MAKÜ
BURDUR MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ

9. INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE, ANIMAL SCIENCES AND RURAL DEVELOPMENT

19-20 MARCH, 2022 / BURDUR



CONFERENCE PROCEEDINGS BOOK

EDITOR
Prof. Dr. Hakan ONER
Assoc. Prof. Dr. Seyithan SEYDOSOGLU

ISPEC
9th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE, ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT

DATE – PLACE
March 19-20, 2022
Burdur, TURKEY

CONFERENCE PROCEEDINGS BOOK

EDITORS

Prof. Dr. Hakan ONER

Assoc. Prof. Dr. Seyithan SEYDOSOGLU

All rights of this book belongs to ISPEC Publishing House.

Without permission can't be duplicate or copied.

Authors of chapters are responsible both

ethically and juridically.

ISSUED: 29/03/2022

ISBN: 978-625-8405-08-8

CONFERENCE ID

CONGRESS TITLE

9th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE, ANIMAL SCIENCES AND RURAL DEVELOPMENT

DATE–PLACE

March 19-20, 2022
Burdur, TURKEY

ORGANIZATION

Burdur Mehmet Akif Ersoy University

ORGANIZING COMMITTEE

Prof. Dr. Huseyin DALGAR
Burdur Mehmet Akif Ersoy University
Prof. Dr. Kagan KOKTEN
Bingol University
Prof. Dr. Mehmet Cagri KARAKURUM
Burdur Mehmet Akif Ersoy University
Prof. Dr. Sima SAHINDURAN
Burdur Mehmet Akif Ersoy University
Prof. Dr. Tekin SAHIN
Siirt University
Prof. Dr. Yaşar KARADAG
Mus Alparslan University
Assoc. Prof. Dr. Onur SUNGUR
Burdur Mehmet Akif Ersoy University
Assist. Prof. Dr. Seher YASTIOGLU
Burdur Mehmet Akif Ersoy University

PARTICIPANTS COUNTRIES

Turkey, Algeria, Brazil, China, Egypt, Ethiopia, Finland, Indonesia, India, Iran, Iraq, Kazakhstan, Macedonia, Moldova, Morocco, Nigeria, Pakistan, Russia, Romania, Serbia, Spain, South Africa, Tunisia, Ukraine, Vietnam

TOTAL ACCEPTED ARTICLE

Turkey: 153

Other Countries: 167

SCIENCE BOARD

Prof. Dr. Dilek OZTURK

Burdur Mehmet Akif Ersoy University

Prof. Dr. Mustafa Numan OGUZ

Burdur Mehmet Akif Ersoy University

Prof. Dr. Ozgecan KORKMAZ AGAOGLU

Burdur Mehmet Akif Ersoy University

Prof. Dr. Ramazan ADANIR

Burdur Mehmet Akif Ersoy University

Prof. Dr. Seval Sevgi KIRDAR

Burdur Mehmet Akif Ersoy University

Prof. Dr. Senol GUZEL

Burdur Mehmet Akif Ersoy University

Prof. Dr. Yakup YILDIRIM

Burdur Mehmet Akif Ersoy University

Assoc. Prof. Dr. A. Cumhur AKIN

Burdur Mehmet Akif Ersoy University

Assoc. Prof. Dr. Aykut Asım AKBAS

Burdur Mehmet Akif Ersoy University

Assoc. Prof. Dr. Erhan KEYVAN

Burdur Mehmet Akif Ersoy University

Assoc. Prof. Dr. Ersin ATAY

Burdur Mehmet Akif Ersoy University

Assoc. Prof. Dr. Muhammed Enes INANC

Burdur Mehmet Akif Ersoy University

Assoc. Prof. Dr. Ramazan YILDIZ

Burdur Mehmet Akif Ersoy University

Assoc. Prof. Dr. Sıdıka EKREN

Ege University

Assoc. Prof. Dr. Sukru GUNGOR

Burdur Mehmet Akif Ersoy University

Assoc. Prof. Dr. Yahya OZTURK

Burdur Mehmet Akif Ersoy University

Prof. Dr. Disna Ratnasekera

University of Ruhuna

Prof. Dr. Hirofumi SANEOKA

Hiroshima University

Prof. Dr. Marian Brestic

Slovak University of Agriculture

Prof. Dr. M. Shohidul ISLAM

Hajee Mohammad Danesh Science and Technology University

Prof. Dr. Oksana SYTAR

Taras Shevchenko National University of Kyiv

Prof. Dr. Sarash KONYRBAYEVA

Kazak Devlet Pedagoji Üniversitesi

Doç. Dr. Sina BESHARAT

Urmia University

Dr. Adnan Akhter

University of Punjab

Dr. Allah WASAYA

College of Agriculture, BZU, Bahadur Sub-Campus Layyah

Dr. Alfonso CUESTA MARCOS

Bayer Crop Science

Dr. Akbar HOSSAIN

Bangladesh Wheat and Maize Research Institute (BWMRI)

Dr. Ayman ELSABAGH

Kafrelsheikh University

Dr. Elham MOTALLEBI

Islamic Azad University

Dr. Muhammad Aamir IQBA

University of the Poonch Rawalakot (AJK)

Dr. Muhammad Ali RAZA

Sichuan Agricultural University

Dr. Muhammad MUBEEN COMSATS

University Islamabad, Vehari Campus

Dr. Serkan ATEŞ

Oregon State University

Dr. Shah FAHAD

The University of Swabi

Prof. Dr. Disna Ratnasekera

University of Ruhuna

Prof. Dr. Hirofumi SANEOKA

Hiroshima University

Prof. Dr. Marian Brestic

Slovak University of Agriculture

Prof. Dr. M. Shohidul ISLAM

Hajee Mohammad Danesh Science and Technology University

Prof. Dr. Oksana SYTAR

Taras Shevchenko National University of Kyiv

Prof. Dr. Sarash KONYRBAYEVA

Kazak Devlet Pedagoji Üniversitesi

Assoc. Prof. Dr. Sina BESHARAT

Urmia University

Dr. Adnan Akhter

University of Punjab

Dr. Allah WASAYA

College of Agriculture, BZU, Bahadur Sub-Campus Layyah

Dr. Alfonso CUESTA MARCOS

Bayer Crop Science

Dr. Akbar HOSSAIN

Bangladesh Wheat and Maize Research Institute (BWMRI)

Dr. Ayman ELSABAGH

Kafrelsheikh University

Dr. Elham MOTALLEBI

Islamic Azad University

Dr. Muhammad Aamir IQBA

University of the Poonch Rawalakot (AJK)

Dr. Muhammad Ali RAZA

Sichuan Agricultural University

Dr. Muhammad MUBEEN COMSATS

University Islamabad, Vehari Campus

Dr. Serkan ATES

Oregon State University

Dr. Shah FAHAD

The University of Swabi

ISPEC 9th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE, ANIMAL SCIENCES AND RURAL DEVELOPMENT



BURDUR MEHMET AKIF ERSOY UNIVERSITY, TURKEY

March 19-20, 2022

CONFERENCE PROGRAM

IMPORTANT, PLEASE READ CAREFULLY

- To be able to attend a meeting online, login via **https://zoom.us/join** site, enter ID "Meeting ID or Personal Link Name" and solidify the session.
- The Zoom application is free and no need to create an account.
- The Zoom application can be used without registration.
- The application works on tablets, phones and PCs.
- The participant must be connected to the session 5 minutes before the presentation time.
- All congress participants can connect live and listen to all sessions.
- Moderator is responsible for the presentation and scientific discussion (question-answer) section of the session.

Points to Take into Consideration - TECHNICAL INFORMATION

- Make sure your computer has a microphone and is working.
- You should be able to use screen sharing feature in Zoom.
- Attendance certificates will be sent to you as pdf at the end of the congress.
- Requests such as change of place and time will not be taken into consideration in the congress program.

ÖNEMLİ, DİKKATLE OKUYUNUZ LÜTFEN

- Kongremizde Yazım Kurallarına uygun gönderilmiş ve bilim kurulundan geçen bildiriler için online (video konferans sistemi üzerinden) sunum imkanı sağlanmıştır.
- Online sunum yapabilmek için **https://zoom.us/join** sitesi üzerinden giriş yaparak "Meeting ID or Personal Link Name" yerine ID numarasını girerek oturuma katılabilirsiniz.
- Zoom uygulaması ücretsizdir ve hesap oluşturmaya gerek yoktur.
- Zoom uygulaması kaydolmadan kullanılabilir.
- Uygulama tablet, telefon ve PC'lerde çalışıyor.
- Her oturumdaki sunucular, sunum saatinden 5 dk öncesinde oturuma bağlanmış olmaları gerekmektedir.
- Tüm kongre katılımcıları canlı bağlanarak tüm oturumları dinleyebilir.
- Moderatör – oturumdaki sunum ve bilimsel tartışma (soru-cevap) kısmından sorumludur.

Dikkat Edilmesi Gerekenler- TEKNİK BİLGİLER

- Bilgisayarınızda mikrofon olduğuna ve çalıştığına emin olun.
- Zoom'da ekran paylaşma özelliğine kullanabilmelisiniz.
- Kabul edilen bildiri sahiplerinin mail adreslerine Zoom uygulamasında oluşturduğumuz oturuma ait ID numarası gönderilecektir.
- Katılım belgeleri kongre sonunda tarafınıza pdf olarak gönderilecektir
- Kongre programında yer ve saat değişikliği gibi talepler dikkate alınmayacaktır

Before you login to Zoom please indicate your name surname and hall number,
exp. H- 1, Lütfi ARSLAN

CONGRESS LANGUAGES: English and All Turkish Dialects

Opening Speech-

Date: 19.03.2022

Ankara Time: 09.00 - 09.45

***

Dr. Mustafa Latif EMEK

Chairman of IKSAD

***

Prof. Dr. Hakan ONER

Chairman of the Organizing Committee

***

Prof. Dr. Adem KORKMAZ

Rector of Burdur Mehmet Akif Ersoy University

Zoom Meeting ID: 813 0239 2783

Zoom Passcode: 990099

PARTICIPATING COUNTRIES:

Turkey, Albania, Algeria, Azerbaijan, Bangladesh, Bulgaria, Egypt, India, Indonesia, Iran (Persia), Kazakhistan, Libya, Macedonia, Malaysia, Morocco, Nigeria, Pakistan, Philippines, Romania, Poland, Russia, Saudi Arabia, Ukraine, Vietnam

19.03.2022 | SESSION-1 | HALL-1

Ankara Local Time: 10:^{00}-12:^{30}

Meeting ID: **813 0239 2783**| Passcode: **990099**

HEAD OF SESSION: Prof. Dr. Hasan Hüseyin ÖZTÜRK

Authors	Affiliation	Presentation title
Hasan Hüseyin Öztürk Bülent Ayhan Ümran Atay Kazım Turgut	Cukurova University	Effects of climate change on food supply security
Bülent Ayhan Kazım Turgut Ümran Atay Hasan Hüseyin Öztürk	Cukurova University	Reducing the effects of agricultural production on global climate change
Nusret Mutlu Hasan Hüseyin Öztürk Yilmaz Dağtekin Arzu Karaarslan	Cukurova University	Energy efficincy in pump station fir agriciltural irrigation
Nusret Mutlu Celal Kaya Tuğçe Topaloğlu Dikbaş Hasan Hüseyin Öztürk	Cukurova University	Integrated resource efficiency for sustainable agricultural production
Melek Zor Kübra Fettahoğlu	Agrı Ibrahim Cecen University	Bioactive components of persimmon and its effect on health
Tuğçe Dalli Bahar Oğul Esra Kütükçü	Kahramanmaras Sutcu Imam University	The relationship between wheat export and economic growth in Turkey
Merve Sari Savaş Korkmaz	Canakkale Onsekiz Mart University	Determination of potyvirus infections in cucurbit production areas of çanakkale province in Turkey
Ayşenur Şirin Savaş Korkmaz	Canakkale Onsekiz Mart University	Detection and molecular characterization of grapevine fanleaf virus in vineyard gardens of Çanakkale province
Fatma Özkan Suphi Deniz	Van Yuzuncu Yıl University	Determination of the quality of sugar beet fresh, lenox and ryegrass silage used in animal nutrition, comparatively with corn silage
Nejla Güloğlu Süleyman Aslan Sezer Öz Kürşat Alkoyak Ömer Faruk Karaşör	Republic of Türkiye Ministry of Agriculture and Forestry	Registration studies of domestic genetic resources in Turkey

(All speakers required to be connected to the session 10 min before the session starts)
Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

19.03.2022 | SESSION-1 | HALL-2

Ankara Local Time: 10:^{00}-12:^{30}

Meeting ID: **813 0239 2783**| Passcode: **990099**

HEAD OF SESSION: Prof. Dr. Şima SAHINDURAN

Authors	Affiliation	Presentation title
Hilmi Çiftçi Sinem Öztürk Erdem Çetin Çekiç	Bilecik Şeyh Edebali University	Determination of aroma contents of selected strawberry genotypes grown in Bilecik ecology
Derya Ilkay Abdikoğlu Hazım Serkan Tenikecier	Tekirdağ Namık Kemal University	The current status of forage crops at Trakya region and determination of roughage deficit
Seda Sucu	Tokat Gaziosmanpaşa University	Importance of table grape cultivation in viticulture in Tokat province
Gülçe Ilhan Sezai Ercişli	Atatürk University	İtaly and the netherlands certification system in fruit sapling growing
Gülçe Ilhan Sezai Ercişli	Atatürk University	Some physical and chemical soil properties of orchid growing areas in vercenik mountains
Belgin Coşge Şenkal Tansu Uskutoğlu	Yozgat Bozok University	Impacts of environmental factors on synthesis of secondary metabolites in medicinal and aromatic plants
Tansu Uskutoğlu Belgin Coşge Şenkal	Yozgat Bozok University	The environmental and agronomic factors in cannabis (*Cannabis sativa* L.) cultivation
Gonca Karaca Bilgen Cenk Akşit	General Directorate Of Agricultural Research And Policies	Irrigation management information system “tagem-suet” case study: irrıgatıon schedulıng of corn
Lerzan Öztürk	Viticulture Research Institute	Occurance and vertıcal distribution of free-living nematodes in agricultural areas in Tekirdağ, Edirne and Kırklareli provinces
Cemile Ebru Onursal	Batı Akdeniz Agricultural Research Institute	Effects of post-harvest salicylic acid application on shelf life quality after cold storage of fuerte avocado variety
Engin BAHÇECİ Kemal KIRIKÇI	Ministry of Agriculture and Forestry	The effect of shape index on egg quality traits and hatching results in ring-necked pheasant (*Phasianus colchicus*) eggs

(All speakers required to be connected to the session 10 min before the session starts)
Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

19.03.2022 | SESSION-1 | HALL-3

Ankara Local Time: 10:^{00}-12:^{30}

Meeting ID: **813 0239 2783**| Passcode: 990099

HEAD OF SESSION: Prof. Dr. Mehmet Cagrı KARAKURUM

Authors	Affiliation	Presentation title
Türker Atcali	Mehmet Akif Ersoy University	Parainfluenza-3 infections in animals
Sergiy Lavrenko Nataliia Lavrenko Ivan Mrynskii	Kherson State Agrarian and Economic University	Monitoring of pests development and forecasting
Türker Atcali Ramazan Yildiz	Mehmet Akif Ersoy University	Gastroıntestınal motility in ruminants
Alper Serhat Bal Mustafa Olfaz	Samsun Provincial Directorate of Agriculture and Forestry	Methods used in determining the quality of the carcase of sheep
Mazlum Mahsum Aslan Çağrı Kale	Van Yüzüncü Yıl University	Usage opportunities of walnut (*Juglans regia* L.) by-products in animal nutrition
Nataliia Lavrenko Sergiy Lavrenko Maksim Maksimov	Kherson State Agrarian and Economic University	Application of artificial neural networks in agriculture
Ahmet Böbrek	Mehmet Akif Ersoy University	The use of the internet of things to detect the new cultivation areas created by climate change
Ahmet Böbrek	Mehmet Akif Ersoy University	Use of the internet of things in following the temperature and humidity in hydroponic production
Harun Çinar Muhammed Yusuf Şirin	Burdur Mehmet Akif Ersoy University	Abomasum displacements
Nazan Kemaloğlu Alagöz Ismail Kirbaş Ömer Gürkan Dilek Merve Kilinç Yilmaz	Burdur Mehmet Akif Ersoy University	A research on measure - rangelands and rangeland improvement projects: The case of Burdur
Serdal Kurt	Kahramanmaraş İstiklal University	Isolation and identification of pathogen causing mastitis in small ruminants in Adana region, Turkey

(All speakers required to be connected to the session 10 min before the session starts)
Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

19.03.2022 | SESSION-1 | HALL-4

Ankara Local Time: 10:^{00}-12:^{30}

Meeting ID: **813 0239 2783**| Passcode: 990099

HEAD OF SESSION: Prof. Dr. Ali Reha AGAOGLU

Authors	Affiliation	Presentation title
Muhammet Taşlialan Semra Günay Aktaş	Eskişehir Teknik University	Land suitability assesment for jujube Eskişehir case
Burak Tolu Onur Öksüz	Gubratas	Investigation of the potential of blackberry growing according to soil analysis results in marmara region
Hasan Hüseyin Ipçak Sema Özüretmen Hülya Özelçam	Dicle University	Agroforestry systems: Integrating trees with sustainable forage and livestock production
Imge Ihsane Özcan	Zonguldak Bülent Ecevit University	Effect of plant growth regulators on secondary metabolites in some medicinal plants
Bahadır Şin Muhammet Fatih Şilbir Ömer Ümit Okçu	Sakarya Uygulamalı Bilimler University	Investigation of allelopathic effects of cannabis seed extract on some cultural plants and weeds
Tarık Balkan Hasan Karaağaçli	Tokat Gaziosmanpaşa University	Investigation of pesticide residues in tropical fruits
Sabri Erbaş Hasan Baydar Ümmü Tuğlu Murat Mutlucan	Isparta Uygulamalı Bilimler University	The characterization of yield and quality characters of advanced aspir genotypes in the f7 generation
Derya Erbaş	Isparta Uygulamalı Bilimler University	Impact of pre-harvest aminoethoxyvinylglycine and methyl jasmonate treatments on the antioxidant capacity and anthocyanin content of sour cherry at harvest
Aliyu Mustapha Abdullahi Raji Egigogo Abdullahi Kutiriko Abubakar Benjamin Oke Ujevbe Muhammad Awwal Abdullahi	Federal University of Technology Minna	Investigation into the problems and prospects of digital forensics for cyber-resilient automotive industry
Sabri Erbaş	Isparta Uygulamalı Bilimler University	Effect of salicylic acid application on yield and quality characters in lavandin (Lavandula x intermedia Emeric ex Loisel. var. Super A)
Gamze Gündoğdu	Bursa Uludağ University	The effect of artificial lighting use of lisianthus (*Eustoma grandiflorum*) on efficiency and quality

(All speakers required to be connected to the session 10 min before the session starts)
Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

19.03.2022 | SESSION-1 | HALL-5

Ankara Local Time: 10:^{00}-12:^{30}

Meeting ID: **813 0239 2783**| Passcode: 990099

HEAD OF SESSION: Prof. Dr. Ozgecan KORKMAZ AGAOGLU

Authors	Affiliation	Presentation title
Fatma Ertaş Oğuz Adnan Ayan	Iğdır University	Iğdır ilindeki malaklarda bulunan blastocystıs spp. pozitifliliğinin pcr ile araştırılması
Eda Baldan Toker Özer Ateş Kadir Yeşilbağ	Bursa Uludağ University	Investıgatıon of multiple viral infections in cattle with respiratory system problems in turkey
Esra Çağan Eren Kuter	Burdur Mehmet Akif Ersoy University	Determination of the nutrient composition and in vitro rumen dıgestibility of hemp seed meal produced different extraction temperatures
Yağmur Kuşcu Deniz Yeşil	Van Yüzüncü Yıl University	Postoperative multimodal analgesia in dogs
Gazel Ser Serhat Karaca Cafer Tayyar Bati	Van Yüzüncü Yıl University	Which methods should be used in animal science with repeated measurements data? An application
Merve Kilinç Yilmaz Ömer Gürkan Dilek Ismail Kirbaş Nazan Kemaloğlu Alagöz	Mehmet Akif Ersoy University	Investigation of the relationship of milk production input costs and producer milk prices in burdur province
Ali Burak Dörtkardeş Şima Şahinduran	Burdur Mehmet Akif Ersoy University	Viral diseases with stomatitis in ruminants
Beril Kocaman Muhammed Akif Açikgöz Ebru Bati Ay	Amasya University	Plant regeneratıon and shoot organogenesis by ethylene inhibitors from stem and leaf explants in sweet basil
Sefa ALTIKAT Ahmet ÇELİK	Iğdır University	The modelling of fuel consumption and residue incorporation level with deep learning neural network at the conservation tillage system
Ayşe ÖZER	Malatya Turgut Ozal University	World grape production and trade

(All speakers required to be connected to the session 10 min before the session starts)
Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

19.03.2022 | SESSION-2 | HALL-1

Ankara Local Time: 13:^{00}-15:^{30}

Meeting ID: **813 0239 2783**| Passcode: **990099**

HEAD OF SESSION: Assoc. Prof. Dr. Gonca Ozan KOCAMUFTUOGLU

Authors	Affiliation	Presentation title
Mert Yilmaz Gülcan Demiroğlu Topçu	Ege University	Using sunn hemp (*Crotalaria juncea* L.) as a cover crop
Halit Bayrak	Süleyman Demirel University	Effects of pomegranate peel powder (*Punica granatum*) supplementation to rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) feed on some organ indices growth performance and blood parameters
Violeta Leoreanu-Fotea	Al.I.Cuza University	Applications of algebraic hyperstructures
Kubilay Çağrı Yilmaz Taner Taş	Manisa Celal Bayar University	Exchange rate pass-through to animal protein product proces
Ismail Ülger Mahmut Kaliber Mustafa Özdemir	Erciyes University	Effect of different fruit pulp and sugar beet pulp mixture on storage and silage quality
Sílvia Martinho Virgínia Cruz Fernandes Sónia Figueiredo Cristina Delerue-Matos	Instituto Superior de Engenharia do Instituto Politécnico do Porto	The potencial harmful effects of microplastics reinforced by pesticides accumulation
Asuman Kaplan Evlice	Sivas Bilim ve Teknoloji University	Evaluation of gluten quality in some bread and durum wheat cultivars by glutopeak
Ilknur Gümüş Hamza Negiş Cevdet Şeker	Selçuk University	Effects of chicken manure biochar on the development parameters of corn (*Zea mays L.*)
Cennet Oğuz Kübra Nur Hacıseferoğulları	Selçuk University	Perspectives of women farmers on the use of technology in agricultural production in rural areas; case study of Konya province eregli district
Ayşe Baran Yazici Çetin Mutlu	Harran University	The determination of population changes of cicadellidae (hemiptera) species and significant species second product maize field in Şırnak
Deniz Çağla Bal Harun Hurma	Tekirdağ Namık Kemal University	Structural features of wheat and sunflower producing enterprises and evaluation of their attitudes in production process in thrace region

(All speakers required to be connected to the session 10 min before the session starts)
Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

19.03.2022 | SESSION-2 | HALL-2

Ankara Local Time: 13:^{00}-15:^{30}

Meeting ID: **813 0239 2783**| Passcode: **990099**

HEAD OF SESSION: Assoc. Prof. Dr. Oktay TOMAR

Authors	Affiliation	Presentation title
Major Giurgiu Gheorghe Cojocaru Manole	Titu Maiorescu University	Medicinal herbs for modulating the gut and cutaneous microbiome in patients with psoriasis
Bahar Sancar Oktay Tomar	Kocaeli University	Plants containing natural dyes and their sustainability
Elżbieta Patkowska Elżbieta Mielniczuk	University of Life Sciences in Lublin	Biodiversity of soil-borne microorganisms under the scorzonera (*Scorzonera hispanica* L.) cultivation
Erol Köse Mustafa Olfaz	Ministry of Agriculture and Forestry	In limiting the red meat deficit in Turkey, assessment of meat potential of marya sheep
Aleksandra Tasic Ivan Pavlovic Milan Stevanovic	Scientific Veterinary Institute of Serbia	Simultaneous analysis of pesticide residues in serbian acacia honey using gas chromatography-mass spectrometry
Oktay Tomar Alptekin Mert Yilmaz	Kocaeli University	The importance of agricultural production for food safety
Ivan Pavlovic Milan Stevanovic Nemanja Zdravkovic Narcisa Mederle	Scientific Veterinary Institute of Serbia	Pathlogical importance of meloidae sp. (insecta, coleoptera) in honeybees
Bahar Sancar Oktay Tomar	Kocaeli University	Functional food and pharmacologıcal properties of capparis spinosa l. plant
Abdelmonim Zeroual Aziz Baidani Omar Idrissi	Hassan First University of Settat	Use of canopeo, a smart phone based application, as a nondestructive and simple tool to estimate drought tolerance in lentil
Daniel V. Stan Sebastian D. Sălăgean Alexandru Puia Andreea Sebestyen Ana M. Toma Alin Antal	Politehnica University of Timișoara	On-site solution for the dimensional nonconformity of the injected plastic parts

(All speakers required to be connected to the session 10 min before the session starts)
Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

19.03.2022 | SESSION-2 | HALL-3

Ankara Local Time: 13:^{00}-15:^{30}

Meeting ID: **813 0239 2783**| Passcode: 990099

HEAD OF SESSION: Assoc. Prof. Dr. Erhan KEYVAN

Authors	Affiliation	Presentation title
Cəfərov Döyrüş Javarov Doyrush	Republic of Azerbaijan	Effect of a yeast culture (*Saccharomyces cerevisiae*) on ruminal digestion in male lambs
Aynur Bilmez Özçinar	Siirt University	Food grade oil quality of safflower (*Carthamus tinctorius* L.)
Habib Ullah Habib Muhammad Manzoor Mujahid Ali Malik Muhammad Akram Maqsood Ahmad Hasseb Ahsan Mazhar Iqbal Tahir Mehmood Malik Abdul Rehman	Agriculture Department (Water Management Wing)	Optimization of water depletion level and nutrient requirement in drip-irrigated high dense kinnow orchard
Cihat Erdem Bülbül Fatih Bilgi Levent Mercan Sevgi Marakli	Ondokuz Mayıs University	The detection of barley-specific nikita retrotransposon in domestic goose (*Anser anser domesticus*) genome by irap-pcr method
Javarov Doyrush Khanvalad	Scientific Research Institute of Animal Husbandry	Effect of a yeast culture (*Saccharomyces cerevisiae*) on ruminal digestion in male lambs
Kawar Sadeeq Saeed A. Yıldız Pakyürek Taha Zubair Sarhan	Harran University	Effects of sheep manure, bio and inorganic fertilizer on the growth and yield of broccoli (*Brassica oleracea L. var. italica*) grown under greenhouse conditions
Dino Davosir Ivana Šola Martina Šeruga Musić	University of Zagreb	Flavescene dorée phytoplasma infection induces changes to the phenolic profile of 'pinot noir' (*Vitis vinifera L.*) leaves
Rohat Gültekin	Soil Fertilizer and Water Resources Central Research Institute Directorate	Calculation of eto, kc values and water requirements for potato plants in different regions of Turkey
Chaudhary Muhammad Ayyub Saeed Ahmad Mujahid Ali Karim Yar Abbasi Saqib Ayyub Muhammad Hammad	University of Agriculture	Growth and yield evaluation of selected genotypes of chili under faisalabad conditions

(All speakers required to be connected to the session 10 min before the session starts)
Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

19.03.2022 | SESSION-2 | HALL-4

Ankara Local Time: 13:^{00}-15:^{30}

Meeting ID: **813 0239 2783**| Passcode: 990099

HEAD OF SESSION: Assoc. Prof. Dr. Omer Gurkan DILEK

Authors	Affiliation	Presentation title
Kave Koorehpaz	Urmia University	Epidemiology, diagnosis and treatment of pregnancy toxemia in ewes
Hacer Tüfekci	Yozgat Bozok University	Wool production in Turkey
Ishrat Jahan	Galgotias University	Effectiveness of rural development programmes in India
Kadir Emre Buğdayci Taha Gürsoy	Burdur Mehmet Akif Ersoy University	Burdur makü free-range laying hen study
Imen Souid Hasséne Zemni Synda Chenenaoui Atef Korchef Asma Ben Salem-Fnayou Abdelwahed Ghorbel Ibrahim Marzouk	King Khalid University	Screening of grapevine (*Vitis vinifera l.*) cultivars under tunisian saharan condition using fruit descriptors and abiotic stress tolerance indices
Abdullah Çağlar Oktay Tomar Bahar Sancar Murat Ataseven	Kocaeli University	Antıoxıdant and antimicrobıal properties of the plant agrimonia eupatoria l.
Amit Kumar Pradhan Bhaben Tanti	Gauhati University	Analysis of the relationship between variable component traits in the potential yield of boro rice (*Oryza sativa l.*) cultivars of assam, India
Abdullah Çağlar Oktay Tomar Alptekin Mert Yilmaz Murat Ataseven	Kocaeli Üniversitesi	Difficulties in food security with the covid-19 pandemic
Mohd Zaki Bin Jalil Herman Shah Anuar	University Utara Malaysia	Facilities management performance for back-end semiconductor manufacturing in malaysia perspectives
Murat Dikilitaş Ahmet Sidar Yavuz	Harran University	Effects of heavy metals at different concentrations on penicillium expansum

(All speakers required to be connected to the session 10 min before the session starts)
Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

19.03.2022 | SESSION-2 | HALL-5

Ankara Local Time: 13:^{00}-15:^{30}

Meeting ID: **813 0239 2783**| Passcode: **990099**

HEAD OF SESSION: Assoc. Prof. Dr. Ahu DEMIRTAS

Authors	Affiliation	Presentation title
Gennady Karaschuk Hanna Fedonenko Sergiy Lavrenko	Kherson State Agrarian and Economic University	Influence of variety composition, seeding rates and plant growth regulators on the yield of winter durum wheat
Nazlı Kalender Serap Dogan	Mardin Artuklu University	Who owns the soils? : A macro look to agro-ecosystem services
Wan Nadzri Osman Faisal Zulhumadi Mohamed Najib Salleh	Universiti Utara Malaysia	Acceptance and readiness of malaysian farmers towards drone technology: The perspective of drone entrepreneurs and agricultural agencies
Özay Güleş	Afyon Kocatepe University	Protective effects of gallic acid and lycopene against 4-nonylphenol-induced toxicity in rat kidney
Benyamin Lakitan Salsabila Ramadhani	Sriwijaya University	Responses of red lettuce grown at different population density using fine grained oil palm solid waste as growing substrate
Sabiha Gülanar Kocaarık Esin Ebru Onbaşılar	Ankara University	Goose breeding in Ardahan province
Peliyagodage Chathura Dineth Perera Prabath Priyankara Susil Mendis	University of Ruhuna	Farmers' perspective and distribution of mimosa pigra: A case study in matara district, Sri lanka
Sabiha Gülanar Kocaarık Esin Ebru Onbaşılar	Ankara University	Composition and quality properties of goose meat
Sergii Zaets Valery Netis Leonid Sergeev Olexander Rudik	Kherson State Agrarian and Economic University	Nitrogen supply system as a basis for realizing soybean productivity under irrigated conditions of the southern steppe of Ukraine
Murat Şevik	Necmettin Erbakan University	Seroprevalence of the epizootic hemorrhagic disease virus in cattle in the aegean region of Turkey

(All speakers required to be connected to the session 10 min before the session starts)
Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

19.03.2022 | SESSION-3 | HALL-1

Ankara Local Time: 16:^{00}-18:^{30}

Meeting ID: **813 0239 2783**| Passcode: **990099**

HEAD OF SESSION: Assoc. Prof. Dr. Burcu Menekse BALKAN

Authors	Affiliation	Presentation title
Talal Lahreche Mohamed Lamine Bradaie	Ziane Achour University	Antioxidant potential, total phenolic compounds and flavonoid contents of olive leaves (*Olea europaea* L.) Extract
Nazife Gözde Ayter Arpacioğlu Zekiye Budak Başçiftçi Murat Olgun	Eskişehir Osmangazi University	Evaluation of some features affecting production and production of two-row barley (*Hordeum vulgare* L.) varieties brought in eskisehir conditions
Sergiy Lavrenko Nataliia Didenko Yaroslava Mosiichuk Mykola Zosymchuk Mykola Kharytonov Mykhaylo Babenko Bohdan Mazurenko Mohammad A. Rahman Khandakar R. Islam	Kherson State Agrarian and Economic University	A model approach to recycle biosolids for rejuvenating marginal lands in Ukraine
Salih Ceylan Burcu Gök	Burdur Mehmet Akif Ersoy University	Opinions of youth living in ağlasun district on agriculture, livestock and tourism on rural development: A phenomenological study
Nataliia Didenko Mykhailo Romashchenko Anastasiia Sardak Serhii Kolomiiets Volodymyr Vasiuta Oleksand Zhuravlov	Institute of Water Problems and Land Reclamation	Formation of water and nutrient regimes for corn under different methods of irrigation and tillage
Özgür Cengiz Ali Nazli	Van Yüzüncü Yıl University	Current status of epınephelus margınatus (actinopteri: serranoidei: serranidae) in Turkey
Behrooz Jannat Sara Mohamadi Narges Abdoli Tayebeh Zienali Parisa Sadighara	Shahre-kord University	The nitrate content of commonly consumed agricultural products including vegetables, cereals, and legumes in Iran
Sancar Bulut Zeki Gökalp	Kayseri University	The future of agriculture and new employment areas in agriculture
Sergiy Lavrenko Olena Vedmedenko Olga Sobol Vladislav Kryvyi Nataliia Lavrenko	Kherson State Agrarian and Economic University	Aspects of functioning of new models of biogeocenoses of membranes and entomophilic cultures as an indispensable component
Oktay Tomar Bahar Sancar	Kocaeli University	Usage of amaranthus spp. As a functional and alternative nutritional source

(All speakers required to be connected to the session 10 min before the session starts)
Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

19.03.2022 | SESSION-3 | HALL-2

Ankara Local Time: 16:^{00}-18:^{30}

Meeting ID: **813 0239 2783**| Passcode: **990099**

HEAD OF SESSION: Assist Prof. Dr. Eren KUTER

Authors	Affiliation	Presentation title
Ali Assadi-Alamouti Reza Rostami-Alamouti	University of Tehran	Effects of free choice provision and the level of wheat straw on performance and behavioral responses of holstein calves from day 50 through 90 of age
Ufuk Erol Ömer Faruk Şahin Kürşat Altay	Sivas Cumhuriyet University	First molecular detection and prevalence of anaplasma ovis in sheep and goat in Sivas province
Mariannys Rodríguez Gasca M. Alberto J. Alvares Alberto J. Alvares	University of Brasilia	Proposal for a digital twin platform for monitoring and optimization of hydroponic cultivation, based on the iso 23247 standard
Ufuk Erol Ömer Faruk Şahin Ayperi Aytmirzakizi Kürşat Altay	Sivas Cumhuriyet University	First investigation of theileria and babesia species in sheep using reverse line blotting in chuy region in Kyrgyzstan
Taibi Mohamed Elaziouti Abdelkader Laouedj Nadjia Dellal Abdelkader	Université des Sciences et de la Technologie d'Oran Mohammed Boudiaf	Study of the interaction of heavy metals (Cu(II), Zn(II)) ions with a clay soil of the region of naima-tiaret-algeria
Yusuf Şavşatli	Recep Tayyip Erdoğan University	Relationships between some fruit traits of bitter melon (*Momordica charantia* L.)
Abdennasser Dahmani Yamina Ammi Salah Hanini	University Ahmed Zabana of Rélizane	Artificial intelligence models for predict the hourly global solar radiation of different algorithms training and transfer function in medea of algeria
Ömer Barış Özlüoymak	Çukurova University	Development of seed spacing measurement system by machine vision
Mohammad Imran Eun-Bi Kim Mohammad Shaheer Akhtar Dong-Heui Kwak Sadia Ameen	Jeonbuk National University	Electrochemical detection of ethylenediamine chemical by well-defined tungsten oxide nanowalls grown by hfcvd technique
Reyda Kıyıcı Hasan Altan Akkan Bayram Kudret Karaayvaz Mehmet Karaca Zafer Özyıldız Asım Kart Simge Garlı	Burdur Mehmet Akif Ersoy University	Investigation of the effects of orally administered sweetgum oil to wistar rats on liver and kidney

(All speakers required to be connected to the session 10 min before the session starts)
Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

19.03.2022 | SESSION-3 | HALL-3

Ankara Local Time: 16:^{00}-18:^{30}

Meeting ID: **813 0239 2783**| Passcode: **990099**

HEAD OF SESSION: Assist Prof. Dr. Umair AHSAN

Authors	Affiliation	Presentation title
Faisal Zulhumadi Wan Nadzri Osman Mohamed Najib Salleh	Universiti Utara Malaysia	Comparison study of drone technology development in paddy rice farming in malaysia, Indonesia, Thailand, and Brunei
Önder Akkaş Şenol Güzel	Burdur Mehmet Akif Ersoy University	Collective breeding and collective milking modeling in large animal production: The case of Burdur
M.M.N.T. Bandara N. Dahanayake P.C.D. Perera S. Subasinghe	University of Kelaniya	Selection of a best hormone combination for shoot regeneration in turmeric (*Curcuma Longa*).
Alptekin Mert Yilmaz Oktay Tomar	Kocaeli University	The future of agricultural tourism (agro-tourism) in Turkey
Gennady Karaschuk Vadym Ilchuk Sergiy Lavrenko	Kherson State Agrarian and Economic University	Influence of variety composition, row space and nutrition background on the yield of table pumpkin
Alptekin Mert Yilmaz Oktay Tomar Özge Can Niyaz	Kocaeli University	Geographical indication cheese consumption behavior of consumers
Amol Shinde Sameer Nanivadekar Bhushan Chavan Sushrut Patankar Raju Kumar Swami	A P Shah Institute of Technology	Design and development of manually operated agricultural sprayer
Tülay Özkan Ramazan Bakirci	Burdur Mehmet Akif Ersoy University	Production and marketing problems in goose growing businesses in Turkey
Valentim Coelho Júlia Machado Inês Guerra Eugénia Gouveia	Instituto Politécnico de Bragança	In vitro antagonism evaluation of endophyte Chaetomium aureum against Cryphonectria parasitica
Murat Şevik	Necmettin Erbakan University	Seroprevalence and risk factors of bluetongue virus infection in small ruminants in Antalya province, Turkey

(All speakers required to be connected to the session 10 min before the session starts)
Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

19.03.2022 | SESSION-3 | HALL-4

Ankara Local Time: 16:^{00}-18:^{30}

Meeting ID: **813 0239 2783**| Passcode: 990099

HEAD OF SESSION: Prof. Dr. Şima SAHINDURAN

Authors	Affiliation	Presentation title
Asmaa Benaissa	University of Sciences and Technologies of Houari Boumediene	Plant growth promoting rhizobacteria as biocontrol agents for sustainable agriculture
Volkan Ari	Doctor Tarsa Agriculture Industry and Trade Inc.	Enhancing the controlled release fertilizers with smart adhesive feature and their characterization
S. H. Abbasi A. Mahmood Muhammad Imran	National University of Science and Technology	Mathematical modeling and proportional-integral control of UAV feather
Ali Küçük Yakup Yildirim	Burdur Mehmet Akif Ersoy University	Bovıne parainfluenza vırus 3 (Bpıv3) isolation detected in the mediterranean region genetic comparison with reference strain and Turkey Isolates
Subhasri Sarkar	Siksha O Anusandhan Deemed to be University	Relationship among sensitive parameters of SWAT: A case study applicable to the hirakud reservoir, India
Arzu Karataş	Recep Tayyip Erdoğan University	Evaluation of six composts obtained from different recycled waste materials used as substrates for squash production
Berrabah Hamza Madjid Zaiter Khaled Zemri Cheikh	Relizane University	The influence of specific media under axial loading on nanotube materials with the presence of instability phenomena
Sibel Yaman Dilek Öztürk Simge Garli	Burdur Mehmet Akif Ersoy University	Pochonia chlamydosporia and colletotrichum higginsianum isolation in New Zealand white rabbits
Berrabah Hamza Madjid Zaiter Khaled Zemri Cheikh	Relizane University	The walls of the carbon nanotubes under loading of the buckling one introduces the temperature
Halit Çetiner Ibrahim Çetiner	Isparta Uygulamalı Bilimler University	Performing regression analysis for yield estimation of different agricultural crops

(All speakers required to be connected to the session 10 min before the session starts)
Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

19.03.2022 | SESSION-3 | HALL-5

Ankara Local Time: 16:^{00}-18:^{30}

Meeting ID: **813 0239 2783**| Passcode: 990099

HEAD OF SESSION: Prof. Dr. Mehmet Cagrı KARAKURUM

Authors	Affiliation	Presentation title
Bikash Kalita Bhaben Tanti	Gauhati University	Distribution and conservation status of Paris polyphylla Sm.- a medicinally important threatened plant in Eastern Himalaya, India
Veysel Bay Çağrı Kandemir Turgay Taşkın	Ege University	Mastitis in sheep and its importance
Sabnoor Yeasrin Jyoti Bhaben Tanti	Gauhati University	Evaluation of biochemical and antioxidant properties of some boro rice (*Oryza sativa* L.) varieties of assam, India
Çağrı Kandemir Veysel Bay Turgay Taşkın	Ege University	Importance, causes and protection methods of foot root in sheep breeding
Nadezda V. Belova	Institute of Animal Physiology	Hormonal changes in rabbits against the background of the adaptogen lithium ascorbate using
Halit Yücel Kübra Ekinci Altuğ Karaman	Kahramanmaraş Sütçü İmam University	Comparison of enzyme activities of industrial potential selenomonas ruminantium in two different in vitro medium
Neddar Houaria	Université Mostaganem	The future of a bio agriculture
Halit Yücel Kübra Ekinci Altuğ Karaman	Kahramanmaraş Sütçü İmam University	In the hydrolysis of the lignocellulotic structure neocallimastix sp. The effect of carbohydrate-active enzyme (cazyme) on rumen fungus
Saimah Khan	Integral University	Utilization of peels of citrus fruits for extracting essential oil using steam distillation
Menekse Bulut	Igdir University	Whey and whey utilization

(All speakers required to be connected to the session 10 min before the session starts)
Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

20.03.2022 | SESSION-1 | HALL-1

Ankara Local Time: 10:^{00}-12:^{30}

Meeting ID: **813 0239 2783**| Passcode: 990099

HEAD OF SESSION: Prof. Dr. Ali Reha AGAOGLU

Authors	Affiliation	Presentation title
Vadim A. Ezerskij Elena M. Koloskova	Institute of Animal Physiology	Microbiota of sheep rumen in conditions of keeping in a pen and its correction by the introduction of the adaptogen lithium ascorbate into the ration
Murat Güney Muhammet Ali Gündeşli	Gaziantep University	The effect of climate change on molecular change on fruit trees
Anastasiya N. Ovcharova Konstantin S. Ostrenko	Institute of Animal Physiology	The effect of the probiotic lactobacillus reuteri on the nonspecific resistance and productivity of piglets after weaning
Muhammet Ali Gündeşli Murat Güney	Gaziantep University	The effect of climate changes on fruit growing
Chandrakant Naikodi	Davangere University	An iot based eco-friendly solid waste monitoring and alerting system for recycling, reusing and repurposing as a sustainable practice
Burcu Tuncer	Van Yüzüncü Yıl University	Current status of registered vegetables with leaves consumed in Turkey
Brahim Mittou	University Kasdi Merbah of Ouargla	Multiplicative arithmetic functions (definitionds and examples)
Burcu Tuncer	Van Yüzüncü Yıl University	Current status of cucurbitaceae family vegetable species registered in Turkey
Elena M. Koloskova Vadim A. Ezerskij	Institute of Animal Physiology	The effect of feed additive on the normalization of the microbiota of the rumen of dairy calves
Gökce Ünal Ilkay Dellal	International Livestock Research and Training Center Directorate	Evoluation of supports given for small ruminant livestock in terms of breeder satisfaction: national sheep and goat breeding project, the case of akkaraman sheep breeding suproject in Çankırı province

(All speakers required to be connected to the session 10 min before the session starts)
Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

20.03.2022 | SESSION-1 | HALL-2

Ankara Local Time: 10:^{00}-12:^{30}

Meeting ID: **813 0239 2783**| Passcode: 990099

HEAD OF SESSION: Prof. Dr. Ozgecan KORKMAZ AGAOGLU

Authors	Affiliation	Presentation title
Chandrakant Naikodi	Davangere University	IoT based local market and hotel garbage monitoring system for chicken and sheep farming with layered accommodation for generating consistent income at regular intervals for farmers
Arzu Koçak Mutlu	Siirt University	Plasental development
Adollah Mohammadi-Sangcheshmeh	University of Tehran	Does exposure of bovine oocyte to aflatoxin b1 impair in vitro meiotic maturation in?
Fuat Argiş Mehmet Ramazan Rişvanli Remzi Atlihan	Van Yüzüncü Yıl University	The adult population change of european grapevine moth [*Lobesia botrana* (DENIS & Schiffermüller) (Lepidoptera: Tortricidae)] at the vinyards in Midyat
Yevheniia Tkachova Mikhail Fedorchuk	Mykolaiv National Agrarian University	Dependence of the yield of hyssop officinalis on moisture when grown in the south of Ukraine
Fikret Yaşar Özlem Üzal	Van Yüzüncü Yıl University	Investigation of the effect of calcium applications on micro element intake in pepper plant under salt stress
Antonina Panfilova Yaroslav Byelov Alena-Mariia Tarabrina	Mykolayiv National Agrarian University	Conditions and prospects of growing grain and legume crops in Ukraine
Fikret Yaşar Özlem Üzal	Van Yüzüncü Yıl University	Determination of the most suitable nutritional solution for pepper seedle development
Athanasios Sotirios Dounavis	University of Western Macedonia	Biotechnological investigation for waste valorization and biofuel production
Serhat Yildiz	Van Yüzüncü Yıl University	The importance of forage turnip (*Brassica rapa l.*) and usage in animal nutrition

(All speakers required to be connected to the session 10 min before the session starts)
Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

20.03.2022 | SESSION-1 | HALL-3

Ankara Local Time: 10:^{00}-12:^{30}

Meeting ID: **813 0239 2783**| Passcode: 990099

HEAD OF SESSION: Assoc. Prof. Dr. Gonca Ozan KOCAMUFTUOGLU

Authors	Affiliation	Presentation title
Kratbi Fouad Ammi Yamina Hanini Salah	University of Médéa	Prediction of the retention of organic molecules by nanofiltration and reverses osmosis membranes using the multiple linear regressions
Emine Kucuker Erdal Aglar	Siirt University	Batman fruit growing potential problems and solving suggestions
Gemma Dc Santos	University of Science and Technology	Acceptance of type 2 diabetes patients in veitchia merrillii fruits (bunga de tsina) as an alternative medicine in lowering blood sugar level
Emine Kucuker Erdal Aglar	Siirt University	Sirnak province fruit growing potential
Haripriyan U Kalaiselvan S Omkar Singh Kushwaha	Anna University	Ga-ann and ga-anfis hybrid modeling method for systematic investigation of thermal conductivity of MWCNTs dispersed in ethylene glycol/water nanofluids
Can Metin Yazici Yahya Öztürk	Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi	Organic production system in egg chicken breeding
Nehal Fatima Benelhadj Ben Djelloul Saadia Rahmani Soraya	Hassiba Benbouali University	Physicochemical characteristics of the Algerian kernel date
Ayşe Özlem Tursun	Malatya Turgut Özal University	Development of summer savory (*Satureja hortensis L.*) in increased temperature and carbon dioxide
Kouidri Ikram Kaidameur Djilali	University Ahmed Zabana of Relizane	Optimal design of plate heat exchanger
Tuğba Karakan Sakine Yalçın	Ankara University	Feeding silkworm

(All speakers required to be connected to the session 10 min before the session starts)
Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

20.03.2022 | SESSION-1 | HALL-4

Ankara Local Time: 10:^{00}-12:^{30}

Meeting ID: **813 0239 2783**| Passcode: 990099

HEAD OF SESSION: Assoc. Prof. Dr. Erhan KEYVAN

Authors	Affiliation	Presentation title
Xiaohui Wang Xing Feng	Guangdong University of Technology	Intermolecular hydrogen-bonds assisted to achieve solid-state dual emission molecules with mechanical force-induced enhanced emission
Sultan Filiz Güçlü Fatma Koyuncu	Isparta University of Applied Sciences Atabey Vocational School	Determınatıon of optimum temperature and incubation period for pollen germination and tube growth in “İstanbul” medlar variety
Racharla Manju Bhargavi K. Amukthamalyada V. Karuna D. Ruchitha G. Nikitha	Jawaharlal Nehru Technological University	Social distancing cap sensor
Tahir Karaşahin	Aksaray University	Number of imported bull sperma by years
Bernard Amponsah-Dadzie Olusola Samuel Makinde	Federal University of Technology	Climate driven parametric models on cholera transmission dynamics
Tahir Karaşahin	Aksaray University	Goat presentation and evaluation of Turkey by years
Benelhadj Djelloul Saadia Nehal Fatima Zahra Rahmani Soria Mouas Amina	Université Hassiba ben Bouali Chlef	Role of rhizobial and mycorrhizal symbiosis in improving the growth of Acacia saligna and Retama monosperma
Ali Kiyak	Burdur Mehmet Akif Ersoy University	Identification and characterization of constans-like gene family in Prunus persica L.
Sulekha Tripathi Praveen Garg Jyoti Pandey	Department of Science VITS College	Impact of integrated farming system and ecofriendly approaches to sustainable agriculture
Nilgün Poyraz Suat Sezen	Kütahya Dumlupınar University	Determination of polyhydroxyalkanoate and polyhydroxybutyrate synathase gene variations of microorganisms with bioplastic production capability isolated from agricultural soils

(All speakers required to be connected to the session 10 min before the session starts)
Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

20.03.2022 | SESSION-1 | HALL-5

Ankara Local Time: 10:^{00}-12:^{30}

Meeting ID: **813 0239 2783**| Passcode: 990099

HEAD OF SESSION: Assoc. Prof. Dr. Omer Gurkan DILEK

Authors	Affiliation	Presentation title
Chinonso Ruth Ifeduba Olusola Samuel Makinde	Federal University of Technology	Gender classification based on some anthropometric information
Selime Canan Utku Can Torun	Ondokuz Mayıs University	Relationship between price and quality in cherry orchard, case of Amasya province
Liu Xuan	Chang'an University	Fatigue life evaluation of the welded structure of pump impeller based on measured s-n curve
Sevinç Korkmaz Akar Yakup Yildirim	Burdur Mehmet Akif Ersoy University	Serological survey of pestivirus infection in honamli goat breed
Wang Mengfei	Chang'an University	Bony crack structures representation and classification based on crowd-valued covered multi-fractal analysis
Selçuk Seçkin Tuncer Süleyman Kozat	Van Yüzüncü Yıl University	The importance of copper, zinc and selenium minerals in ruminant nutrition
Wang Mengfei	Chang'an University	Leaf spot images segmentation using entropy thresholding based on chaotic whale optimization algorithm
Selçuk Seçkin Tuncer Süleyman Kozat	Van Yüzüncü Yıl University	Turkish horse breeds
Mohammed El Amine Zennaki Lahcene Tennouga Brahim Bouras Kouider Medjahed	Tlemcen University	Modification of polystyrene waste, application to dye retention
Belgin Büyükbaş Ramazan Topak	Selçuk University	Evaluation of agricultural production and irrigation status of Ankara province

(All speakers required to be connected to the session 10 min before the session starts)
Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

20.03.2022 | SESSION-2 | HALL-1

Ankara Local Time: 13:^{00}-15:^{30}

Meeting ID: **813 0239 2783**| Passcode: 990099

HEAD OF SESSION: Assoc. Prof. Dr. Ahu DEMIRTAS

Authors	Affiliation	Presentation title
S.Deepti Ch. Shivani S.Kalyani B.Shruthi Goud K.Ramya	Bhoj Reddy Engineering College for Women	Toll tax collection system using advanced rfid and gsm technology
Yunus Emre Konuksever Şima Şahinduran	Burdur Mehmet Akif Esoy University	The effects of ghrelın and leptin hormones on puberta in ruminants
Abdelaali Belaid Brahim Bouras Tayeb Hocine Lahcen Tenouga	Université deTlemcen.	Synthesis of copolymers based on acrylamide and biopolymer, application in adsorption of methylene blue from aqueous solutions.
Türker Batmaz	Eskişehir Osmangazi University	The effects of rural development policies carried out Turkey on agriculture-livestock sectors
Dhananjay R. Mishra Pankaj Dumka Saksham Sharma Harshit Gautam	Jaypee University of Engineering and Technology	Impact of wax-filled glass bottles on the performance of conventional solar still
Veli Batur	Selçuk University	Artificial meat as a source of animal protein
Amiya Kumar Sahoo Dhananjay R. Mishra	Jaypee University of Engineering and Technology	Multi-objective optimization of EDM drilling process on NiTi-alloy through GRA and PSO a hybrid approach
Yusuf Polat Neslihan Balpinar	Burdur Mehmet Akif Ersoy University	An Ethnobotanical preliminary research on public bazaars of bergama (İzmir)
Gemma Dc Santos	Nueva Ecija University of Science and Technology	Acceptance of type 2 diabetes patients in Veitchia merrillii Fruits (Bunga de Tsina) as an alternative medicine in lowering blood sugar level
Fatma Yildiz Zeynep Akar	Gümüşhane University	Determination of antioxidant activities of fruit and leaves of sumac plant using different solvents

(All speakers required to be connected to the session 10 min before the session starts)
Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

20.03.2022 | SESSION-2 | HALL-2

Ankara Local Time: 13:^{00}-15:^{30}

Meeting ID: **813 0239 2783**| Passcode: 990099

HEAD OF SESSION: Assoc. Prof. Dr. Burcu Menekse BALKAN

Authors	Affiliation	Presentation title
Olubukola Olayemi Olusola-Makinde	The Federal University of Technology	Assessment of haemolytic activities of bacterial isolates from a municipal abattoir wastewater effluents and receiving water milieu
Mushap Kuru Enes Akyüz Mustafa Makav	Kafkas University	Changes in iron and globulin concentration and alanine aminotransferase enzyme activity during parturition and early lactation in gurcu goats
Bouzidi Amel Gilardoni Gianluca Ben Ismail Manel Gozzini Davide Hammami Saoussen Giovanni Vidari Hellal Ahmed Noureddine	University Yahia Fares of Medea Urban Pole	Isolation of flavonoid from biologically actif extract of Tunisian Limoniastrum monopetalum (L.) boiss.
Fırat Bülbüller Serhat Karaca	Van Yüzüncü Yıl University	Smart agriculture: Precision livestock farming applications
Li Hongxia	Chang' An University	Concrete cracks detection in farmland water conservancy project images using a multi-scale deeply supervised u-net
Erinç Gümüş	Aksaray University	Evaluation of usage possibilites of insect larvae oil as alternative energy source in poultry nutrition
Clement Olusola Ogidi	Olusegun Agagu University of Science and Technology	Towards utilization of microorganisms in fermented cereal foods and beverages as source of antimicrobial and preservative agents
Sedat Sevin Lale Taş Doğukan Özen	Ankara University	İnvestigation of the socio-economic status of organic beekeeping enterprises in Turkey
Racharla Manju Bhargavi S. Bhavana M. Chandana B. Sai Vidya	BRECW	Transmission line faults detection and indication to electricity board
Aslı Selvi Sinan Sefa Parlat	Selçuk University	Effects of sodium carbonate / sodium bicarbonate mixtures with equimolar concentrations on production traits and egg shell quality of aged commercial laying hens in heat stress condition

(All speakers required to be connected to the session 10 min before the session starts)
Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

20.03.2022 | SESSION-2 | HALL-3

Ankara Local Time: 13:^{00}-15:^{30}

Meeting ID: **813 0239 2783**| Passcode: 990099

HEAD OF SESSION: Assist. Prof. Dr. Umair AHSAN

Authors	Affiliation	Presentation title
Nassiba Benzamra Brahim Bouras Lahcene Tennouga Kouider Medjahed	Tlemcen University	Rheological and physicochemical study of complex based on carboxymethylcellulose and amphoteric surfactant
Yamina. Ammi Cherif. Si-Moussa Hanini Salah	University of Médéa	Qspr-neural networks model for the prediction of the removal of organic compounds by nanofiltration
Ceren Görgişen	Soil, Fertilizer and Water Resources Central Research Institute Directorate	Irrigation scheduling of subsurface drip irrigation
Adel Mokhtar Soumia Abdelkrim Mohammed Hachemaoui Mehdi Zahraoui Bouhadjar Boukoussa	University of Oran	Highly efficient metallic nanoparticles based mofs mediated catalysts for catalytic reduction
Gökhan Mazman Ramazan Topak	Selçuk University	Land consolidation assessment of urunlu village in the cumra district of Konya
Caterenciuc Cristina	Institute of Horticulture and Food Technologies	Conduct of the main phenological phases in varieties of blackberry under the influence of climate conditions
Yeter Çilesiz Ilker Yüce Tolga Karaköy	Sivas Bilim ve Teknoloji University	The evaluation of some Field Pea (*Pisum arvense L.*) genotypes in terms of quality traits in Sivas ecological conditions
Naima Melzi Yamina Ammi Salah Hanini	University of Médéa	Prediction of viscosity for non polar gas using multiple linear regressions
Ilker Yüce Yeter Çilesiz Tolga Karaköy	Sivas Bilim ve Teknoloji University	Investigation of the morphological traits of some Feed Pea (*Pisum arvense* L.) genotypes in ecological conditions in sivas province

(All speakers required to be connected to the session 10 min before the session starts)
Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

20.03.2022 | SESSION-2 | HALL-4

Ankara Local Time: 13:^{00}-15:^{30}

Meeting ID: **813 0239 2783**| Passcode: 990099

HEAD OF SESSION: Assist. Prof. Dr. Eren KUTER

Authors	Affiliation	Presentation title
Aziz Rrexhepi Besarta Rexhepi Sahatqija Adelina Rexhepi Braha	University of Applied Sciences Ferizaj	Factors that affect the fit of the person in the workplace
Dareen S. Jamel Ahmed K. Abdulrazzaq Amena A.Al-Mossawii	University of Iraq	Effect of ganoderma lucidum (reishi mushroom) extracts and filtrate against of Fusarium oxysporum isolates that cause Fusarium wilt disease on potatoes
Roheela Yasmeen	Lahore Garrison University	Temperature as an environmental stress that results in loss of poultry flock
Abderrazek MESSAOUDI Laszlo Peter KISS	University of Miskolc	Buckling analysis of straight beams having an intermediate spring support
Wallyson THOMAS Laszlo Peter KISS	University of Miskolc	Analytical and finite element analysis of a boring bar as a single-span beam
Chandrakant Naikodi	Davangere University	Smart chaırs with auto-measurıng of basıc functions viz weight, temperature, pulse rate, oxygen, sitting hours and pressure sensors for tracking health status and signs of disease
Kayode David Ileke Mary Foluke Olaoye	Federal University of Technology	Perforation index assessment of Maize seeds treated with some Agro wastes Powder against maize weevil, Sitophilus zeamais (Motschulsky) [Coleoptera: Curculionidae]
Zyad Thalji Nisrean Thalji	Imam Abdulrahman Bin Faisal University	Intelligent water drops algorithm for solving graphs coloring problem
Vivien Vágner	University of Pannonia	Promoting organisational sustainability by the help of knowledge management
Sabeela Shabab Wali Khan Mashwani Assad Ullah	Kohat University of Science & Technology	Enhanced homotopy perturbation method for nonlinear differential equations
Sipan SOYSAL Fatih ÇIĞ Murat ERMAN	Siirt University	An overview on latest selected some ecological researches

(All speakers required to be connected to the session 10 min before the session starts)
Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

20.03.2022 | SESSION-2 | HALL-5

Ankara Local Time: 13:^{00}-15:^{30}

Meeting ID: **813 0239 2783**| Passcode: 990099

HEAD OF SESSION: Assist. Prof. Dr. Ayman El Sabagh

Authors	Affiliation	Presentation title
Yogita Nain Nitin Chawla	Russian State Social University	Biocontrol of pea root rot incited by Fusarium solani f. sp. pisi with rhizosphere mycoflora
Elena Sergeevna Tkacheva	Department of Epizootology and Microbiology	Converting organic agriculture production in the mekong river: Trends and policy implications
Zeeshan Yousaf	Government College University	Efficacy of a. vera supplemented canola meal based diets on growth performance, nutrient digestibility and carcass composition of catla catla fingerlings
Favour C. Uroko	University of Nigeria Nsukka	"Peace, peace when there is no peace": The church and increasing suicide among christians in Nigeria
Yogita Nain Nitin Chawla	Department- Plant Pathology	Biocontrol of pea root rot incited by Fusarium solani f. sp. pisi with rhizosphere mycoflora
Nadezhda Viktorovna Vorobyeva	South-West State University	Platelet functions in newborn calves of the yaroslavsk breed
Stanislaw Strzelecki	Lodz University of Technology	Turbulent oil film in multilobe journal bearing with the sleeve of continuous profile
Radheshyam Sihag Shankar Lal Jat	ICAR-IARI, Division of Agronomy	Conservation agriculture based sustainable intensification: A system optimization approach for sustainable crop production

(All speakers required to be connected to the session 10 min before the session starts)
Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

20.03.2022 | SESSION-3 | HALL-1

Ankara Local Time: 16:^{00}-18:^{30}

Meeting ID: **813 0239 2783**| Passcode: 990099

HEAD OF SESSION: Prof. Dr. Şima SAHINDURAN

Authors	Affiliation	Presentation title
Sushma Verma Yogita Nain	College of Agriculture	In-vitro and in-vivo management of anthracnose caused by colletotrichum gloeosporioides (Penz. & Sacc).
Chandrakant Naikodi	Davangere University	Add-on to smart beds wıth auto-measurıng of basıc functions viz weight, temperature, pulse rate, oxygen, sleep hours and pressure sensors for tracking health status and sgns of disease
Atif Iqbal Wali Khan Mashwani Abdul Ghafoor	Instituite of Numerical Sciences	Application of haar wavelet collocation method for the numerical solutions of modified equal width and regularized long wave equations
Naveen Malik Bhupinder Singh	ICAR-IARI, Division of Agronomy	Industrial waste for use as wealth in agriculture for green economy
Laila Kundziņa Baiba Rivža Pēteris Rivža	Latvia University of Life Sciences and Technologies	Trends of business organization donations: Type of donations, goals of donations, motivation to donate and amounts of donations
Sandeep Gawdiya	ICAR-IARI, Division of Agronomy	Precision nutrient management in wheat under conservation agriculture
Muhammad Aldo Kurniansyah Hari Kaskoyo Christine Wulandari Rudi Hilmanto	Lampung University	Consumer preference relationship to quantity of eucalyptus globulus oil products in the community forest of terbanggi besar district, central lampung regency
Musadhique Kottaparamban Mohammed Jabir Kannanchery Kunnath	King Khalid University	Culinary structuralism and food in literature: Theorizing cooking as a cultural act
Ellenia Difa Irgiarinda Indra Gumay Febryano Hari Kaskoyo Rudi Hilmanto	Universitas Lampung	The exsistence of mangroves on small island : Is it related to people's perceptions?

(All speakers required to be connected to the session 10 min before the session starts)
Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

20.03.2022 | SESSION-3 | HALL-2

Ankara Local Time: 16:^{00}-18:^{30}

Meeting ID: **813 0239 2783**| Passcode: 990099

HEAD OF SESSION: Prof. Dr. Erhan KEYVAN

Authors	Affiliation	Presentation title
Arta Basha Jakupi Festim Haliti Teuta Jashari Kajtazi	University “Hasan Prishtina	Found in translation how hip-hop music shapes architecture
Hien Nguyen Phuc Xuyen Le Thi Kim	Foreign Trade University	Dividend payouts and company’s value in the context of the financial turmoil: An empirical evidence in Vietnam
Abdelkader Gourbi Houcine Mıloudi	Djillali LIABES University	Sensitivity analysis of a hybrid photovoltaic system
Boban Stanković	Department of Environmental Protection	Flock composition and associativity of insectivorous songbirds during the cold period of the year in central serbia
Juwita Indra Gumay Febryano Christine Wulandari Hari Kaskoyo	University of Lampung	Farmers' perceptions of the agroforessstry patterns offered by the company
Shivang Kumar Sinha Pratheek R Bidri Swamy D R Rashmi Srinivasaiah Jagadish Rangaswamy Vallipuram Kanagasingam	Visvesvaraya Technological University	Identification of enablers of organizational commitment for an organization-a micmac approach
Putri Nur Syamsia Agus Setiawan Dian Iswandaru Gunardi Djoko Winarno	Lampung University	Bird trade flow in central cross of sumatra (case study: Bird market, bandar jaya village, central lampung regency, lampung province, indonesia)
Fortună Maria Emiliana Ungureanu Elena Rotaru Razvan Ovidiu Costică Ungureanu Jităreanu Carmenica Doina	Ion Ionescu de la Brad’’ University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine of Iasi	Obtained and characterization of biodegradable hybrid polymerıc materıals based on polycaprolactone
Sagarika R Kusum L R Neha Swamy D R Rashmi Srinivasaiah Vallipuram Kanagasingam	Visvesvaraya Technological University	Early deterioration index -a micmac approach
Kanza Jamil	Jinnah University For Women	Neutracutical product: Cupcakes using kelp as a functional ingredient, to lower cholesterol in body & help in weight loss by lowering body fat.

(All speakers required to be connected to the session 10 min before the session starts)
Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

20.03.2022 | SESSION-3 | HALL-3

Ankara Local Time: 16:^{00}-18:^{30}

Meeting ID: **813 0239 2783**| Passcode: 990099

HEAD OF SESSION: Assoc. Prof. Dr. Ahu DEMIRTAS

Authors	Affiliation	Presentation title
Kanza Jamil Alishba Amir Maheen Saleem Maira Saeed Maryam Mujahid Rabia Khan	Jinnah University For Women	Development of antioxidant rich jellies with berberis vulgaris (barberry) and clitoria ternatea (butterfly pea flower)
Egzona Hasani Besim Beqaj	Candidate University of Pristina	The importance of technology, digital service platforms in creating a functional strategy, competitive advantages for banks
Moses Adeolu AGOI Ismail Olaniyi MURAINA	Lagos State University of Education	A multi cloud adoption strategy for effective information sharing and management
Florin Victor Jeflea Alexandru Tugui	"Ovidius" University of Constant	The practical perspective of consulting companies about societal technological megatrends
Portnoi Elena Brinza Dumitru Foca Ecaterina Stratan Valentina Fulga Veaceslav	Nicolae Testemitanu State University of Medicine and Pharmacy	The influence of blood sugar level on tumor cells markers expression
Rotaru Razvan Fortună Maria Emiliana Harabagiu Valeria	"Petru Poni" Institute of Macromolecular Chemistry	Ferroelectric polyvinylidene fluoride/barium titanate composite prepared by ultrasonication and electrospinning
Kamlesh Kumar Simardeep Kaur	ICAR-Indian Agricultural Research Institute	Productivity and nitrogen use efficiency of Maize (Zea mays L.) as affected by nitrification inhibitors
Kadek Wikan Nandini Christine Wulandari Hari Kaskoyo Indra Gumay Febryano	Lampung University	Forest rehabilitation planning by community forest (HKm) group in lampung province, Indonesia
Chen-Wei Wang Wen-Kai Wang Chia-Ying Lin Ching-Dong Chang Tzu-Chieh Lin Hung-Yi Wu	National Pingtung University of Science and Technology	Survey of the genotypes of parrot bornavirus in 2021

(All speakers required to be connected to the session 10 min before the session starts)
Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

20.03.2022 | SESSION-3 | HALL-4

Ankara Local Time: 16:^{00}-18:^{30}

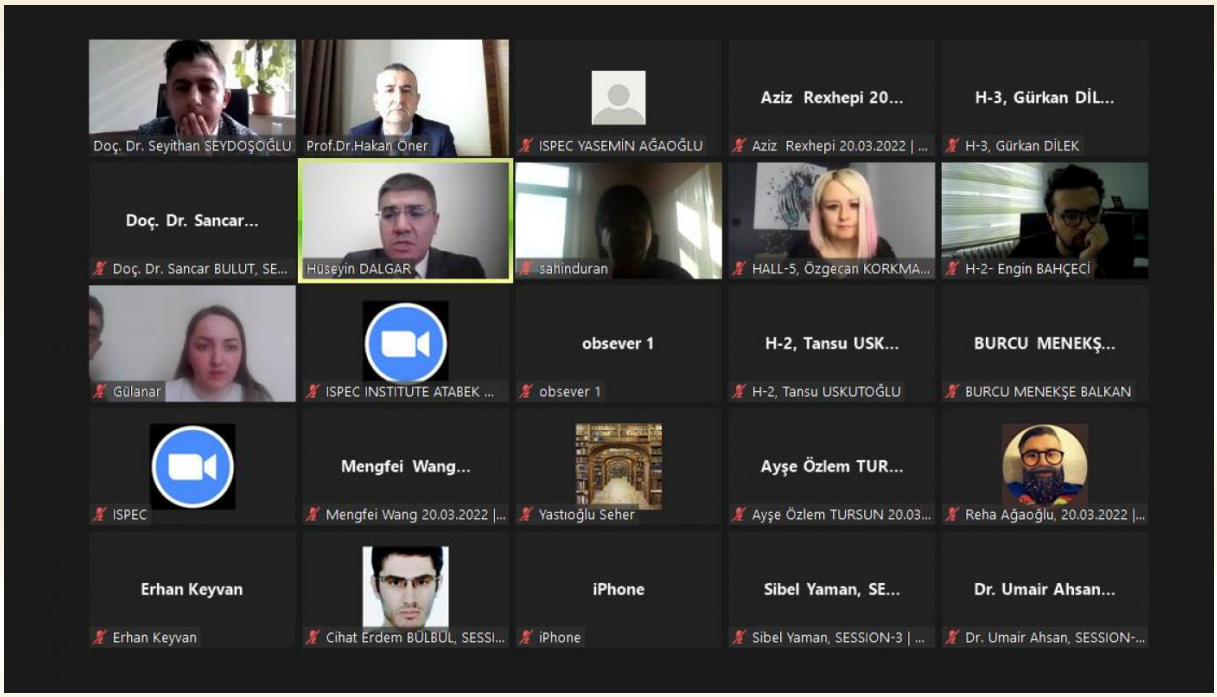
Meeting ID: **813 0239 2783**| Passcode: 990099

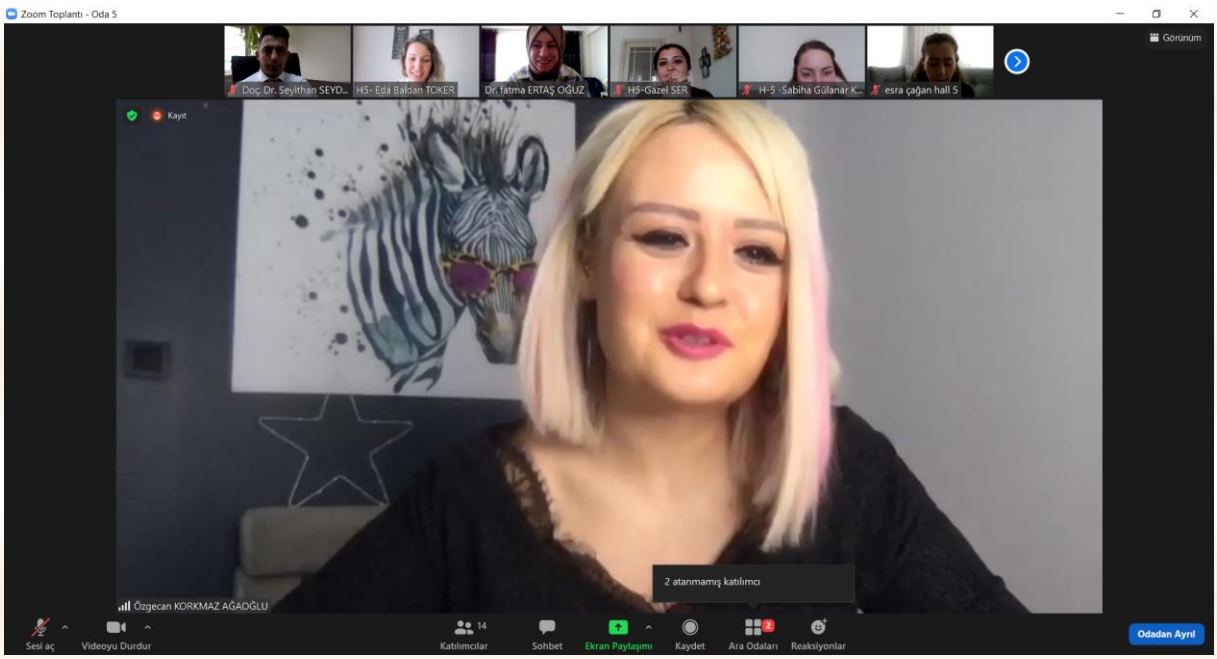
HEAD OF SESSION: Prof. Dr. Mehmet Cagrı KARAKURUM

Authors	Affiliation	Presentation title
Isah Ndakara Abubakar Hajar Saikouk Moad Essabbar	Euromed University of Fes	AI-diven insulin delivery system to enhance the glucose level of patients: A review
Ninh Thi Kim Anh Dang Hoang Xuan Huy	Nha Trang University	Covid-19: Impact on the hospitality workforce in Nha Trang, VietNam
Sipan Soysal Fatih Çığ Murat Erman	Siirt University	An Overview on Latest Selected Some Ecological Researches
Rasheed Olatunde Ajetunmobi Ismail Olaniyi Muraina Adedokun Ademola Hakeem	Adeniran Ogunsanya College of Education	Computer science and its role in covid19: Awareness and vaccination
Nguyen Tu Nhi Pham Duc Thuan	Can Tho University	Urbanization in soc trang city – Vietnam (2007 – 2020)
Farkhanda Shaheen Najeeb Ullah Khan Muhammad Naeem Faisal Alishba Roobi Bilal Aslam Haseeb Anwar	University of Agriculture	Understandıng the expression level of mdm2 and rb1 genes in female breast cancer
Kitti Lekszikov	University of Pannonia	Introduction and application of industry 4.0 technologies: focus on the hungarian sme sector
Bouharati Khaoula Bouharati Imene Guenifi Wahiba Laouamri Slimane	Constantine Hospital University	Estımatıon of the impact of certain risk factors on hepatitis b and c in the setif region - algeria
Snezhana Hristova	Plovdiv University	Riemann-Liouville fractional-order delay nonlinear systems and stability
Gabriella Michalec habil Andrea Bencsik	University of Pannonia	The success factor for SMEs: Organizational trust
Guohai Lin Gaukhar Niyetalina	Narxoz University	The role of marketing in paper producing company

(All speakers required to be connected to the session 10 min before the session starts)
Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

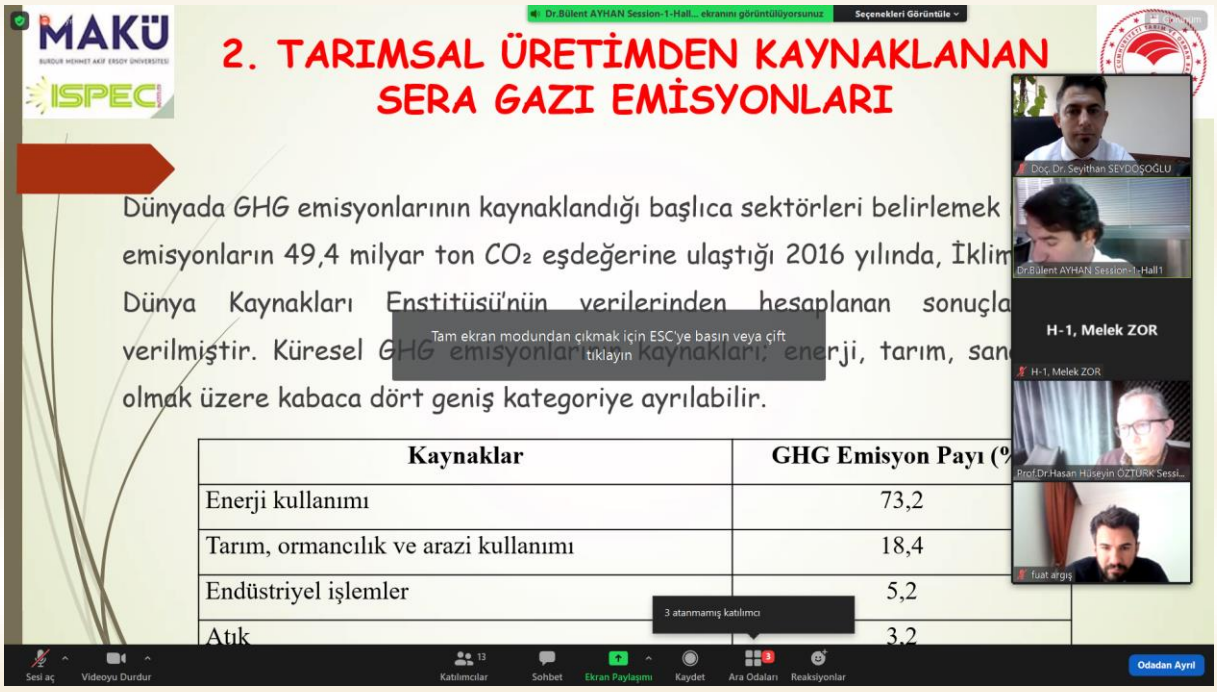
CONFERENCE GALLERY



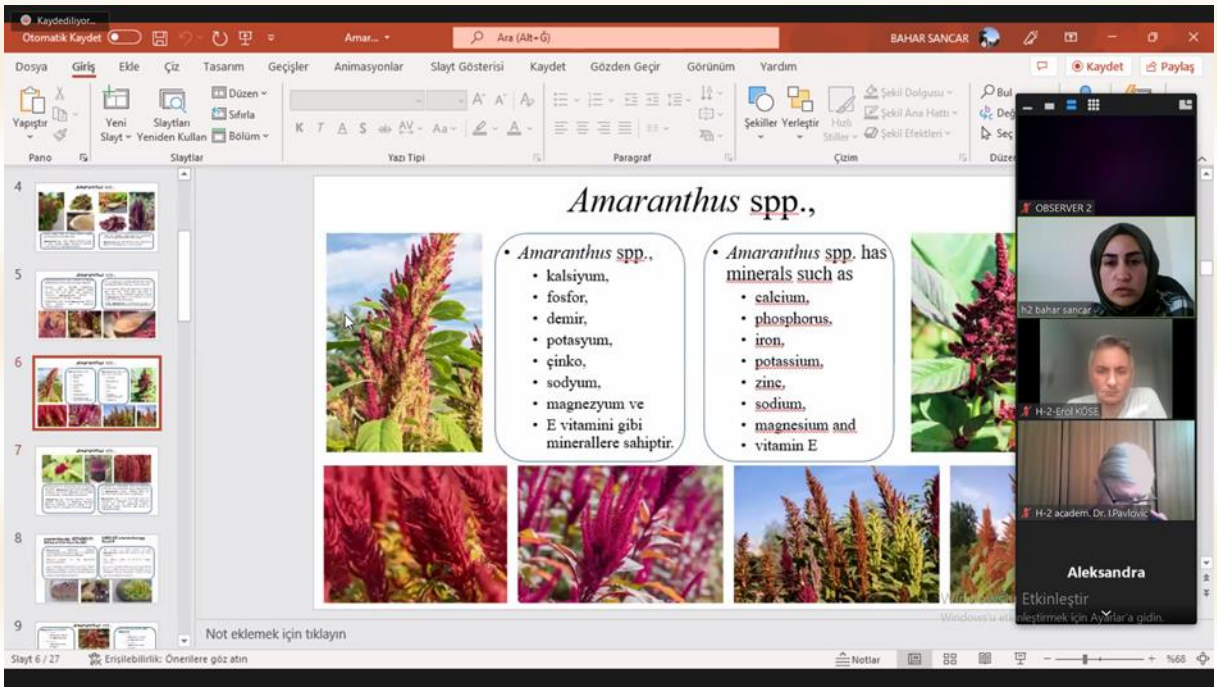


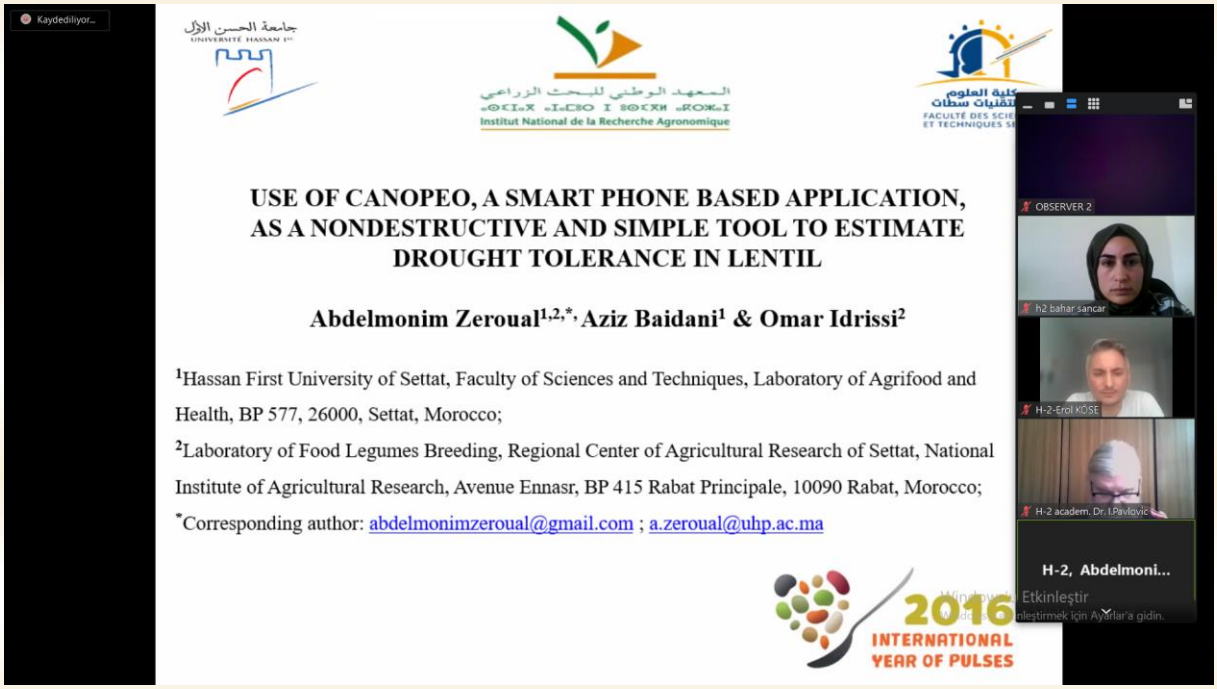
CONFERENCE GALLERY



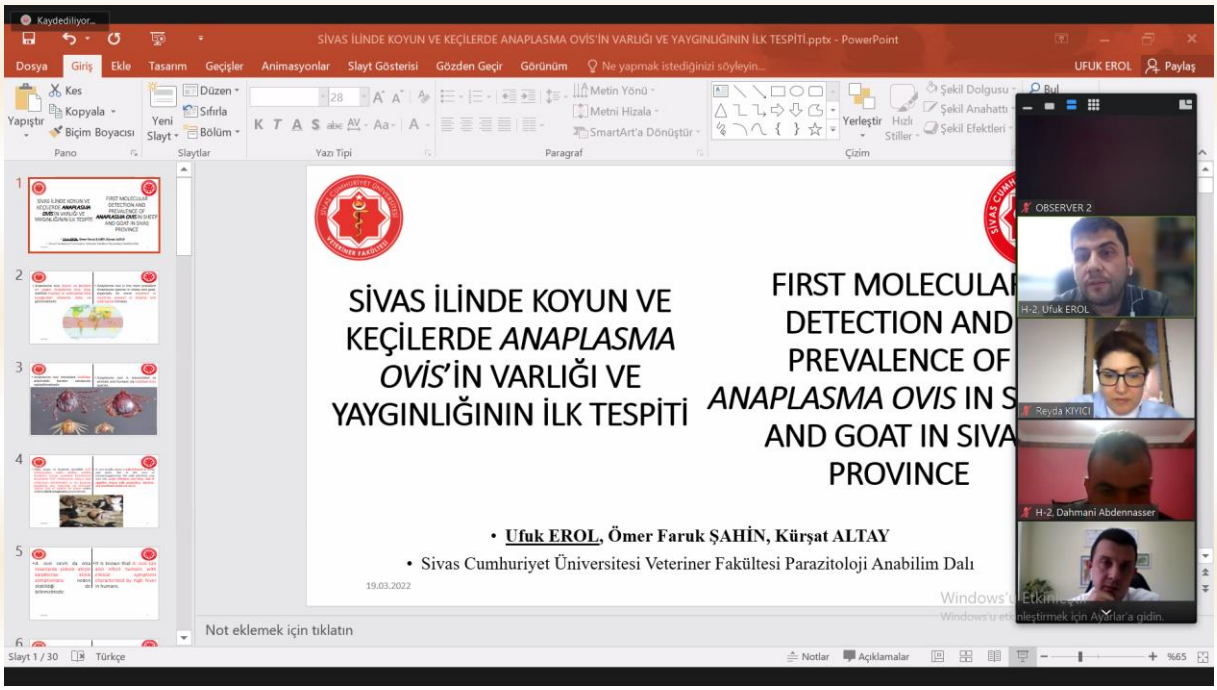


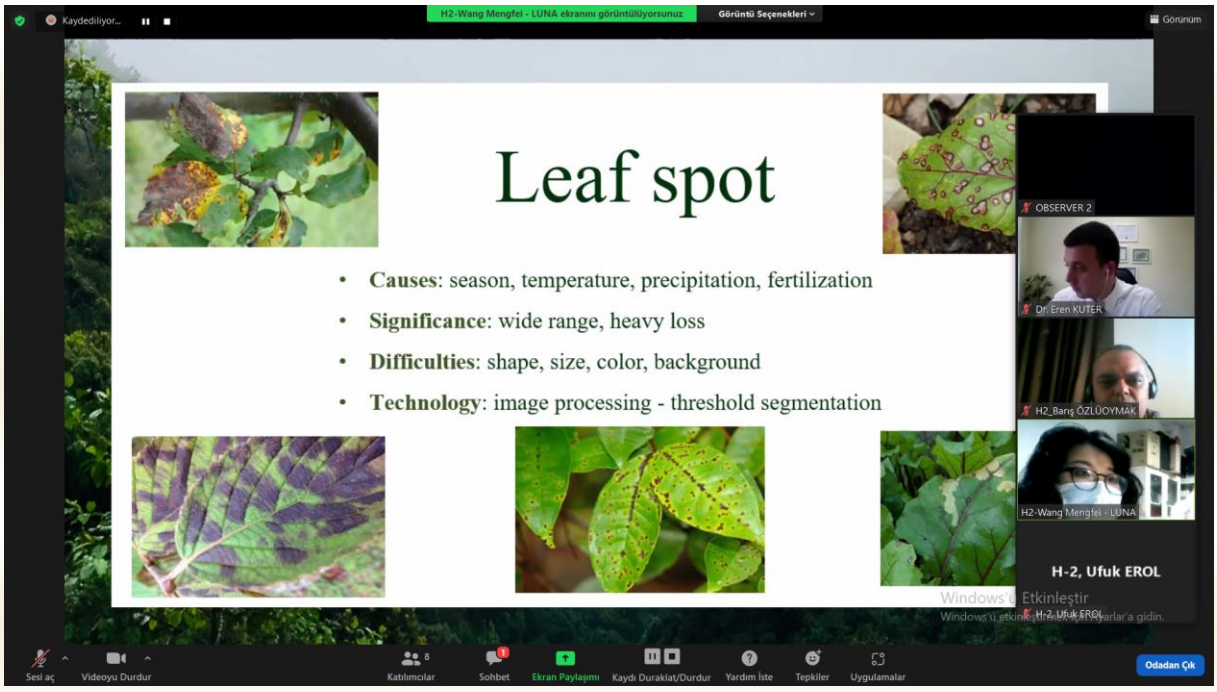
CONFERENCE GALLERY



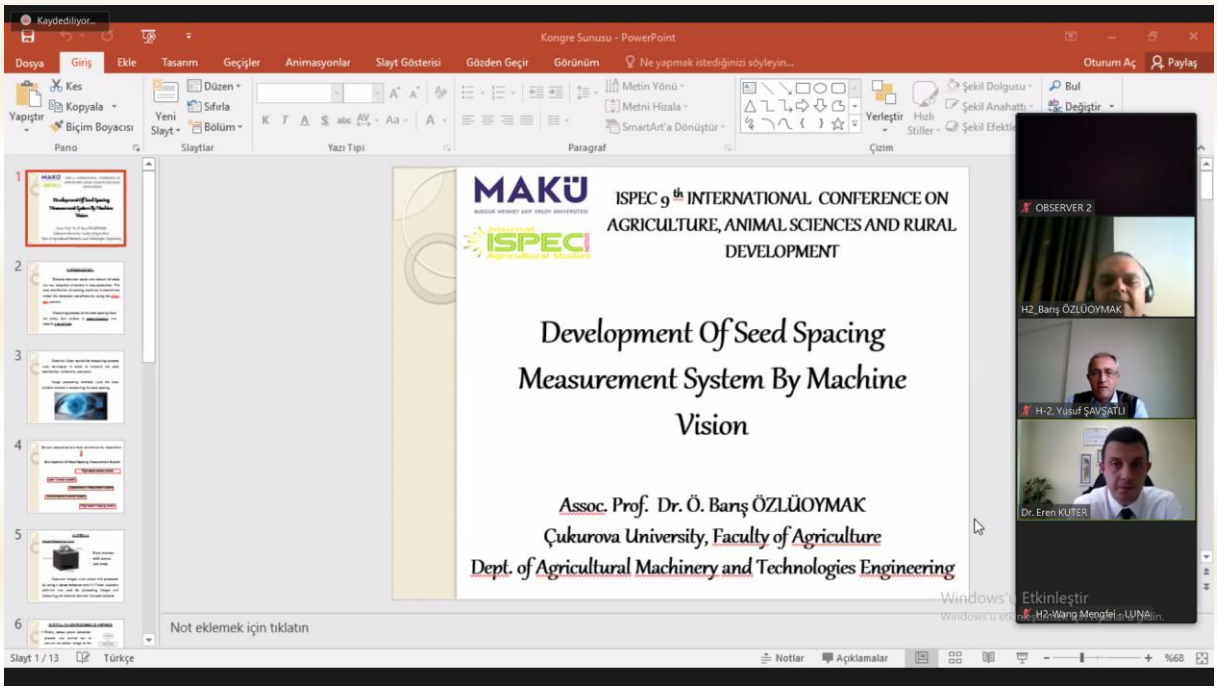


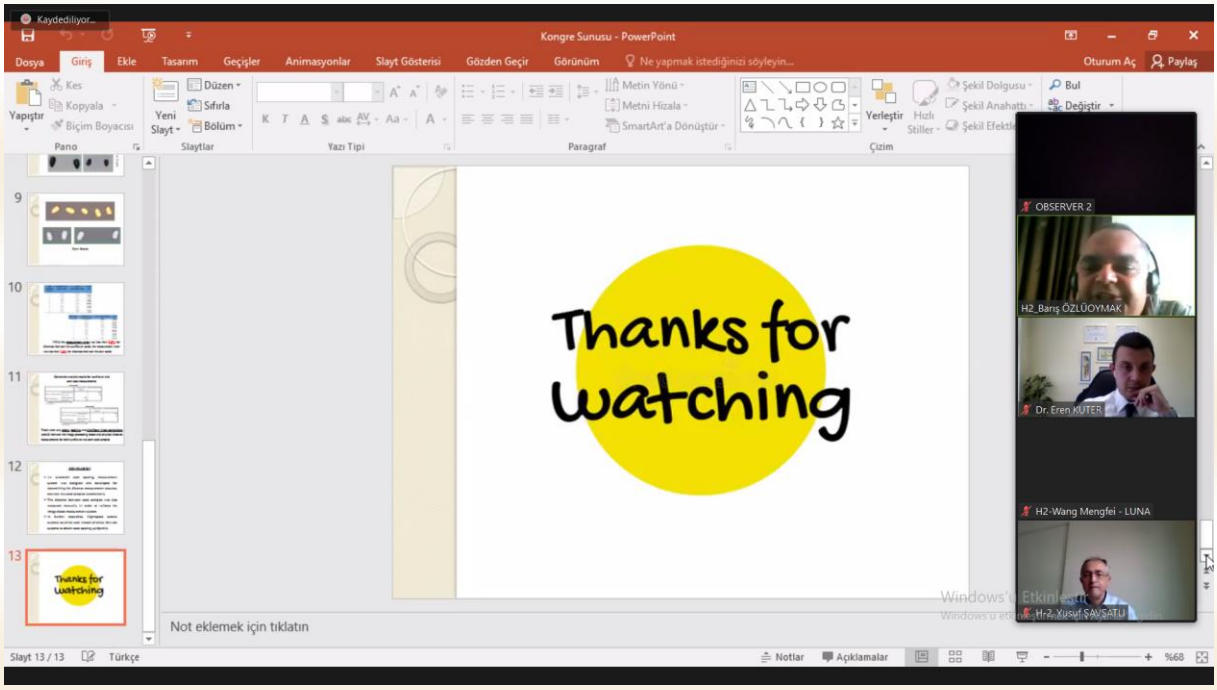
CONFERENCE GALLERY



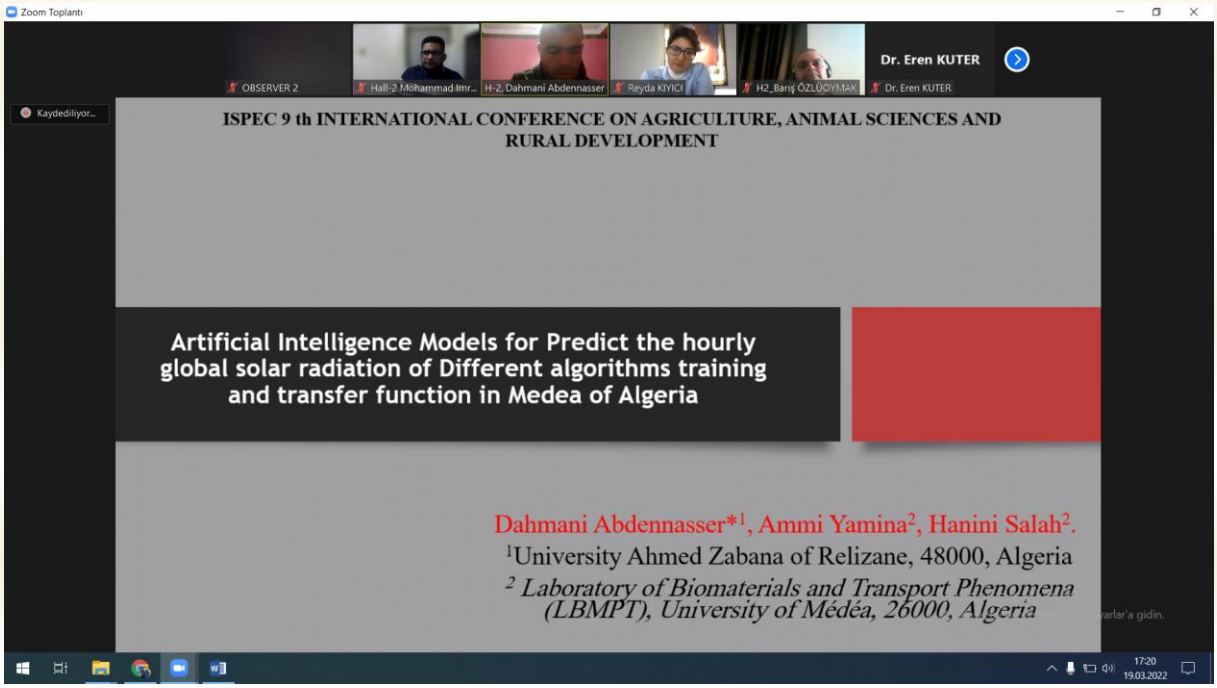


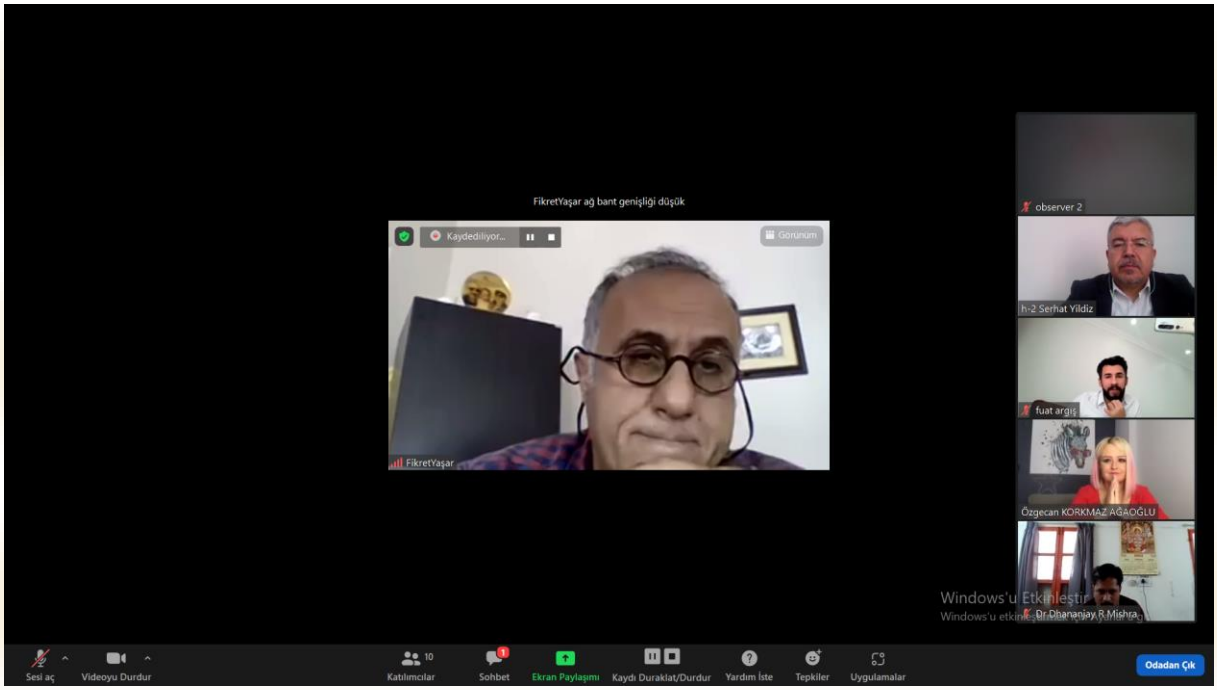
CONFERENCE GALLERY





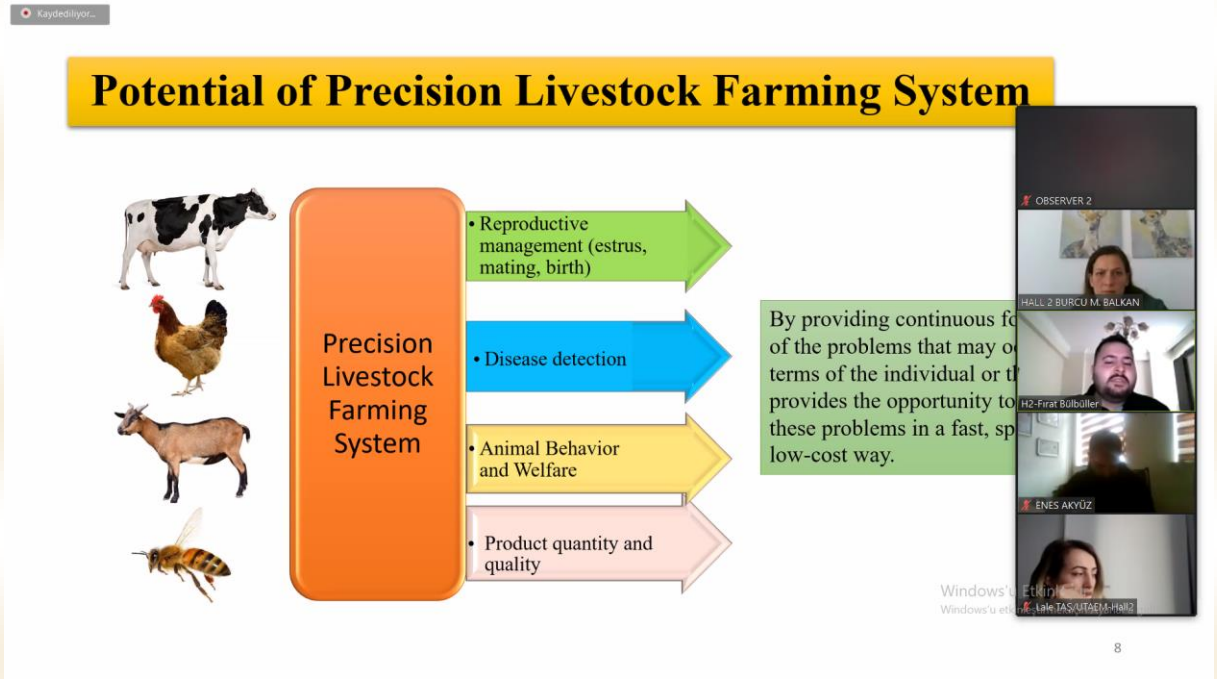
CONFERENCE GALLERY



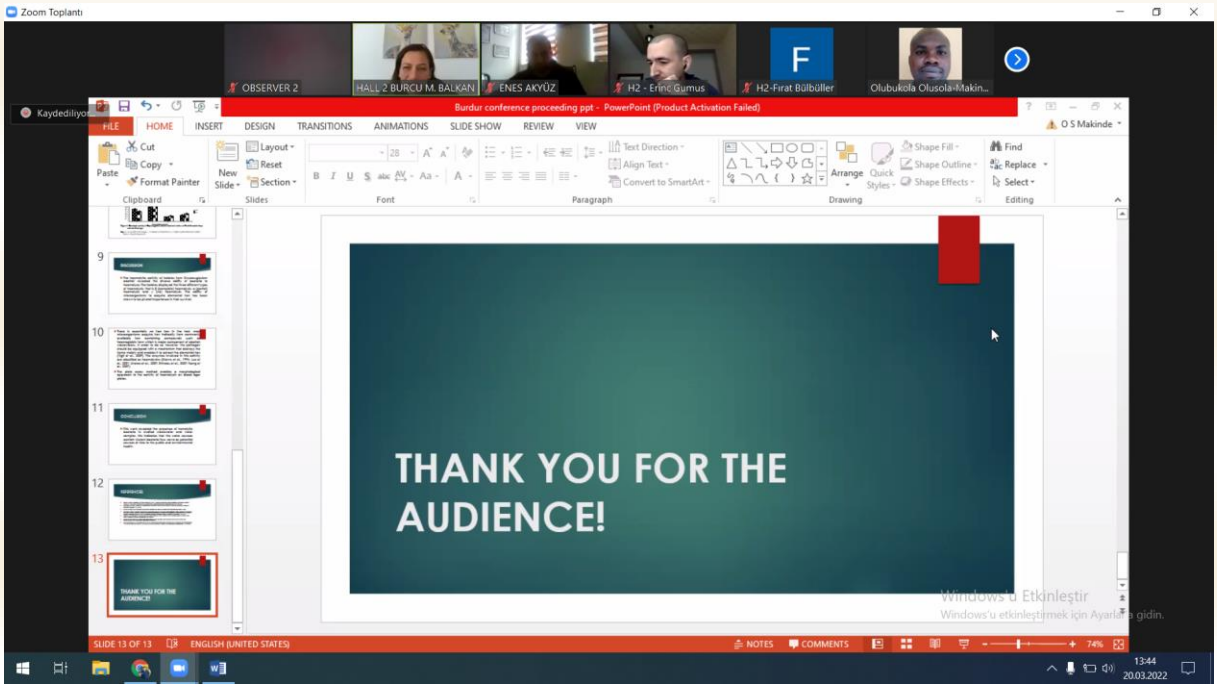


CONFERENCE GALLERY





CONFERENCE GALLERY



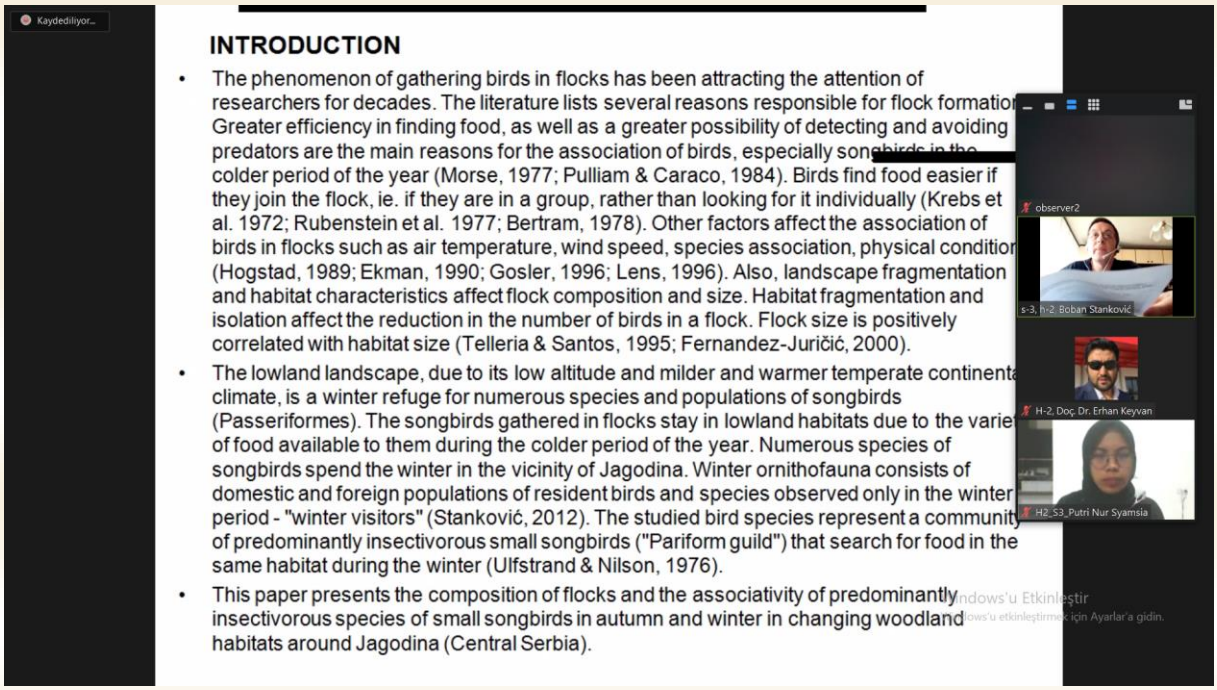


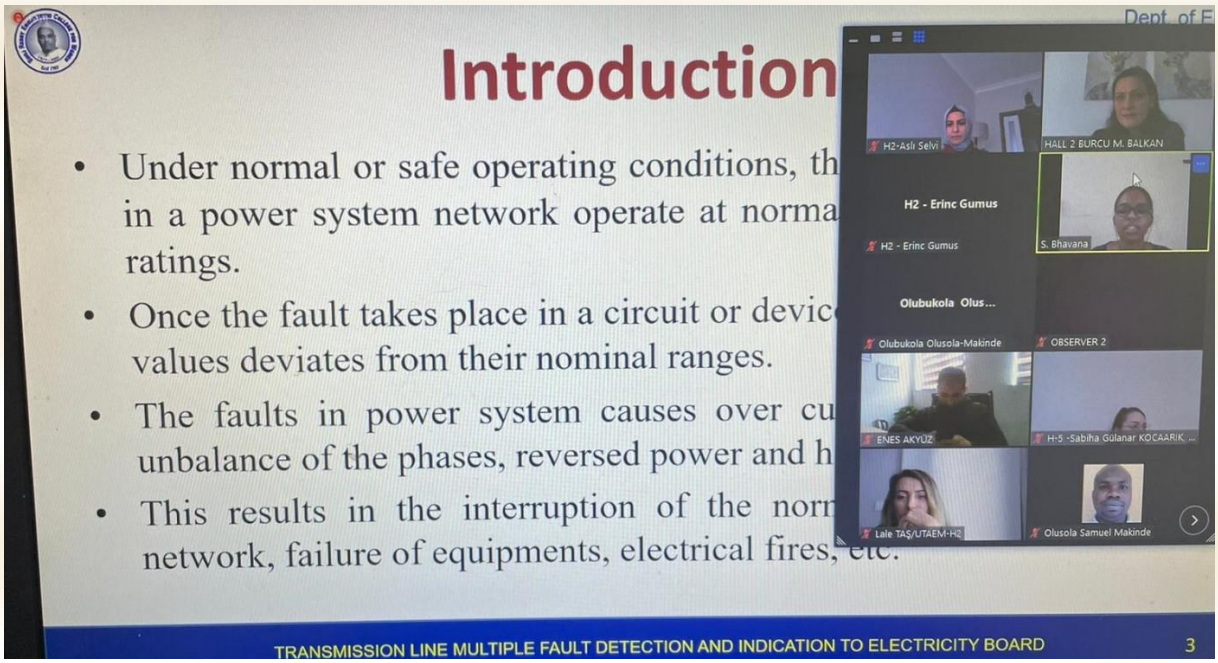
CONFERENCE GALLERY





CONFERENCE GALLERY





CONTENTS

CONGRESS ID	I
PROGRAM	II
PHOTO GALLERY	III
CONTENTS	IV

Authors	TITLE	Page Number
ABSTRACTS		
Tuğçe Dalli Bahar Oğul Esra Kütükçü	The relationship between wheat export and economic growth in Turkey	2
Merve Sari Savaş Korkmaz	Determination of potyvirus infections in cucurbit production areas of çanakkale province in Turkey	4
Ayşenur Şirin Savaş Korkmaz	Detection and molecular characterization of grapevine fanleaf virus in vineyard gardens of Çanakkale province	6
Fatma Özkan Suphi Deniz	Determination of the quality of sugar beet fresh, lenox and ryegrass silage used in animal nutrition, comparatively with corn silage	8
Nejla Güloğlu Süleyman Aslan Sezer Öz Kürşat Alkoyak Ömer Faruk Karaşör	Registration studies of domestic genetic resources in Turkey	10
Gonca Karaca Bilgen Cenk Akşit	Irrigation management information system “tagem-suet” case study: irrıgatıon schedulıng of corn	13
Lerzan Öztürk	Occurance and vertıcal distribution of free-living nematodes in agricultural areas in Tekirdağ, Edirne and Kırklareli provinces	15
Engin BAHÇECİ Kemal KIRIKÇI	The effect of shape index on egg quality traits and hatching results in ring-necked pheasant (*Phasianus colchicus*) eggs	17
Türker Atcali	Parainfluenza-3 infections in animals	19
Türker Atcali Ramazan Yildiz	Gastroıntestınal motility in ruminants	21
Sergiy Lavrenko Nataliia Lavrenko Ivan Mrynskii	Monitoring of pests development and forecasting	24
Mazlum Mahsum Aslan Çağrı Kale	Usage opportunities of walnut (*Juglans regia* L.) by-products in animal nutrition	25
Nataliia Lavrenko Sergiy Lavrenko Maksim Maksimov	Application of artificial neural networks in agriculture	27
Ahmet Böbrek	The use of the internet of things to detect the new cultivation areas created by climate change	29

Ahmet Böbrek	Use of the internet of things in following the temperature and humidity in hydroponic production	31
Harun Çinar Muhammed Yusuf Şirin	Abomasum displacements	33
Nazan Kemaloğlu Alagöz Ismail Kirbaş Ömer Gürkan Dilek Merve Kilinç Yilmaz	A research on measure - rangelands and rangeland improvement projects: The case of Burdur	35
Serdal Kurt	Isolation and identification of pathogen causing mastitis in small ruminants in Adana region, Turkey	37
Muhammet Taşlialan Semra Günay Aktaş	Land suitability assesment for jujube Eskişehir case	39
Tarık Balkan Hasan Karaağaçli	Investigation of pesticide residues in tropical fruits	41
Eda Baldan Toker Özer Ateş Kadir Yeşilbağ	Investıgatıon of multiple viral infections in cattle with respiratory system problems in turkey	43
Yağmur Kuşcu Deniz Yeşil	Postoperative multimodal analgesia in dogs	46
Gazel Ser Serhat Karaca Cafer Tayyar Bati	A Which methods should be used in animal science with repeated measurements data? An application	48
Merve Kilinç Yilmaz Ömer Gürkan Dilek Ismail Kirbaş Nazan Kemaloğlu Alagöz	Investigation of the relationship of milk production input costs and producer milk prices in burdur province	50
Beril Kocaman Muhammed Akif Açikgöz Ebru Bati Ay	Plant regeneratıon and shoot organogenesis by ethylene inhibitors from stem and leaf explants in sweet basil	54
Ayşe ÖZER	A World grape production and trade	55
Halit Bayrak	Effects of pomegranate peel powder (*Punica granatum*) supplementation to rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) feed on some organ indices growth performance and blood parameters	57
Violeta Leoreanu-Fotea	Applications of algebraic hyperstructures	59
Sílvia Martinho Virgínia Cruz Fernandes Sónia Figueiredo Cristina Delerue-Matos	The potencial harmful effects of microplastics reinforced by pesticides accumulation	60
Ayşe Baran Yazici Çetin Mutlu	The determination of population changes of cicadellidae (hemiptera) species and significant species second product maize field in Şırnak	62
Deniz Çağla Bal Harun Hurma	Structural features of wheat and sunflower producing enterprises and evaluation of their attitudes in production process in thrace region	64
Major Giurgiu Gheorghe Cojocaru Manole	Medicinal herbs for modulating the gut and cutaneous microbiome in patients with psoriasis	66

Elżbieta Patkowska Elżbieta Mielniczuk	Biodiversity of soil-borne microorganisms under the scorzonera (*Scorzonera hispanica* L.) cultivation	67
Aleksandra Tasic Ivan Pavlovic Milan Stevanovic	Simultaneous analysis of pesticide residues in serbian acacia honey using gas chromatography-mass spectrometry	68
Abdelmonim Zeroual Aziz Baidani Omar Idrissi	Use of canopeo, a smart phone based application, as a nondestructive and simple tool to estimate drought tolerance in lentil	70
Habib Ullah Habib Muhammad Manzoor Mujahid Ali Malik Muhammad Akram Maqsood Ahmad Hasseb Ahsan Mazhar Iqbal Tahir Mehmood Malik Abdul Rehman	Optimization of water depletion level and nutrient requirement in drip-irrigated high dense kinnow orchard	71
Cihat Erdem Bülbül Fatih Bilgi Levent Mercan Sevgi Marakli	The detection of barley-specific nikita retrotransposon in domestic goose (*Anser anser domesticus*) genome by irap-pcr method	73
Kawar Sadeeq Saeed A. Yıldız Pakyürek Taha Zubair Sarhan	Effects of sheep manure, bio and inorganic fertilizer on the growth and yield of broccoli (*Brassica oleracea L. var. italica*) grown under greenhouse conditions	75
Dino Davosir Ivana Šola Martina Šeruga Musić	Flavescene dorée phytoplasma infection induces changes to the phenolic profile of ‘pinot noir’ (*Vitis vinifera L.*) leaves	76
Rohat Gültekin	Calculation of eto, kc values and water requirements for potato plants in different regions of Turkey	77
Chaudhary Muhammad Ayyub Saeed Ahmad Mujahid Ali Karim Yar Abbasi Saqib Ayyub Muhammad Hammad	Growth and yield evaluation of selected genotypes of chili under faisalabad conditions	79
Ishrat Jahan	Effectiveness of rural development programmes in India	80
Kadir Emre Buğdayci Taha Gürsoy	Burdur makü free-range laying hen study	81
Imen Souid Hasséne Zemni Synda Chenenaoui Atef Korchef Asma Ben Salem-Fnayou Abdelwahed Ghorbel Ibrahim Marzouk	Screening of grapevine (*Vitis vinifera l.*) cultivars under tunisian saharan condition using fruit descriptors and abiotic stress tolerance indices	85
Amit Kumar Pradhan Bhaben Tanti	Analysis of the relationship between variable component traits in the potential yield of boro rice (*Oryza sativa l.*) cultivars of assam, India	87
Mohd Zaki Bin Jalil Herman Shah Anuar	Facilities management performance for back-end semiconductor manufacturing in malaysia	

	perspectives	88
Murat Dikilitaş Ahmet Sidar Yavuz	Effects of heavy metals at different concentrations on penicillium expansum	89
Gennady Karaschuk Hanna Fedonenko Sergiy Lavrenko	Influence of variety composition, seeding rates and plant growth regulators on the yield of winter durum wheat	91
Wan Nadzri Osman Faisal Zulhumadi Mohamed Najib Salleh	Acceptance and readiness of malaysian farmers towards drone technology: The perspective of drone entrepreneurs and agricultural agencies	92
Özay Güleş	Protective effects of gallic acid and lycopene against 4-nonylphenol-induced toxicity in rat kidney	95
Benyamin Lakitan Salsabila Ramadhani	Responses of red lettuce grown at different population density using fine grained oil palm solid waste as growing substrate	97
Peliyagodage Chathura Dineth Perera Prabath Priyankara Susil Mendis	Farmers' perspective and distribution of mimosa pigra: A case study in matara district, Sri lanka	99
Sergii Zaets Valery Netis Leonid Sergeev Olexander Rudik	Nitrogen supply system as a basis for realizing soybean productivity under irrigated conditions of the southern steppe of Ukraine	100
Talal Lahreche Mohamed Lamine Bradaie	Antioxidant potential, total phenolic compounds and flavonoid contents of olive leaves (*Olea europaea* L.) Extract	102
Sergiy Lavrenko Nataliia Didenko Yaroslava Mosiichuk Mykola Zosymchuk Mykola Kharytonov Mykhaylo Babenko Bohdan Mazurenko Mohammad A. Rahman Khandakar R. Islam	A model approach to recycle biosolids for rejuvenating marginal lands in Ukraine	103
Sergiy Lavrenko Olena Vedmedenko Olga Sobol Vladislav Kryvyi Nataliia Lavrenko	Aspects of functioning of new models of biogeocenoses of membranes and entomophilic cultures as an indispensable component	105
Nataliia Didenko Mykhailo Romashchenko Anastasiia Sardak Serhii Kolomiiets Volodymyr Vasiuta Oleksand Zhuravlov	Formation of water and nutrient regimes for corn under different methods of irrigation and tillage	107
Özgür Cengiz Ali Nazli	Current status of epınephelus margınatus (actinopteri: serranoidei: serranidae) in Turkey	109
Behrooz Jannat Sara Mohamadi Narges Abdoli Tayebeh Zienali Parisa Sadighara	The nitrate content of commonly consumed agricultural products including vegetables, cereals, and legumes in Iran	110

Ali Assadi-Alamouti Reza Rostami-Alamouti	Effects of free choice provision and the level of wheat straw on performance and behavioral responses of holstein calves from day 50 through 90 of age	111
Mariannys Rodríguez Gasca M. Alberto J. Alvares Alberto J. Alvares	Proposal for a digital twin platform for monitoring and optimization of hydroponic cultivation, based on the iso 23247 standard	112
Taibi Mohamed Elaziouti Abdelkader Laouedj Nadjia Dellal Abdelkader	Study of the interaction of heavy metals (Cu(II), Zn(II)) ions with a clay soil of the region of naima-tiaret-algeria	113
Abdennasser Dahmani Yamina Ammi Salah Hanini	Artificial intelligence models for predict the hourly global solar radiation of different algorithms training and transfer function in medea of algeria	114
Mohammad Imran Eun-Bi Kim Mohammad Shaheer Akhtar Dong-Heui Kwak Sadia Ameen	Electrochemical detection of ethylenediamine chemical by well-defined tungsten oxide nanowalls grown by hfcvd technique	115
Reyda Kıyıcı Hasan Altan Akkan Bayram Kudret Karaayvaz Mehmet Karaca Zafer Özyıldız Asım Kart Simge Garlı	Investigation of the effects of orally administered sweetgum oil to wistar rats on liver and kidney	116
Faisal Zulhumadi Wan Nadzri Osman Mohamed Najib Salleh	Comparison study of drone technology development in paddy rice farming in malaysia, Indonesia, Thailand, and Brunei	119
Önder Akkaş Şenol Güzel	Collective breeding and collective milking modeling in large animal production: The case of Burdur	123
M.M.N.T. Bandara N. Dahanayake P.C.D. Perera S. Subasinghe	Selection of a best hormone combination for shoot regeneration in turmeric (*Curcuma Longa*).	125
Gennady Karaschuk Vadym Ilchuk Sergiy Lavrenko	Influence of variety composition, row space and nutrition background on the yield of table pumpkin	126
Amol Shinde Sameer Nanivadekar Bhushan Chavan Sushrut Patankar Raju Kumar Swami	Design and development of manually operated agricultural sprayer	128
Tülay Özkan Ramazan Bakirci	Production and marketing problems in goose growing businesses in Turkey	129
Valentim Coelho Júlia Machado Inês Guerra Eugénia Gouveia	In vitro antagonism evaluation of endophyte Chaetomium aureum against Cryphonectria parasitica	131
Volkan Ari	Enhancing the controlled release fertilizers with smart adhesive feature and their characterization	132
S. H. Abbasi A. Mahmood	Mathematical modeling and proportional-integral control of UAV feather	134

Muhammad Imran		
Ali Küçük Yakup Yildirim	Bovıne parainfluenza vırus 3 (Bpıv3) isolation detected in the mediterranean region genetic comparison with reference strain and Turkey Isolates	135
Arzu Karataş	Evaluation of six composts obtained from different recycled waste materials used as substrates for squash production	137
Berrabah Hamza Madjid Zaiter Khaled Zemri Cheikh	The walls of the carbon nanotubes under loading of the buckling one introduces the temperature	139
Berrabah Hamza Madjid Zaiter Khaled Zemri Cheikh	The influence of specific media under axial loading on nanotube materials with the presence of instability phenomena	140
Sibel Yaman Dilek Öztürk Simge Garli	Pochonia chlamydosporia and colletotrichum higginsianum isolation in New Zealand white rabbits	141
Bikash Kalita Bhaben Tanti	Distribution and conservation status of Paris polyphylla Sm.- a medicinally important threatened plant in Eastern Himalaya, India	143
Sabnoor Yeasrin Jyoti Bhaben Tanti	Evaluation of biochemical and antioxidant properties of some boro rice (*Oryza sativa* L.) varieties of assam, India	144
Nadezda V. Belova	Hormonal changes in rabbits against the background of the adaptogen lithium ascorbate using	145
Neddar Houaria	The future of a bio agriculture	146
Vadim A. Ezerskij Elena M. Koloskova	Microbiota of sheep rumen in conditions of keeping in a pen and its correction by the introduction of the adaptogen lithium ascorbate into the ration	147
Anastasiya N. Ovcharova Konstantin S. Ostrenko	The effect of the probiotic lactobacillus reuteri on the nonspecific resistance and productivity of piglets after weaning	148
Chandrakant Naikodi	An iot based eco-friendly solid waste monitoring and alerting system for recycling, reusing and repurposing as a sustainable practice	150
Brahim Mittou	Multiplicative arithmetic functions (definitionds and examples)	151
Elena M. Koloskova Vadim A. Ezerskij	The effect of feed additive on the normalization of the microbiota of the rumen of dairy calves	152
Gökce Ünal Ilkay Dellal	Evoluation of supports given for small ruminant livestock in terms of breeder satisfaction: national sheep and goat breeding project, the case of akkaraman sheep breeding suproject in Çankırı province	153
Chandrakant Naikodi	IoT based local market and hotel garbage monitoring system for chicken and sheep farming with layered accommodation for generating consistent income at regular intervals for farmers	155
Adollah Mohammadi-Sangcheshmeh	Does exposure of bovine oocyte to aflatoxin b1 impair in vitro meiotic maturation in?	156

Fuat Argiş Mehmet Ramazan Rişvanli Remzi Atlihan	The adult population change of european grapevine moth [*Lobesia botrana* (DENIS & Schiffermüller) (Lepidoptera: Tortricidae)] at the vinyards in Midyat	157
Yevheniia Tkachova Mikhail Fedorchuk	Dependence of the yield of hyssop officinalis on moisture when grown in the south of Ukraine	159
Serhat Yildiz	The importance of forage turnip (*Brassica rapa l.*) and usage in animal nutrition	160
Antonina Panfilova Yaroslav Byelov Alena-Mariia Tarabrina	Conditions and prospects of growing grain and legume crops in Ukraine	162
Athanasios Sotirios Dounavis	Biotechnological investigation for waste valorization and biofuel production	163
Kratbi Fouad Ammi Yamina Hanini Salah	Prediction of the retention of organic molecules by nanofiltration and reverses osmosis membranes using the multiple linear regressions	164
Ayşe Özlem Tursun	Development of summer savory (*Satureja hortensis L.*) in increased temperature and carbon dioxide	165
Haripriyan U Kalaiselvan S Omkar Singh Kushwaha	Ga-ann and ga-anfis hybrid modeling method for systematic investigation of thermal conductivity of MWCNTs dispersed in ethylene glycol/water nanofluids	167
Gemma Dc Santos	Acceptance of type 2 diabetes patients in veitchia merrillii fruits (bunga de tsina) as an alternative medicine in lowering blood sugar level	168
Nehal Fatima Benelhadj Ben Djelloul Saadia Rahmani Soraya	Physicochemical characteristics of the Algerian kernel date	169
Kouidri Ikram Kaidameur Djilali	Optimal design of plate heat exchanger	170
Xiaohui Wang Xing Feng	Intermolecular hydrogen-bonds assisted to achieve solid-state dual emission molecules with mechanical force-induced enhanced emission	171
Benelhadj Djelloul Saadia Nehal Fatima Zahra Rahmani Soria Mouas Amina	Role of rhizobial and mycorrhizal symbiosis in improving the growth of Acacia saligna and Retama monosperma	172
Ali Kiyak	Identification and characterization of constans-like gene family in Prunus persica L.	173
Sulekha Tripathi Praveen Garg Jyoti Pandey	Impact of integrated farming system and ecofriendly approaches to sustainable agriculture	174
Nilgün Poyraz Suat Sezen	Determination of polyhydroxyalkanoate and polyhydroxybutyrate synathase gene variations of microorganisms with bioplastic production capability isolated from agricultural soils	175
Özge Sevinç Korkmaz Akar Yakup Yildirim	Serological survey of pestivirus infection in honamli goat breed	177

Liu Xuan	Fatigue life evaluation of the welded structure of pump impeller based on measured s-n curve	179
Wang Mengfei	Leaf spot images segmentation using entropy thresholding based on chaotic whale optimization algorithm	180
Wang Mengfei	Bony crack structures representation and classification based on crowd-valued covered multi-fractal analysis	181
Mohammed El Amine Zennaki Lahcene Tennouga Brahim Bouras Kouider Medjahed	Modification of polystyrene waste, application to dye retention	182
S.Deepti Ch. Shivani S.Kalyani B.Shruthi Goud K.Ramya	Toll tax collection system using advanced rfid and gsm technology	183
Yusuf Polat Neslihan Balpinar	An Ethnobotanical preliminary research on public bazaars of bergama (İzmir)	184
Fırat Bülbüller Serhat Karaca	Smart agriculture: Precision livestock farming applications	186
Sedat Sevin Lale Taş Doğukan Özen	İnvestigation of the socio-economic status of organic beekeeping enterprises in Turkey	188
Aslı Selvi Sinan Sefa Parlat	Effects of sodium carbonate / sodium bicarbonate mixtures with equimolar concentrations on production traits and egg shell quality of aged commercial laying hens in heat stress condition	190
Racharla Manju Bhargavi S. Bhavana M. Chandana B. Sai Vidya	Transmission line faults detection and indication to electricity board	192
Clement Olusola Ogidi	Towards utilization of microorganisms in fermented cereal foods and beverages as source of antimicrobial and preservative agents	193
Li Hongxia	Concrete cracks detection in farmland water conservancy project images using a multi-scale deeply supervised u-net	194
Bouzidi Amel Gilardoni Gianluca Ben Ismail Manel Gozzini Davide Hammami Saoussen Giovanni Vidari Hellal Ahmed Noureddine	Isolation of flavonoid from biologically actif extract of Tunisian Limoniastrum monopetalum (L.) boiss.	195
Olubukola Olayemi Olusola-Makinde	Assessment of haemolytic activities of bacterial isolates from a municipal abattoir wastewater effluents and receiving water milieu	196
Gemma Dc Santos	Acceptance of type 2 diabetes patients in Veitchia merrillii Fruits (Bunga de Tsina) as an alternative medicine in lowering blood sugar	197

	level	
Amiya Kumar Sahoo Dhananjay R. Mishra	Multi-objective optimization of EDM drilling process on NiTi-alloy through GRA and PSO a hybrid approach	198
Dhananjay R. Mishra Pankaj Dumka Saksham Sharma Harshit Gautam	Impact of wax-filled glass bottles on the performance of conventional solar still	199
Abdelaali Belaid Brahim Bouras Tayeb Hocine Lahcen Tenouga	Synthesis of copolymers based on acrylamide and biopolymer, application in adsorption of methylene blue from aqueous solutions.	200
Ceren Görgişen	Irrigation scheduling of subsurface drip irrigation	201
Nassiba Benzamra Brahim Bouras Lahcene Tennouga Kouider Medjahed	Rheological and physicochemical study of complex based on carboxymethylcellulose and amphoteric surfactant	203
Yamina. Ammi Cherif. Si-Moussa Hanini Salah	Qspr-neural networks model for the prediction of the removal of organic compounds by nanofiltration	204
Adel Mokhtar Soumia Abdelkrim Mohammed Hachemaoui Mehdi Zahraoui Bouhadjar Boukoussa	Highly efficient metallic nanoparticles based mofs mediated catalysts for catalytic reduction	205
Naima Melzi Yamina Ammi Salah Hanini	Prediction of viscosity for non polar gas using multiple linear regressions	207
Dareen S. Jamel Ahmed K. Abdulrazzaq Amena A.Al-Mossawii	Effect of ganoderma lucidum (reishi mushroom) extracts and filtrate against of Fusarium oxysporum isolates that cause Fusarium wilt disease on potatoes	208
Roheela Yasmeen	Temperature as an environmental stress that results in loss of poultry flock	209
Abderrazek MESSAOUDI Laszlo Peter KISS	Buckling analysis of straight beams having an intermediate spring support	210
Wallyson THOMAS Laszlo Peter KISS	Analytical and finite element analysis of a boring bar as a single-span beam	211
Chandrakant Naikodi	Smart chaırs with auto-measurıng of basıc functions viz weight, temperature, pulse rate, oxygen, sitting hours and pressure sensors for tracking health status and signs of disease	212
Kayode David Ileke Mary Foluke Olaoye	Perforation index assessment of Maize seeds treated with some Agro wastes Powder against maize weevil, Sitophilus zeamais (Motschulsky) [Coleoptera: Curculionidae]	213
Zyad Thalji Nisrean Thalji	Intelligent water drops algorithm for solving graphs coloring problem	214
Vivien Vágner	Promoting organisational sustainability by the help of knowledge management	215

Sabeela Shabab Wali Khan Mashwani Assad Ullah	Enhanced homotopy perturbation method for nonlinear differential equations	216
Radheshyam Sihag Shankar Lal Jat	Conservation agriculture based sustainable intensification: A system optimization approach for sustainable crop production	217
Stanislaw Strzelecki	Turbulent oil film in multilobe journal bearing with the sleeve of continuous profile	218
Nadezhda Viktorovna Vorobyeva	Platelet functions in newborn calves of the yaroslavsk breed	219
Yogita Nain Nitin Chawla	Biocontrol of pea root rot incited by Fusarium solani f. sp. pisi with rhizosphere mycoflora	220
Favour C. Uroko	"Peace, peace when there is no peace": The church and increasing suicide among christians in Nigeria	221
Zeeshan Yousaf	Efficacy of a. vera supplemented canola meal based diets on growth performance, nutrient digestibility and carcass composition of catla catla fingerlings	222
Sushma Verma Yogita Nain	In-vitro and in-vivo management of anthracnose caused by colletotrichum gloeosporioides (Penz. & Sacc).	223
Chandrakant Naikodi	Add-on to smart beds wıth auto-measurıng of basıc functions viz weight, temperature, pulse rate, oxygen, sleep hours and pressure sensors for tracking health status and sgns of disease	224
Atif Iqbal Wali Khan Mashwani Abdul Ghafoor	Application of haar wavelet collocation method for the numerical solutions of modified equal width and regularized long wave equations	228
Naveen Malik Bhupinder Singh	Industrial waste for use as wealth in agriculture for green economy	226
Sandeep Gawdiya	Precision nutrient management in wheat under conservation agriculture	227
Musadhique Kottaparamban Mohammed Jabir Kannanchery Kunnath	Culinary structuralism and food in literature: Theorizing cooking as a cultural act	228
Arta Basha Jakupi Festim Haliti Teuta Jashari Kajtazi	Found in translation how hip-hop music shapes architecture	229
Hien Nguyen Phuc Xuyen Le Thi Kim	Dividend payouts and company's value in the context of the financial turmoil: An empirical evidence in Vietnam	230
Abdelkader Gourbi Houcine Mıloudi	Sensitivity analysis of a hybrid photovoltaic system	231
Boban Stanković	Flock composition and associativity of insectivorous songbirds during the cold period of the year in central serbia	232
Juwita Indra Gumay Febryano Christine Wulandari Hari Kaskoyo	Farmers' perceptions of the agroforessstry patterns offered by the company	233

Shivang Kumar Sinha Pratheek R Bidri Swamy D R Rashmi Srinivasaiah Jagadish Rangaswamy Vallipuram Kanagasingam	Identification of enablers of organizational commitment for an organization-a micmac approach	234
Fortună Maria Emiliana Ungureanu Elena Rotaru Razvan Ovidiu Costică Ungureanu Jităreanu Carmenica Doina	Obtained and characterization of biodegradable hybrid polymerıc materıals based on polycaprolactone	235
Sagarika R Kusum L R Neha Swamy D R Rashmi Srinivasaiah Vallipuram Kanagasingam	Early deterioration index -a micmac approach	236
Kanza Jamil	Neutracutical product: Cupcakes using kelp as a functional ingredient, to lower cholesterol in body & help in weight loss by lowering body fat.	237
Kanza Jamil Alishba Amir Maheen Saleem Maira Saeed Maryam Mujahid Rabia Khan	Development of antioxidant rich jellies with berberis vulgaris (barberry) and clitoria ternatea (butterfly pea flower)	238
Egzona Hasani Besim Beqaj	The importance of technology, digital service platforms in creating a functional strategy, competitive advantages for banks	239
Moses Adeolu AGOI Ismail Olaniyi MURAINA	A multi cloud adoption strategy for effective information sharing and management	240
Portnoi Elena Brinza Dumitru Foca Ecaterina Stratan Valentina Fulga Veaceslav	The influence of blood sugar level on tumor cells markers expression	241
Rotaru Razvan Fortună Maria Emiliana Harabagiu Valeria	Ferroelectric polyvinylidene fluoride/barium titanate composite prepared by ultrasonication and electrospinning	242
Kamlesh Kumar Simardeep Kaur	Productivity and nitrogen use efficiency of Maize (Zea mays L.) as affected by nitrification inhibitors	243
Chen-Wei Wang Wen-Kai Wang Chia-Ying Lin Ching-Dong Chang Tzu-Chieh Lin Hung-Yi Wu	Survey of the genotypes of parrot bornavirus in 2021	244
Isah Ndakara Abubakar Hajar Saikouk Moad Essabbar	AI-diven insulin delivery system to enhance the glucose level of patients: A review	245
Ninh Thi Kim Anh Dang Hoang Xuan Huy	Covid-19: Impact on the hospitality workforce in Nha Trang, VietNam	246

Rasheed Olatunde Ajetunmobi Ismail Olaniyi Muraina Adedokun Ademola Hakeem	Computer science and its role in covid19: Awareness and vaccination	247
Nguyen Tu Nhi Pham Duc Thuan	Urbanization in soc trang city – Vietnam (2007 – 2020)	248
Farkhanda Shaheen Najeeb Ullah Khan Muhammad Naeem Faisal Alishba Roobi Bilal Aslam Haseeb Anwar	Understandıng the expression level of mdm2 and rb1 genes in female breast cancer	249
Kitti Lekszikov	Introduction and application of industry 4.0 technologies: focus on the hungarian sme sector	250
Bouharati Khaoula Bouharati Imene Guenifi Wahiba Laouamri Slimane	Estımatıon of the impact of certain risk factors on hepatitis b and c in the setif region - algeria	251
Snezhana Hristova	Riemann-Liouville fractional-order delay nonlinear systems and stability	252
Guohai Lin Gaukhar Niyetalina	The role of marketing in paper producing company	253
Daniel V. Stan Sebastian D. Sălăgean Alexandru Puia Andreea Sebestyen Ana M. Toma Alin Antal	On-site solution for the dimensional nonconformity of the injected plastic parts	254
Kave Koorehpaz	Epidemiology, diagnosis and treatment of pregnancy toxemia in ewes	256
Florin Victor Jeflea Alexandru Tugui	The practical perspective of consulting companies about societal technological megatrends	257
Pham Ngoc Nhan Diep Thanh Tung Le Tran Thanh Liem	Converting organic agriculture production in the mekong river: Trends and policy implications	258
Laila Kundziņa Baiba Rivža Pēteris Rivža	Trends of business organization donations: Type of donations, goals of donations, motivation to donate and amounts of donations	259

FULL TEXT

Nusret Mutlu Celal Kaya Tuğçe Topaloğlu Dikbaş Hasan Hüseyin Öztürk	Integrated resource efficiency for sustainable agricultural production	261
Bülent Ayhan Kazım Turgut Ümran Atay Hasan Hüseyin Öztürk	Reducing the effects of agricultural production on global climate change	284
Nusret Mutlu Hasan Hüseyin Öztürk Yilmaz Dağtekin Arzu Karaarslan	Energy efficincy in pump station fir agriciltural irrigation	313

Hasan Hüseyin Öztürk Bülent Ayhan Ümran Atay Kazım Turgut	Effects of climate change on food supply security	330
Melek Zor Kübra Fettahoğlu	Bioactive components of persimmon and its effect on health	359
Hilmi Çiftçi Sinem Öztürk Erdem Çetin Çekiç	Determination of aroma contents of selected strawberry genotypes grown in Bilecik ecology	369
Derya Ilkay Abdikoğlu Hazım Serkan Tenikecier	The current status of forage crops at Trakya region and determination of roughage deficit	379
Seda Sucu	Importance of table grape cultivation in viticulture in Tokat province	393
Gülçe Ilhan Sezai Ercişli	İtaly and the netherlands certification system in fruit sapling growing	401
Gülçe Ilhan Sezai Ercişli	Some physical and chemical soil properties of orchid growing areas in vercenik mountains	410
Tansu Uskutoğlu Belgin Coşge Şenkal	The environmental and agronomic factors in cannabis (*Cannabis sativa* L.) cultivation	417
Belgin Coşge Şenkal Tansu Uskutoğlu	Impacts of environmental factors on synthesis of secondary metabolites in medicinal and aromatic plants	427
Cemile Ebru Onursal	Effects of post-harvest salicylic acid application on shelf life quality after cold storage of fuerte avocado variety	436
Alper Serhat Bal Mustafa Olfaz	Methods used in determining the quality of the carcase of sheep	448
Burak Tolu Onur Öksüz	Investigation of the potential of blackberry growing according to soil analysis results in marmara region	480
Hasan Hüseyin Ipçak Sema Özüretmen Hülya Özelçam	Agroforestry systems: Integrating trees with sustainable forage and livestock production	492
Imge Ihsane Özcan	Effect of plant growth regulators on secondary metabolites in some medicinal plants	503
Bahadır Şin Muhammet Fatih Şilbir Ömer Ümit Okçu	Investigation of allelopathic effects of cannabis seed extract on some cultural plants and weeds	514
Sabri Erbaş	Effect of salicylic acid application on yield and quality characters in lavandin (Lavandula x intermedia Emeric ex Loisel. var. Super A)	525
Sabri Erbaş Hasan Baydar Ümmü Tuğlu Murat Mutlucan	The characterization of yield and quality characters of advanced aspir genotypes in the f7 generation	539
Derya Erbaş	Impact of pre-harvest aminoethoxyvinylglycine and methyl jasmonate treatments on the antioxidant capacity and anthocyanin content of sour cherry at harvest	553

Aliyu Mustapha Abdullahi Raji Egigogo Abdullahi Kutiriko Abubakar Benjamin Oke Ujevbe Muhammad Awwal Abdullahi	Investigation into the problems and prospects of digital forensics for cyber-resilient automotive industry	564
Gamze Gündoğdu	The effect of artificial lighting use of lisianthus (*Eustoma grandiflorum*) on efficiency and quality	572
Fatma Ertaş Oğuz Adnan Ayan	Iğdır ilindeki malaklarda bulunan blastocystıs spp. pozitifliliğinin pcr ile araştırılması	587
Esra Çağan Eren Kuter	Determination of the nutrient composition and in vitro rumen dıgestibility of hemp seed meal produced different extraction temperatures	595
Ali Burak Dörtkardeş Şima Şahinduran	Viral diseases with stomatitis in ruminants	602
Sefa ALTIKAT Ahmet ÇELİK	The modelling of fuel consumption and residue incorporation level with deep learning neural network at the conservation tillage system	609
Mert Yilmaz Gülcan Demiroğlu Topçu	Using sunn hemp (*Crotalaria juncea* L.) as a cover crop	624
Kubilay Çağrı Yilmaz Taner Taş	Exchange rate pass-through to animal protein product proces	632
Ismail Ülger Mahmut Kaliber Mustafa Özdemir	Effect of different fruit pulp and sugar beet pulp mixture on storage and silage quality	643
Asuman Kaplan Evlice	Evaluation of gluten quality in some bread and durum wheat cultivars by glutopeak	654
Ilknur Gümüş Hamza Negiş Cevdet Şeker	The Effects of chicken manure biochar on the development parameters of corn (*Zea mays L.*)	676
Cennet Oğuz Kübra Nur Hacıseferoğulları	Perspectives of women farmers on the use of technology in agricultural production in rural areas; case study of Konya province eregli district	684
Bahar Sancar Oktay Tomar	Plants containing natural dyes and their sustainability	703
Bahar Sancar Oktay Tomar	Functional food and pharmacologıcal properties of capparis spinosa l. plant	716
Erol Köse Mustafa Olfaz	In limiting the red meat deficit in Turkey, assessment of meat potential of marya sheep	738
Ivan Pavlovic Milan Stevanovic Nemanja Zdravkovic Narcisa Mederle	Pathlogical importance of meloidae sp. (insecta, coleoptera) in honeybees	746
Oktay Tomar Alptekin Mert Yilmaz	The importance of agricultural production for food safety	752
Abdullah Çağlar Oktay Tomar Alptekin Mert Yilmaz Murat Ataseven	Difficulties in food security with the covid-19 pandemic	764

Alptekin Mert Yilmaz Oktay Tomar Özge Can Niyaz	Geographical indication cheese consumption behavior of consumers	774
Alptekin Mert Yilmaz Oktay Tomar	The future of agricultural tourism (agro-tourism) in Turkey	790
Javarov Doyrush Khanvalad	Effect of a yeast culture (*Saccharomyces cerevisiae*) on ruminal digestion in male lambs	805
Aynur Bilmez Özçinar	Food grade oil quality of safflower (*Carthamus tinctorius* L.)	811
Hacer Tüfekci	Wool production in Turkey	820
Abdullah Çağlar Oktay Tomar Bahar Sancar Murat Ataseven	Antıoxıdant and antimicrobıal properties of the plant agrimonia eupatoria l.	833
Nazlı Kalender Serap Dogan	Who owns the soils? : A macro look to agro-ecosystem services	847
Sabiha Gülanar Kocaarık Esin Ebru Onbaşılar	Composition and quality properties of goose meat	858
Sabiha Gülanar Kocaarık Esin Ebru Onbaşılar	Goose breeding in Ardahan province	868
Murat Şevik	Seroprevalence of the epizootic hemorrhagic disease virus in cattle in the aegean region of Turkey	875
Nazife Gözde Ayter Arpacioğlu Zekiye Budak Başçiftçi Murat Olgun	Evaluation of some features affecting production and production of two-row barley (*Hordeum vulgare* L.) varieties brought in eskisehir conditions	885
Salih Ceylan Burcu Gök	Opinions of youth living in ağlasun district on agriculture, livestock and tourism on rural development: A phenomenological study	897
Sancar Bulut Zeki Gökalp	The future of agriculture and new employment areas in agriculture	911
Oktay Tomar Bahar Sancar	Usage of amaranthus spp. As a functional and alternative nutritional source	923
Ufuk Erol Ömer Faruk Şahin Kürşat Altay	First molecular detection and prevalence of anaplasma ovis in sheep and goat in Sivas province	942
Ufuk Erol Ömer Faruk Şahin Ayperi Aytmirzakizi Kürşat Altay	First investigation of theileria and babesia species in sheep using reverse line blotting in chuy region in Kyrgyzstan	953
Yusuf Şavşatli	Relationships between some fruit traits of bitter melon (*Momordica charantia* L.)	966
Ömer Barış Özlüoymak	Development of seed spacing measurement system by machine vision	976
Asmaa Benaissa	Plant growth promoting rhizobacteria as biocontrol agents for sustainable agriculture	985
Subhasri Sarkar	Relationship among sensitive parameters of SWAT: A case study applicable to the hirakud reservoir, India	997
Halit Çetiner Ibrahim Çetiner	Performing regression analysis for yield estimation of different agricultural crops	1015

Çağrı Kandemir Veysel Bay Turgay Taşkın	Importance, causes and protection methods of foot root in sheep breeding	1028
Veysel Bay Çağrı Kandemir Turgay Taşkın	Mastitis in sheep and its importance	1041
Halit Yücel Kübra Ekinci Altuğ Karaman	Comparison of enzyme activities of industrial potential selenomonas ruminantium in two different in vitro medium	1050
Halit Yücel Kübra Ekinci Altuğ Karaman	In the hydrolysis of the lignocellulotic structure neocallimastix sp. The effect of carbohydrate-active enzyme (cazyme) on rumen fungus	1060
Saimah Khan	Utilization of peels of citrus fruits for extracting essential oil using steam distillation	1071
Menekse Bulut	Whey and whey utilization	1083
Murat Güney Muhammet Ali Gündeşli	The effect of climate change on molecular change on fruit trees	1089
Muhammet Ali Gündeşli Murat Güney	The effect of climate changes on fruit growing	1099
Burcu Tuncer	Current status of registered vegetables with leaves consumed in Turkey	1116
Burcu Tuncer	Current status of cucurbitaceae family vegetable species registered in Turkey	1126
Arzu Koçak Mutlu	Plasental development	1137
Fikret Yaşar Özlem Üzal	Determination of the most suitable nutritional solution for pepper seedle development	1145
Fikret Yaşar Özlem Üzal	Investigation of the effect of calcium applications on micro element intake in pepper plant under salt stress	1156
Emine Kucuker Erdal Aglar	Batman fruit growing potential problems and solving suggestions	1170
Emine Kucuker Erdal Aglar	Sirnak province fruit growing potential	1179
Can Metin Yazici Yahya Öztürk	Organic production system in egg chicken breeding	1189
Tuğba Karakan Sakine Yalçın	Feeding silkworm	1197
Sultan Filiz Güçlü Fatma Koyuncu	Determınatıon of optimum temperature and incubation period for pollen germination and tube growth in “İstanbul” medlar variety	1209
Racharla Manju Bhargavi K. Amukthamalyada V. Karuna D. Ruchitha G. Nikitha	Social distancing cap sensor	1216
Tahir Karaşahin	Number of imported bull sperma by years	1228
Tahir Karaşahin	Goat presentation and evaluation of Turkey by years	1236
Bernard Amponsah-Dadzie Olusola Samuel Makinde	Climate driven parametric models on cholera transmission dynamics	1245
Selime Canan Utku Can Torun	Relationship between price and quality in cherry orchard, case of Amasya province	1255

Selçuk Seçkin Tuncer Süleyman Kozat	The importance of copper, zinc and selenium minerals in ruminant nutrition	1273
Selçuk Seçkin Tuncer Süleyman Kozat	Turkish horse breeds	1282
Belgin Büyükbaş Ramazan Topak	Evaluation of agricultural production and irrigation status of Ankara province	1296
Yunus Emre Konuksever Şima Şahinduran	The effects of ghrelın and leptin hormones on puberta in ruminants	1314
Türker Batmaz	The effects of rural development policies carried out Turkey on agriculture-livestock sectors	1321
Veli Batur	Artificial meat as a source of animal protein	1339
Fatma Yildiz Zeynep Akar	Determination of antioxidant activities of fruit and leaves of sumac plant using different solvents	1355
Mushap Kuru Enes Akyüz Mustafa Makav	Changes in iron and globulin concentration and alanine aminotransferase enzyme activity during parturition and early lactation in gurcu goats	1367
Gökhan Mazman Ramazan Topak	Land consolidation assessment of urunlu village in the cumra district of Konya	1377
Caterenciuc Cristina	Conduct of the main phenological phases in varieties of blackberry under the influence of climate conditions	1390
Yeter Çilesiz Ilker Yüce Tolga Karaköy	The evaluation of some Field Pea (*Pisum arvense L.*) genotypes in terms of quality traits in Sivas ecological conditions	1398
Aziz Rrexhepi Besarta Rexhepi Sahatqija Adelina Rexhepi Braha	Factors that affect the fit of the person in the workplace	1408
Muhammad Aldo Kurniansyah Hari Kaskoyo Christine Wulandari Rudi Hilmanto	Consumer preference relationship to quantity of eucalyptus globulus oil products in the community forest of terbanggi besar district, central lampung regency	1417
Ellenia Difa Irgiarinda Indra Gumay Febryano Hari Kaskoyo Rudi Hilmanto	The exsistence of mangroves on small island : Is it related to people's perceptions?	1423
Putri Nur Syamsia Agus Setiawan Dian Iswandaru Gunardi Djoko Winarno	Bird trade flow in central cross of sumatra (case study: Bird market, bandar jaya village, central lampung regency, lampung province, indonesia)	1435
Kadek Wikan Nandini Christine Wulandari Hari Kaskoyo Indra Gumay Febryano	Forest rehabilitation planning by community forest (HKm) group in lampung province, Indonesia	1445
Gabriella Michalec habil Andrea Bencsik	The success factor for SMEs: Organizational trust	1452
Erinç Gümüş	Evaluation of usage possibilites of insect larvae oil as alternative energy source in poultry nutrition	1462
Ilker Yüce Yeter Çilesiz Tolga Karaköy	Investigation of the morphological traits of some Feed Pea (*Pisum arvense* L.) genotypes in ecological conditions in sivas province	1472

Murat Şevik	Seroprevalence and risk factors of bluetongue virus infection in small ruminants in Antalya province, Turkey	1485
Chinonso Ruth Ifeduba Olusola Samuel Makinde	Gender classification based on some anthropometric information	1494
Sipan Soysal Fatih Çığ Murat Erman	An overview on latest selected some ecological researches	1507

ABSTRACT

TÜRKİYE'DE BUĞDAY İHRACATI VE EKONOMİK BÜYÜME ARASINDAKİ İLİŞKİ

YÖK 100/2000 Doktora Öğrencisi Tuğçe DALLI (Orcid ID: 0000-0002-5862-1964)
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi
dallitugce1@gmail.com

YÖK 100/2000 Doktora Öğrencisi Bahar OĞUL (Orcid ID: 0000-0002-4335-9086)
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi
baharogul@yahoo.com

YÖK 100/2000 Doktora Öğrencisi Esra KÜTÜKÇÜ (Orcid ID: 0000-0002-7869-2233)
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi
esra_ktkcu @hotmail.com

ÖZET

Tarım sektörü, ekonominin temel dinamiklerinin önemli bir parçasını teşkil etmektedir. Gerek insanların temel gıda gereksiniminin gerçekleştirilmesi gerekse de sanayi sektörüne hammadde ve yarı mamul sağlayarak ekonomideki üretim artışına katkıda bulunması ile topluma etki etmektedir. 1980'lerde yaşanan küreselleşme dalgasıyla birlikte hizmetler sektörünün payı her ne kadar tarım ve sanayi sektörünün aleyhine genişlese de pandemi süreciyle birlikte tüm dünya ülkeleri tarım sektörünün önemini tekrar hatırlamıştır. Bu çalışmada, Türkiye'de buğday ihracatı ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki 1980-2020 dönemleri baz alınarak analiz edilmiştir. Bu kapsamda uygulamada geleneksel birim kök testlerinden ADF (Augmented Dickey Fuller) ve PP (Phillips Perron) birim kök testleri ve yapısal birim kök testlerinden ise tek ve iki kırılmaya izin veren LS (Lee Strazicich) birim kök testi ile tek kırılmaya izin veren ZA (Zivot Andrews) birim kök testlerinin gerçekleştirildiği çalışmada değişkenlerin (buğday ihracat miktar endeksi ve kişi başına GSYH) farklı düzey değerlerinde durağan olması nedeniyle ARDL sınır testi gerçekleştirilmiştir. ARDL sınır testi sonuçlarına göre; buğday ihracatı ile ekonomik büyüme arasında eşbütünleşme diğer bir deyişle uzun dönemli bir ilişki tespit edilmiştir. Dolayısıyla buğday ihracatındaki artış uzun dönemde ekonomik büyümeyi artırmaktadır. Diğer taraftan Türkiye'de tarım ihracatı içerisinde payı yüksek olan buğdayın son yıllarda ihraç edilmesi yerine daha çok ithal edildiği gözlenmektedir. Ayrıca ithal edilen ülkelerin başında Rusya ve Ukrayna da gelmektedir. Fakat bu iki ülkede son günlerde yaşanmakta olan krizin ülkemizin buğday ithalatını sekteye uğratabileceği düşünülmektedir. Ülkemizde bu bağlamda buğday üretimi ve ihracatının artırılması gerekmektedir. Ülkemiz hem tarımsal arazi hem de bitkisel ürün çeşitliliği yönünden oldukça zengindir. Dolayısıyla bu çalışmada siyasi çevrenin buğday ihracatını artırmak için ürün bazlı destekler kapsamında teşvik edici ve kolaylaştırıcı tedbirleri uygulaması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Tarım Sektörü, Buğday İhracatı, Ekonomik Büyüme, ARDL Yaklaşımı

THE RELATIONSHIP BETWEEN WHEAT EXPORT AND ECONOMIC GROWTH IN TURKEY

ABSTRACT

The agricultural sector constitutes an important part of the basic dynamics of the economy. It affects the society both by fulfilling the basic food needs of people and by contributing to the increase in production in the economy by providing raw materials and semi-finished products to the industrial sector. Although the share of the services sector expanded to the detriment of the agriculture and industry sectors with the globalization wave in the 1980s, all countries in the world remembered the importance of the agricultural sector with the pandemic process. In this study, the relationship between wheat export and economic growth in Turkey was analyzed based on the 1980-2020 periods. In this context, in practice, ADF (Augmented Dickey Fuller) and PP (Phillips Perron) unit root tests from traditional unit root tests and LS (Lee Strazicich) unit root test, which allows one and two breaks from structural unit root tests, and ZA (Zivot) which allows a single break Andrews) unit root tests were carried out, because the variables (wheat export quantity index and per capita GDP) were stationary at different level values, ARDL bounds test was carried out. According to ARDL bounds test results, cointegration, in other words, a long-term relationship was determined between wheat export and economic growth. Therefore, the increase in wheat exports increases economic growth in the long run. On the other hand, it is observed that wheat, which has a high share in agricultural exports in Turkey, has been imported more than exported in recent years. In addition, Russia and Ukraine are the leading importing countries. However, it is thought that the recent crisis in these two countries may disrupt our country's wheat imports. In this context, it is necessary to increase wheat production and export in our country. Our country is very rich in terms of both agricultural land and plant product diversity. Therefore, in this study, it is suggested that the political environment should implement encouraging and facilitating measures within the scope of product-based supports in order to increase wheat exports.

Keywords: Agriculture Sector, Wheat Export, Economic Growth, ARDL Approach

ÇANAKKALE İLİ KABAKGİL ÜRETİM ALANLARINDAKİ POTYVİRÜS ENFEKSİYONLARININ BELİRLENMESİ*

Merve SARI (Orcid ID: 0000-0003-3447-9104)
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Çanakkale
merwe_sari97@hotmail.com

Prof. Dr. Savaş KORKMAZ (Orcid ID: 0000-0001-8227-3800)
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Çanakkale
skorkmaz@comu.edu.tr

ÖZET

Cucurbitaceae (Kabakgil) familyası 119 cinsten 825 türü kapsamaktadır. Ülkemizde ve özellikle Çanakkale ilinde önemli bir tarımsal paya sahiptir. Kabakgil familyasının en önemli bitki koruma sorunlarından biri viral hastalıklar olup, önemli verim kayıplarına neden olduğu bilinmektedir. Bu viral hastalıklar içinde potyvirüs cinsi önemli bir yere sahiptir. Bu cinse ait olan ve uygun koşullarda kabakgillerde %100 verim kayıplarına sebep olan zucchini yellow mosaic virus (ZYMV) ve watermelon mosaic virus (WMV) yer almaktadır. Çanakkale ilinde daha önce kabakgil üretim alanlarında görülen potyvirüs hastalıkları hakkında yapılan literatür taramalarında herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır ve bölgenin bu hastalıklar açısından durumunun ne olduğu bilinmemektedir. Bu bağlamda gerçekleştirilen bu çalışma ile bu açığın kapanması amaçlanmıştır. Bu doğrultuda Çanakkale ili ve ilçelerinden kabakgil üretim alanlarından 2021 üretim yılında virüs ve virüs benzeri simptom gösteren 137 kabakgil bitkisinden örnekler toplanmıştır. Toplanan örnekler ters transkripsiyon-polimeraz zincir reaksiyonu (RT-PCR) ile WMV ve ZYMV'ye spesifik primer çiftleri kullanılarak testlenmiştir. Enfekteli bulunan örnekler içerisinden en az 3 izolat seçilerek kılıf protein (Coat protein: CP) genleri amplifiye edilerek, sekans analizleri gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sekans verileri ile de Çanakkale ili ZYMV ve WMV izolatlarının biyoinformatik analizleri gerçekleştirilerek Türk ve dünya izolatlarının sekans benzerlik oranları ve filogenetik ilişkileri ortaya konulmuştur. Testlemeler sonucunda 79 örnekte WMV, bir örnekte ise ZYMV'ın tekli enfeksiyonları tespit edilmiştir. ZYMV+WMV karışık enfeksiyonu ise 39 örnekte tespit edilmiştir. Bu sonuçla WMV'nin ilimizde oldukça yaygın olduğu görülmüştür. Biyoinformatik analizler sonucunda ise Türk WMV ve ZYMV izolatların kendi içlerinde ve gen bankasında bulunan diğer izolatlar ile %90'dan fazla benzerliğe sahip olduğu belirlenmiştir. İzolatların filogenetik ilişkileri değerlendirildiğinde Türk WMV ve ZYMV izolatlarının birbirleri ile yakın ilişkili olduğu belirlenmiştir.

*Bu çalışma ÇOMÜ BAP Koordinasyon Birimince desteklenmiştir. Proje No: FYL-2021-3748
Anahtar Kelimeler: RT-PCR, ZYMV, WMV, Filogenetik

DETERMINATION OF POTYVIRUS INFECTIONS IN CUCURBIT PRODUCTION AREAS OF ÇANAKKALE PROVINCE IN TURKEY*

ABSTRACT

Cucurbitaceae (cucurbit) family includes 119 genera and 825 species. It has an important agricultural place in Turkey and especially in Çanakkale. One of the most important plant protection problems in the Cucurbitaceae family is viral diseases and it is known to cause significant yield losses. Potyvirus genus has an important place among these viral diseases. There are zucchini yellow mosaic virus (ZYMV) and watermelon mosaic virus (WMV), which belong to this genus and cause 100% yield losses in cucurbits under suitable conditions. There have been no studies in the literature on potyvirus diseases seen in Cucurbitaceae production areas in Çanakkale province before, and it is not known what the status of the region is in terms of these diseases. In this context, it is aimed to close this gap with this study carried out. Accordingly, samples from 137 Cucurbitaceae plants showing virus and virus-like symptoms were collected from Cucurbitaceae production areas in Canakkale province and districts in 2021 production year. The collected samples were tested using reverse transcription-polymerase chain reaction (RT-PCR) and primer pairs specific to WMV and ZYMV. At least 3 isolates were selected from the infected samples and coat protein (CP) genes were amplified and sequenced. Bioinformatics analyses of ZYMV and WMV isolates in Çanakkale province were carried out with the sequence similarity rates and phylogenetic relations of Turkish and world isolates. As a result of the tests, single infections of WMV were detected in 79 samples and ZYMV in one sample. ZYMV+WMV mixed infection was detected in 39 samples. With this result, WMV was found to be notably common in Çanakkale. As a result of bioinformatics analyses, it was determined that Turkish WMV and ZYMV isolates have more than 90% similarity to other isolates found in themselves and the GenBank. When the phylogenetic relations of isolates were evaluated, it was determined that Turkish WMV and ZYMV isolates were closely related to each other.

Keywords: RT-PCR, ZYMV, WMV, Phylogenetic

*This study was supported by Çanakkale Onsekiz Mart University, The Scientific Research Coordination Unit, Project number FYL-2021-3748.

ÇANAKKALE İLİ BAĞ ALANLARINDA GRAPEVINE FANLEAF VIRUS'UN TESPİTİ VE MOLEKÜLER KARAKTERİZASYONU

Ayşenur ŞİRİN (Orcid ID: 0000-0002-2666-9007)
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat FakültesiBitki Koruma Bölümü, Çanakkale
aysenurrsirin@gmail.com

Prof. Dr. Savaş KORKMAZ(Orcid ID: 0000-0001-8227-3800)
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat FakültesiBitki Koruma Bölümü, Çanakkale
skorkmaz@comu.edu.tr

ÖZET

Bağ alanlarında üzüm verimini ve kalitesini düşüren en önemli faktörlerin başında hastalık ve zararlılar gelmektedir. Hastalıklar içerisinde ise virüslerin ekonomik düzeyde önemli sorun oluşturduğu bilinmektedir. Virüs hastalıkları ile mücadelenin zor olması ekonomik kayıpları daha da arttırmaktadır. Bugüne kadar ülkemizde yapılan çalışmalar kapsamında bağ üretim alanlarında birçok farklı virüs hastalığı enfeksiyonu tespit edilmiştir. Enfeksiyonu tespit edilen bu virüs hastalıklarından bir tanesi de grapevine fanleaf virus (GFLV)'dur. GFLV ile ilgili olarak ülkemizde çok sayıda çalışma yapılmasına rağmen, çalışmaların büyük bir kısmı virüsün tespitine yönelik olmuş ve teşhis için çoğunlukla biyolojik yöntemler ya da ELISA testi kullanılmıştır. Virüsün moleküler karakterizasyonuna yönelik bir çalışma yapılmamıştır. Bu çalışma ile Çanakkale ili bağ üretim alanlarında GFLV'nin mevcut durumunun tespiti ve elde edilen belirli sayıda GFLV izolatlarının moleküler olarak kılıf protein gen bölgesine göre karakterize edilmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda Çanakkale ili ve ilçeleri bağ üretim alanlarında virüs ve virüs benzeri simptom gösteren 47 bitkiden örnekler alınarak GFLV spesifik primer çifti ile ters transkripsiyon-polimeraz zincir reaksiyonu (RT-PCR) kullanılarak testlenmiştir. Testlemeler sonucunda GFLV ile enfekteli olarak bulunan örneklerden elde edilen 4 izolat seçilerek kendi içlerinde ve dünya izolatları ile göstermiş oldukları benzerlik ve filogenetik ilişkileri araştırılmıştır. Gerçekleştirilen testlemeler sonucunda toplanılan örneklerin 34'ünde GFLV enfeksiyonu tespit edilmiştir. Toplanılan örneklerdeki GFLV enfeksiyon oranı ise %72.34 olmuştur. Enfekteli örneklerde en dikkat çeken simptom tipi yapraklardaki sarımtrak klorozlar ve yaprak deformasyonları olarak belirlenmiştir. Moleküler karakterizasyon çalışmaları sonucunda ise Türk ve dünya izolatlarının birbirleri ile %85 ve üzeri sekans benzerliği gösterdiği saptanmıştır. Filogenetik analizler sonucunda ise Türk izolatlarının iki farklı gruba dağılım gösterdiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bağ, Grapvine Fanleaf Virus, RT-PCR, Benzerlik Analizi, Filogenetik Analizler

*Bu çalışma ÇOMÜ BAP Koordinasyon Birimince desteklenmiştir. Proje No: FYL-2021-3747

DETECTION AND MOLECULAR CHARACTERIZATION OF GRAPEVINE FANLEAF VIRUS IN VINEYARD GARDENS OF ÇANAKKALE PROVINCE

ABSTRACT

Diseases and pests are among the most important factors that lead to a reduction in the yield from grape production areas and quality of the grapes from these areas. Among such diseases, viruses are known to pose a significant economic problem. It is difficult to control plant virus-related diseases. Due to these difficulties, yield losses increase. Within the scope of studies carried out in our country to date, many different viral disease infections have been detected in vineyard production areas. One of these viral diseases, whose infection has been detected, is grapevine fanleaf virus (GFLV). Although many studies on GFLV have been done in our country, most of the studies focused on the detection of the virus and biological methods or enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) tests were mainly used for diagnosis. No studies have been conducted to date concerning the molecular characterization of the virus. Determining the current status of GFLV in the vineyard production areas of Çanakkale Province and performing a molecular characterization of a certain number of GFLV isolates according to the coat protein gene region were the aims of this study. In this context, samples were taken from 47 plants presenting virus and virus-like symptoms in the vineyard production areas of Çanakkale province and its districts. Sample were tested using reverse transcription-polymerase chain reaction (RT-PCR) using a GFLV specific primer pair. Similarities and phylogenetic relationships between local samples and world isolates were investigated. As a result of the tests that were performed, GFLV infection was detected in 34 of the collected samples. The GFLV infection rate in the collected samples was 72.34%. The most striking symptom type in these samples was yellowish chlorosis and leaf deformations. As a result of molecular characterization studies, it was determined that Turkish and world isolates showed 85% or more sequence similarity with each other. As a result of phylogenetic analysis, it was determined that Turkish isolates could be distributed into two different groups.

Keywords: Grapevine, Grapevine Fanleaf Virus, RT-PCR, Similarity, Phylogenetic

* This study was supported by Çanakkale Onsekiz Mart University, The Scientific Research Coordination Unit, Project number FYL-2021-3747.

HAYVAN BESLEMEDE KULLANILAN YAŞ ŞEKER PANCARI POSASI, LENOX VE RYEGRASS SİLAJLARININ, MISIR SİLAJI İLE KARŞILAŞTIRMALI OLARAK KALİTELERİNİN BELİRLENMESİ

Arş. Gör. Dr. Fatma ÖZKAN (Orcid ID: 0000-0001-9225-3811)
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi
ftmkzlrmk@gmail.com

Prof. Dr. Suphi DENİZ (Orcid ID: 0000-0003-1063-4704)
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi
suphideniz@hotmail.com

ÖZET

Ülke hayvancılığının geliştirilmesinde çözülmesi gereken önemli sorunlardan biri, kaliteli ve ucuz kaba yem ihtiyacının düzenli olarak karşılanmasıdır. Kaba yemlerin hayvan besleme fizyolojisine uygunluğunun yanı sıra, kaliteli ve ucuz olması halinde, daha pahalı olan ve insan beslenmesinde de kullanılan kesif yemlerin hayvan beslemede kullanımı azalacaktır. Bu çalışma, hayvan beslemede kullanılan yaş şeker pancarı posası, lenox ve ryegrass silajlarının, mısır silajı ile karşılaştırmalı olarak, kalitelerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Mısır hasılı hamur olum döneminde, lenox çiçeklenmenin tamamlandığı dönemde, ryegrass ise, başaklanma başlangıcında hasat edilmiştir. Mısır silajına hiçbir katkı maddesi ilave edilmemiş; kolay parçalanabilir şeker düzeyi düşük olan yaş şeker pancarı posası, ryegrass ve lenox silajlarına ise %5 düzeyinde melas katılmıştır. Şeker pancarı posası silajına ayrıca, kuru madde düzeyini %20'ye çıkaracak olacak şekilde %5 oranında korunga kuru otu da ilave edilmiştir. Bütün silajlar, 150 L hacmindeki varillere sıkıştırılarak hazırlanmıştır. Mısır silajı, YŞPP silajı, lenox silajı ve ryegrass silajına ait pH değerleri, sırasıyla 4.11, 3.90, 4.20, 4.20 olarak bulunmuştur. Silajların pH değerlerine ait sonuçlarda istatistiki anlamda farklılık ($p<0.05$) söz konusu olmakla birlikte, bütün silajlarda belirlenen pH değerleri, kaliteli silajlar için kabul edilen 3.8-4.2 pH aralığında yer almıştır. Çalışmada kullanılan mısır, YŞPP, lenox ve ryegrass silajlarında NH3-N miktarı sırasıyla 6.65, 6.34, 7.46 ve 6.85 mg/100 ml olarak belirlenmiş ve lenox silajına ait NH3-N değeri mısır silajı ve YŞPP silajı değerinden yüksek, ryegrass silajına ait değer ile benzer olmuştur. Çalışmada kullanılan mısır silajı, YŞPP silajı, lenox silajı ve ryegrass silajlarında laktik asit değerleri sırasıyla %4.6, %6.2, %5.7 ve %5.7 ($p>0.05$); asetik asit değerleri ise aynı sıraya göre %3.1, %2.5, %2.9 ve %2.0 ($p>0.05$) olarak tespit edilmiştir. Örneklerde bütirik asit belirlenememiş, propiyonik asit ise, sadece mısır silajlarında ve çok düşük düzeylerde belirlendiği için değerlendirmeye alınmamıştır. Çalışmada kullanılan bütün silajlar Flieg puanlama sistemine göre "pekiyi" silaj sınıfında yer almıştır. Sonuç olarak, bu çalışmada yaş şeker pancarı posası, lenox ve ryegrass silajlarına %5 melas katmak şartıyla, bu silajların mısır silajı ile yarışabilir özelliklere sahip olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Mısır Silajı, Yaş Şeker Pancarı Posası Silajı, Lenoks Silajı, Ryegrass Silajı

DETERMINATION OF THE QUALITY OF SUGAR BEET FRESH, LENOX AND RYEGRASS SILAGE USED IN ANIMAL NUTRITION, COMPARATIVELY WITH CORN SILAGE

ABSTRACT

One of the most important problems that need to be solved in the improvement of animal husbandry in a country is to regularly meet the need for high-quality and inexpensive roughage. In the case that roughages are high-quality and inexpensive in addition to being suitable for animal nutrition physiology, the use of concentrate feeds that are more expensive and used also in human diets will decrease. This study was carried out to determine the quality of sugar beet pulp, lenox and ryegrass silage used in feeding animal, in comparison with corn silage. Whole maize was harvested at the dough stage, lenox was harvested at the end of flowering, ryegrass was harvested at the beginning of spike. No additives were added to the maize silage; but it has added 5% molasses to sugar beet pulp, ryegrass and lenox silages have low level of easily degradable sugar. Additionally, 5% sainfoin hay was added to sugar beet pulp silage to increase the dry matter level to 20%. The pH values of the maize silage, sugar beet pulp, lenox and ryegrass silages were found respectively as 4.11, 3.90, 4.20 and 4.20. While there was a significant difference in the pH values of the silages ($p<0.05$), all values were in the range of 3.8- 4.2 which is acceptable for quality silages. This showed that good fermentation was formed in the silages. In the maize, sugar beet pulp, lenox and ryegrass silages that were used in the study, the NH3-N concentrations were found respectively as 6.65, 6.34, 7.46 and 6.85 mg/100 ml, where the NH3-N value of the lenox silage was higher than the maize silage and sugar beet pulp silage values and similar to the ryegrass silage value. In the maize, FSBP, lenox and ryegrass silages used in this study, the lactic acid values were found respectively as 4.6%, 6.2%, 5.7% and 5.7% ($p>0.05$), while the acetic acid values were found respectively as 3.1%, 2.5%, 2.9% and 2.0% ($p>0.05$) in the same order. Butyric acid could not be detected in the samples, while as propionic acid was determined only in the maize silages and at very low levels, it was not included in the analysis. All silages used in the study were classified as “very good” according to Flieg scoring system. As a result, in this study, it was determined that these silages were competitive with corn silage in the feeding of animal as long as 5% molasses were added to sugar beet pulp, lenox and ryegrass silages.

Keywords: Corn Silage, Sugar Beet Pulp Silage, Lenox Silage, Ryegrass Silage

*: Bu bildiri “Süt ineklerinin beslenmesinde, yaş şeker pancari posasi, lenox ve ryegrass silajlarinin, misir silaji ile karşilaştirmali olarak kalitelerinin belirlenmesi” adlı tezden türetilmiştir.

TÜRKİYE'DE EVCİL HAYVAN GENETİK KAYNAKLARI TESCİL ÇALIŞMALARI

Nejla GÜLOĞLU (Orcid ID: 0000-0001-8018-066X)
T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Hayvancılık ve Su Ürünleri Daire Başkanlığı, Ankara, Türkiye
nejla.guloglu@tarimorman.gov.tr

Dr. Süleyman ASLAN (Orcid İD: 0000-0001-8558-3265)
T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Hayvancılık ve Su Ürünleri Daire Başkanlığı, Ankara, Türkiye
suleyman.aslan@tarimorman.gov.tr

Dr. Sezer ÖZ (Orcid ID: 0000-0001-7227-931X)
T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Hayvancılık ve Su Ürünleri Daire Başkanlığı, Ankara, Türkiye
ozsezer06@gmail.com

Dr. Kürşat ALKOYAK (Orcid ID: 0000-0001-6621-6136)
T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Hayvancılık ve Su Ürünleri Daire Başkanlığı, Ankara, Türkiye
kursatalkoyak@gmail.com

Ömer Faruk KARAŞÖR (Orcid ID: 0000-0002-5090-779X)
T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Hayvancılık ve Su Ürünleri Daire Başkanlığı, Ankara, Türkiye
omerfaruk.karasor@tarimorman.gov.tr

ÖZET

Dünyada nüfus artışı ve ekonomik baskı geleneksel tarım ve hayvancılık sistemlerindeki değişimi hızlandırırken, biyolojik çeşitlilik hızla azalmaktadır. Hayvan genetik kaynakları (HGK), biyolojik çeşitliliğin bir parçası olup insanların gıda ve tarım alanında ihtiyaç duyduğu talebi karşılarken aynı zamanda gıda güvenliği ve sürdürülebilir kırsal kalkınma için de oldukça öneme sahiptir. Türkiye, dünyada HGK bakımından çok önemli merkezlerinden biridir. Nitekim, yapılan Arkeolojik kazılarda elde edilen kanıtlar koyun, keçi ve sığırın ilk kez Anadolu'da ya da çok yakın coğrafyada (Mezopotamya) evcilleştirilmiş olduğunu göstermektedir. Hayvanlardan daha yüksek verim elde etmek için yapılan ıslah çalışmaları, yapılan canlı hayvan ithalatları, yetiştirici tarafından yapılan yoğun ve bilinçsiz melezlemeler, sığırlarda yaygın olarak yapılan suni tohumlama çalışmaları tüm dünyada olduğu gibi Türkiye'de de HGK'da çeşitliliğinin azalması veya kaybolması gibi ciddi bir risk oluşturmaktadır. Bu riskin ortadan kaldırılması ya da azaltılması için Türkiye'de yerli hayvan tür ve ırklarının geliştirilmesi, korunması ve tescil çalışmaları Tarım ve Orman Bakanlığı (TOB), Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM) tarafından yürütülmektedir. Yerli hayvan ırklarımızın tescil çalışmaları, TOB tarafından yayınlanan "Evcil Hayvan Genetik Kaynaklarının Tesciline İlişkin Yönetmelik" kapsamında yürütülmektedir. Tescil edilecek yerli ırklarla ilgili yayınlanmış tüm bilimsel çalışmalar ve bilgiler uzman araştırmacılar tarafından temin edilerek tescil listesi oluşturulmaktadır. Danışman başkanlığında Tescil Alt Komitesi tarafından, hazırlanan listedeki

tüm veriler literatürden kontrol edilmekte ve Ulusal Tescil Komitesine sunulmaktadır. Oluşturulan tescil listesi, Ulusal Tescil Komitesi toplantısı'nda incelendikten sonra Resmi Gazete'de yayımlanmaktadır. Bu çalışmalar kapsamında şimdiye kadar 11 hayvan türüne ait toplam 75 ırk, tip, ekotip, hat ve hibrit ulusal düzeyde tescil edilmiştir. Bu çalışmanın amacı, Türkiye'de Evcil Hayvan Genetik Kaynaklarına ait yapılan Tescil Çalışmaları hakkında bilgi paylaşımı yapmak ve bu çalışmaların biyolojik çeşitliliğin devamı için önemine vurgu yapmaktır.
Anahtar Kelimeler: Hayvan Genetik Kaynakları, Tescil çalışması, Biyolojik çeşitlilik

REGISTRATION STUDIES OF DOMESTIC GENETIC RESOURCES IN TURKEY

ABSTRACT

While population growth and economic pressure accelerate the change in traditional agriculture and livestock systems in the world, biodiversity is rapidly decreasing. Animal genetic resources (AnGR) are a part of biodiversity and meet the demands of people in the field of food and agriculture, while at the same time they are very important for food security and sustainable rural development. Turkey is one of the most important centres in the world in terms of AnGR. As a matter of fact, the evidence obtained in the archaeological excavations indicates that sheep, goats and cattle were domesticated for the first time in Anatolia or in a very close destination (Mesopotamia). Breeding studies carried out to obtain higher yields from animals, livestock imports, intensive and unconscious crossbreedings made by farmers, artificial insemination studies carried out widely in cattle pose a serious risk like decrease or loss of diversity in AnGR in Turkey as well as all over the world. In order to eliminate or reduce this risk, the improvement, protection and registration studies of native animal species and breeds in Turkey are carried out by the Ministry of Agriculture and Forestry (TOB), General Directorate of Agricultural Research and Policies (TAGEM). Registration of our domestic animal breeds is carried out within the scope of the "Regulation on the Registration of Domestic Animal Genetic Resources" published by TOB. All published scientific studies and information about native breeds to be registered are provided by expert researchers and a registration list is created. All data in the list prepared by the Registration Sub-committee under the chairmanship of the consultant are checked from the literature and presented to the National Registration Committee. The created registration list is published in the Official Gazette after being reviewed at the National Registration Committee Meeting. Within the scope of these studies, a total of 75 breeds, types, ecotypes, lines and hybrids belonging to 11 animal species have been registered at the national level. The aim of this study is to share information about the Registration Studies of Domestic Animal Genetic Resources in Turkey and to emphasize the importance of these studies for the continuation of biological diversity.

Keywords: Animal Genetic Resources, Registry studies, Biodiversity

SULAMA YÖNETİMİ BİLGİ SİSTEMİ "TAGEM SuET" DANE MISIRDA SULAMA PROGRAMLAMASI

Dr. Gonca KARACA BİLGEN (Orcid ID: 0000-0002-5915-873X)
Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü
Toprak ve Su Kaynakları Araştırmaları Daire Başkanlığı
goncakrcblg@gmail.com

Dr. Cenk AKŞİT (Orcid ID: 0000-0002-9449-3365)
Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü,
Toprak ve Su Kaynakları Araştırmaları Daire Başkanlığı
cenkaksit@gmail.com

ÖZET

Günümüzde teknolojik gelişmeler ile teknolojinin kullanımının yaygınlaşması birçok sektörde olduğu gibi tarım sektöründe de yazılımlara olan ihtiyacı arttırmaktadır. Yazılımların en önemli bileşenleri güvenilir ve doğru veri tabanıdır. Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü 2017 yılında "Türkiye'de Sulanan Bitkilerin Bitki Su Tüketimleri Rehberi" 'ni hizmete sunmuştur. Rehberde ASCE Standardize Penman-Monteith yöntemi için yeterli veriye sahip 259 meteoroloji istasyonunun 30 yıllık günlük meteoroloji verilerine dayalı referans bitki su tüketimi (ET_o), 85 bitkinin potansiyel bitki su tüketimleri (ET_c) ve bitki katsayılarına (K_c) ilişkin değerler bulunmaktadır. Rehber, "Sulama Yönetimi ve Bitki Su Tüketimi Sistemi (TAGEM-SuET)" adıyla 2021 yılında dijital ortama taşınmış olup TAGEM SuET adıyla, çok paydaşlı katılımcı bir yaklaşımla hazırlanmıştır. TAGEM SuET, sulamada bir karar-destek sistemi aracı olarak https://tagemsuet.tarimorman.gov.tr/ adresinden tüm kullanıcıların erişimine ücretsiz olarak sunulmuştur. Bir sulama yönetimi bilgi sistemi olan TAGEM-SuET Türkiye'de yerli ve milli dijital sulama yönetimi sisteminin ilk ve en önemli adımı olarak ön plana çıkmaktadır. TAGEM-SuET veri tabanında rehber içeriğinde bulunan verilere ek olarak sulama yönetiminde gerekli, iklim, bitki, toprak ve farklı sulama yöntemlerine ilişkin bazı yeni ve güncel verileri içermektedir. TAGEM-SUET sürekli güncellenebilen veri tabanı yapısı ile Referans Bitki Su Tüketimi (ET_o), Potansiyel Bitki Su Tüketimi (ET_c), Sulama Programlama ve Sulama Modülü Hesaplamalarını yapma imkânı sunmaktadır. TAGEM-SUET sulama programlama modülünde bulunan 6 farklı yaklaşımdan biri olan kısıntılı sulama programlama özelliği ile kuraklıkla mücadelede etkili bir araç olarak kullanılabilmektedir. Ayrıca sulama programlamada kuraklık ve eksik sulama alternatifleri için verim kaybı yüzdesi ve aşırı sulama koşulları için su kaybı miktarına ilişkin bilgiler de vermektedir. TAGEM SuET, sürekli geliştirilmeye ve güncellenmeye açık bir karar destek sistemi olarak, su kaynaklarının verimli kullanılarak sulama randımanının artmasına önemli katkılarda bulunacaktır. Bu bildiride TAGEM-SuET sistemi ile dane mısır bitki su tüketimi, sulama programlaması ve kısıtlı su koşullarında verim kaybı yüzde değerleri belirlenerek uygulama hakkında bilgiler verilecektir.

Anahtar Kelimeler: TAGEM-SuET, Bitki Su Tüketimi, Sulama Programlama, Kısıntılı Sulama, Dane Mısır

IRRIGATION MANAGEMENT INFORMATION SYSTEM "TAGEM-SUET" CASE STUDY: IRRIGATION SCHEDULING OF CORN

ABSTRACT

Today, technological developments and the widespread use of technology increase the need for software in the agricultural sector as well as in many sectors. For the softwares the most important components are the reliable and accurate database.Ministry of Agriculture and Forestry, General Directorate of Agricultural Research and Policies put into service the "Crop Evapotranspiration Guide of Irrigated Plants in Turkey" in 2017. In the guide, there are values related to reference evapotranspiration (ET_o), 85 plants' potential evapotranspiration (ET_c) and crop coefficient (K_c) based on 30 years' daily meteorological data of 259 meteorology stations. The guide was transferred to digital environment in 2021 with the name of "Irrigation Management and Plant Water Consumption System (TAGEM-SuET)". The guide was transferred to the digital environment in 2021 with the name of "Irrigation Management and Plant Water Consumption System (TAGEM-SuET)" and was prepared with a multi-stakeholder participatory approach under the name of TAGEM SuET. TAGEM SuET is provided free of charge to all users at https://tagemsuet.tarimorman.gov.tr/ as a decision-support system tool in irrigation. TAGEM-SuET, an irrigation management information system, stands out as the most important and first step of the domestic and national digital irrigation management system in Turkey. In addition to the data contained in the guideline in the TAGEM-SuET database, it contains some new and updated data on climate, vegetation, soil and different irrigation methods required in irrigation management. TAGEM-SUET provides the opportunity to calculate Reference Evapotranspiration (ET_o), Potential Evapotranspiration (ET_c), Irrigation Programming and Irrigation Module with its continuously updated database structure. Deficit irrigation programming feature is the one of the 6 different approaches in the TAGEM-SUET irrigation programming module which can be used as an effective tool against drought management. It also provides information on the percentage of yield reduction for drought and under-irrigation alternatives and the amount of water loss for excessive irrigation conditions in irrigation programming. TAGEM SuET, as a decision support system that is open to continuous development and updating, will make significant contributions to increasing irrigation efficiency by using water resources efficiently. In this paper, information about the application will be given by determining the evapotranspiration of corn, irrigation programming and the percentage of yield loss in limited water conditions with the TAGEM-SuET system.

Keywords: TAGEM-SuET, Crop Evapotranspiration, Irrigation Scheduling, Deficit Irrigation, Corn

TEKİRDAĞ, EDİRNE VE KIRKLARELİ İLLERİNDE TARIM ALANLARINDAN GELEN TOPRAKLARDA SERBEST YAŞAYAN NEMATODLARIN BULUNMA DURUMU VE DİKEY DAĞILIMI

Lerzan ÖZTÜRK(Orcid ID: : 0000-0003-2199-6807)
Viticulture Research Institute, Tekirdag, Turkey
lerzanozturk@gmail.com

ÖZET

Nematodlar, toprak mikro faunasında önemli bir yer tutmaktadır. Serbest yaşayan nematodlar, toplam tür sayısı açısından Nematoda şubesinde önemli bir yere sahiptir. Serbest yaşayan nematodlar bakteri, alg, mantar, ölü veya canlı organizmalarla beslenmekte, elementleri serbest bırakmakta, dolayısıyla toprak yapısını ve su tutma kapasitesini iyileştirmektedirler. Bitki paraziti nematodlar iyi bilinmesine rağmen Türkiye'de tarım alanlarında serbest yaşayan nematodlarla ilgili çalışmalar sınırlıdır. Bu çalışmada, Trakya'da Edirne (Uzunköprü), Tekirdağ (Hayrabolu, Süleymanpaşa, Malkara, Şarköy), Kırklareli (Merkez) illerinde meyve bahçeleri, tarlalar ve üzüm bağlarında serbest yaşayan nematodlar incelenmiştir. Araştırmalar sırasında yirmi altı cins tespit edilmiştir. Araştırma yapılan alanlarda *Dorylaimus, Rhabditis, Acrobeles, Cephalobus, Acrobeloides, Mesodorylaimus, Alaimus, Seinura, Aporcelaimus* önde gelen nematod cinsleri olmuştur. *Dorylaimus, Rhabditis* ve *Alaimus* bağ ve meyve bahçelerinde yaygın iken, *Acrobeles, Cephalobus, Acrobeloides, Mesodorylaimus, Alaimus, Seinura, Aporcelaimus* sebze ve endüstriyel tarım alanlarında yaygın bulunmuştur. Bakterilerle beslenen cins sayısı 11, mantarlarla beslenen cins sayısı 3, omnivor ve predatör türlerin cins sayısı 12'dir. 0-20 cm toprak derinliğinde 100 cm^3 toprakta bağ alanlarında birey sayısı 3-35, tarlalarda 11-72 ve meyve bahçelerinde 5-43 olarak belirlenmiştir. En yüksek nematod sayısı 0-20 cm'den alınan toprakta bulunurken en düşük sayı 40-60 cm'de sayılmıştır. Nematod yoğunluğu toprak nemi ve sıcaklığa bağlı olarak değişiklik göstermiştir. Ağustos ayında toplanan kuru topraklarda nematod sayısı az iken, ilkbaharda bu sayı önemli ölçüde artmıştır.

Anahtar kelimeler: Serbest yaşayan nematodlar, toprak, tarım alanları, Trakya, Türkiye

OCCURANCE AND VERTICAL DISTRIBUTION OF FREE-LIVING NEMATODES IN AGRICULTURAL AREAS IN TEKIRDAĞ, EDIRNE AND KIRKLARELİ PROVINCES

ABSTRACT

Nematodes occupy an important place in the soil micro-fauna. Free-living nematodes have an important place in terms of total number of species in Phylum Nematoda. Free-living nematodes feed on bacteria, algae, fungi, dead or living organisms, release nutrients, hence improve soil structure and water-holding capacity. Although the plant-parasitic nematodes are well known, studies on free living nematodes are limited in agricultural areas in Turkey. In this study free living nematodes in orchards, vegetable and industrial crop fields and vineyards were studied in Edirne (Uzunköprü), Tekirdağ (Hayrabolu, Süleymanpaşa, Malkara, Şarköy), Kırklareli (Merkez) provinces of Thrace, Turkey. Twenty-six genera were identified during surveys. *Dorylaimus, Rhabditis, Acrobeles, Cephalobus, Acrobeloides, Mesodorylaimus, Alaimus, Seinura, Aporcelaimus* were leading free-living nematode genera in surveyed areas. *Dorylaimus, Rhabditis* and *Alaimus* was common in vineyards and orchards, *Acrobeles, Cephalobus, Acrobeloides, Mesodorylaimus, Alaimus, Seinura, Aporcelaimus* were widespread in vegetable and industrial crop fields. The number of genera feeding on bacteria was 11, the number of genera feeding on fungi was 3, and the number of genera of omnivorous and predatory species was 12. The number of nematodes in 100 cm^3 at 0-20 cm soil ranged between 3-35 in vineyards, 11-72 in fields and 5-43 in orchards. The highest nematode number was counted in 0-20 cm and the lowest nematode number was counted in 40-60 cm soil depth. Nematode abundance varied depending on soil moisture and temperature. While the number of nematodes was low in dry soils collected in August, this number increased significantly in the spring.

Keywords: Free-living nematodes, soil, agricultural areas, Thrace, Turkey

HALKALI SÜLÜN (PHASIANUS COLCHICUS) YUMURTALARINDA ŞEKİL İNDEKSİNİN YUMURTA KALİTE ÖZELLİKLERİ İLE KULUÇKA SONUÇLARINA ETKİSİ

Veteriner Hekim Engin BAHÇECİ (Orcid ID : 0000-0002-8155-1386)
Tarım ve Orman Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Manisa Şube Müdürlüğü
engin.bahceci@tarimorman.gov.tr

Prof. Dr. Kemal KIRIKÇI Orcid ID: 0000-0002-6649-1127)
Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootekni Anabilim Dalı
kkirikci@selcuk.edu.tr

ÖZET

Bu çalışmada halkalı sülün *(Phasianus colchicus)* yumurtalarında şekil indeksinin (Şİ) yumurta iç ve dış kalite özellikleri ile döllülük oranı, kuluçka randımanı ve çıkım gücüne etkilerinin, ayrıca şekil indeksi ile yumurta iç ve dış kalite özellikleri arasındaki fenotipik korelasyonların belirlenmesi amaçlanmıştır. 48, 52 ve 56 haftalık yaştaki halkalı sülünlerden elde edilen yumurtalar şekil indekslerine göre Şİ ≤ 78,00; 78,01 ≤ Şİ ≤ 81,00; 81,00 ≤ Şİ ve kontrol grubu olmak üzere toplam 4 gruba ayrılmıştır. Her bir yaş grubuna ait her bir yumurta grubundan 60 adet yumurta belirlenip, 10 tanesi yumurta kalite özelliklerinin belirlenmesinde, 50 tanesi ise kuluçka özelliklerinin belirlenmesinde kullanılmıştır. Böylece 3 tekrarla birlikte toplam 720 adet halkalı sülün yumurtası araştırma materyali olarak kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan halkalı sülünlere yem ve su ad-libitum olarak sağlanmıştır. Araştırmada şekil indeksinin kabuk kalınlığı ($P < 0,001$) sarı ağırlığı, kabuk ağırlığı, ak oranı, sarı oranı ($P < 0,01$) ve kabuk oranına ($P < 0,05$) etkisinin önemli; yumurta ağırlığı, sarı yüksekliği, sarı çapı, sarı indeksi, ak indeksi, Haugh birimi ve ak ağırlığına etkisinin ise önemsiz olduğu belirlenmiştir. Kuluçka randımanı, döllülük oranı ve çıkım gücü gibi kuluçka özellikleri bakımından ise yalnızca 56 haftalık yaştaki sülünlerden elde edilen yumurtaların oluşturduğu kontrol gruplarında istatistiksel olarak önemli farklılık bulunduğu tespit edilmiştir ($P < 0,01$). Döllülük oranı yaş artışı ile azalmakla birlikte en yüksek değerler kontrol grubunda bulunmuştur ($P < 0,01$). Ayrıca şekil indeksi ile ak yüksekliği (r: 0,204) ve Haugh birimi (r: 0,191) arasında önemli düzeyde fenotipik korelasyon belirlenmiştir. 48, 52 ve 56 haftalık yaş gruplarında şekil indeksinin sarı çapı ve sarı oranı ($P < 0,05$); sarı ağırlığı, ak oranı, kabuk ağırlığı ve kabuk oranı ($P < 0,01$); ak yüksekliği, ak indeksi, Haugh birimi ve kabuk oranı üzerine etkisinin önemli düzeyde olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak, yaş ve yumurta şekil indeksinin halkalı sülün yumurtalarında bazı iç ve dış kalite özellikleri ile kuluçka sonuçları üzerinde etkisinin önemli olduğu ve 56 haftalık yaştaki halkalı sülünlerde en düşük kuluçka sonuçlarının belirlendiği söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Çıkım Gücü, Döllülük Oranı, Halkalı Sülün, Kuluçka Randımanı, Şekil İndeksi, Yumurta Kalite Özellikleri

THE EFFECT OF SHAPE INDEX ON EGG QUALITY TRAITS AND HATCHING RESULTS IN RING-NECKED PHEASANT (PHASIANUS COLCHICUS) EGGS

ABSTRACT

In this study, it was aimed to determine the effects of shape index (SI) on egg external and internal quality characteristics; fertility rate, hatchability rate and hatchability of fertile eggs in ring-necked pheasant *(Phasianus colchicus)* eggs, as well as phenotypic correlations between shape index and egg internal and external quality characteristics. According to shape index, ring-necked pheasant eggs were divided into 4 groups as SI ≤ 78,00; 78,01 ≤ SI ≤ 81,00; 81,00 ≤ SI and control group. To determine egg quality traits and hatchability results, 10 and 50 ring-necked pheasant eggs were used each age group, respectively. So, totally 720 ring-necked eggs were used as research material. Pheasants were allowed access to water and feed *ad libitum.* In the study, the effect of shape index on eggshell thickness ($P < 0,001$); yolk weight, eggshell weight, albumen rate, yolk rate ($P < 0,01$) and eggshell rate ($P < 0,05$) were determined statistically significant while on egg weight, yolk height, yolk diameter, yolk index, albumen index, Haugh unit and albumen weight weren't. A statistically differences were observed for fertility rate, hatchability rate and hatchability of the fertile eggs in eggs obtained from only the pheasants age of which 56-week-old ($P < 0,01$). Although the fertility rate decreased with increasing age, the highest values were found in the control group ($P < 0,01$). In addition, a significant phenotypic correlation was determined between shape index and albumen height (r: 0,204) and Haugh unit (r: 0,191). In eggs obtained from 48, 52 and 56-week-old pheasant groups, effect of age on yolk diameter and yolk rate ($P < 0,05$); yolk weight, albumen rate, eggshell weight and rate ($P < 0,01$); albumen height, albumen index, Haugh unit and eggshell rate were statistically different. As a result, it can be said that age and egg shape index have an important effect on some internal and external quality characteristics and hatching results in ring-necked pheasant eggs, and the lowest hatching results were determined in 56-week-old ring-necked pheasants.

Keywords: Egg Quality Traits, Fertility Rate, Hatchability Rate, Hatchability of the Fertile Eggs, Ring-Necked Pheasant, Shape Index

HAYVANLARDA PARAİNFLUENZA-3 ENFEKSİYONLARI

Öğr. Gör. Türker ATCALI (Orcid ID: 0000-0002-9420-0155)
Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Burdur Gıda Tarım ve HayvancılıMYO
tatcali@mehmetakif.edu.tr

ÖZET

Akciğer yangısı olarak tanımlanan pnömoni; enfeksiyöz ve nonenfeksiyöz nedenlerce meydana gelen dünyada olduğu gibi Türkiye'de de hayvan yetiştiriciliğinde ciddi ekonomik kayıplara yol açan önemli bir bozukluktur. Bunlardan Parainfluenza virüsler hayvanlarda enfeksiyöz kaynaklı önemli pneumoni nedenlerindendir. Paramyxoviridae familyasında bulunur, RNA karakterinde, hemaglitünasyon ile nörominidaz aktivitesine sahiptir ve dört alt tipi vardır. Bu tipler içerisinde Parainfluenza tip-3 daha sık görülmesi ve daha ciddi patolojilere yol açmasıyla diğerlerinden ayrılır. Morbiditenin %4-44, mortalitenin %20 düzeylerinde olduğu enfeksiyon başta sığır olmakla birlikte koyun, keçi, manda, geyik, domuz, maymun, kedi, köpek ve at gibi birçok türde gözlenmektedir. Enfeksiyonun sonbahar ve ilkbahar aylarında görülme sıklığının daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Etken vücuda aerojen, hematojen ve inhalasyon yollarıyla girebilmekte, enfekte hayvanların gözyaşı, burun akıntısı ve salyasıyla bulaşmaktadır. Özellikle sürüye yeni katılan subklinik enfekte hayvanlar enfeksiyonun bulaşmasında önem arz eder. Hastalığa predispozisyon oluşturan faktörler arasında; erken sütten kesme, barınak havasının kirliliği ve yetersiz havalandırılması, cereyana maruz kalma, kısırlaştırma ile transport stres gibi durumlar bulunur. Parainfluenza-3 enfeksiyonlarında klinik görünüm ve prognoz; alınan etkenin miktarına, konakçının immunitesine ve çevresel faktörlere bağlı değişim gösterir. 1-4 günlük inkübasyon süresinin ardından ortaya çıkan hastalığın bulguları akut ya da subklinik seyirlidir. Üst solunum yollarında kataral yangı, akciğerlerde bronkointersitisyel pnömoni, yüksek ateş, gözyaşı ve burun akıntısı, solunum sayısında artış, toraks bölgesinde ağrı, kilo kaybı bazen de ishal görülür. Diğer viral etkenler ve sekonder bakteriyel enfeksiyonlarla birlikte seyrettiğinde pnömoni tablosu ağırlaşır hatta hastalık ölüme yol açabilir.Parainfluenza-3 enfeksiyonlarında klinik bulgular nonspesifik olduğundan kesin teşhiste direkt ve indirekt yöntemler kullanılır. Enfeksiyonun kesin tedavisi bulunmamakta fakat sekonder bakteriyel enfeksiyonlara karşı antibiyotik uygulamaları, koruyucu olarak diğer solunum yolu patojenlerini de içeren polivalan aşılamalar yapılması, barınak temizliği ile yeni alınan hayvanların sürüye katılmadan önce karantinaya alınması gibi uygulamalar hastalıkla mücadelede önem arz etmektedir. Bu bilgiler Parainfluenza-3 enfeksiyonlarının önemini göstermekte ve hastalığa karşı kesin tedavi edici antiviral ilaç geliştirilmesinin hayati önem taşıyacağını ortaya koymaktadır. Bu bildiride hayvan türleri için önemli solunum yolu patojenlerinden Parainfluenza-3 enfeksiyonları hakkında güncel ve klasik literatür bilgilerin özetlenmesi amaçlandı.

Anahtar Kelimeler: Parainfluenza-3, Viral pneumoni, Hayvan

PARAINFLUENZA-3 INFECTIONS IN ANIMALS

ABSTRACT

Pneumonia, defined as lung inflammation; It is an important disorder that causes serious economic losses in animal breeding in Turkey as well as in the world caused by infectious and infectious causes. Among them, Parainfluenza viruses are important causes of infectious pneumonia in animals. It is located in the family Paramyxoviridae, has neurominidase activity with hemaglutination in the RNA character and has four subtypes. Among these types, Parainfluenza type-3 is distinguished from others by its more frequent appearance and leads to more serious pathologies. In infection; It has been reported that morbidity is 4-44% and mortality is 20%. It is observed in many species such as sheep, goats, buffaloes, deer, pigs, monkeys, cats, dogs and horses, especially cattle. In autumn and spring; It has been reported that the incidence of the disease is higher. The causative agent can enter the body by aerogenous, hematogenous and inhalation routes. It is transmitted by lacrimation, nasal discharge and saliva of infected animals. In particular, subclinical infected animals that have just joined the herd are important for the transmission of infection. Among the factors that create predisposition to the disease; there are conditions such as early weaning, pollution and inadequate ventilation of shelter air, exposure to airflow, neutering and transport stress. The clinical appearance and prognosis of Parainfluenza-3 infections vary depending on the amount of the agent taken, the animal's immunity, and environmental factors. The symptoms of the disease that appear after the incubation period of 1-4 days are acute or subclinical. Catarrhal inflammation in the upper respiratory tract, bronchointerstitial pneumonia in the lungs, high fever, lacrimation, and nasal discharge, increased respiratory rate, pain in the thoracic region, weight loss and sometimes diarrhea are seen. When combined with other viral factors and secondary bacterial infections, pneumonia is aggravated and even the disease can lead to death. In Parainfluenza-3 infections; since clinical findings are nonspecific, direct and indirect methods are used in definitive diagnosis. There is no definitive treatment for infection. However, practices such as antibiotic applications against secondary bacterial infections, polyvalent vaccinations including other respiratory tract pathogens as a preventative, shelter cleaning and quarantine of newly acquired animals before joining the herd are important in combating the disease. This information shows the importance of Parainfluenza-3 infections and reveals that it will be vital to develop definitive therapeutic antiviral drug against the disease. In this report, it is aimed to summarize the current and classical literature information about Parainfluenza-3 infections, which is one of the important respiratory tract pathogens for animal species.

Keywords: Parainfluenza-3, Viral pneumonia, Animals

RUMİNATLARDA GASTROİNTESTİNAL MOTİLİTE

Öğr. Gör. Türker ATCALI (Orcid ID: 0000-0002-9420-0155)
Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Burdur Gıda Tarım ve Hayvancılık MYO
tatcali@mehmetakif.edu.tr

Doç. Dr. Ramazan YILDIZ (Orcid ID: 0000-0001-5772-0891)
Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Veteriner Fakültesi
ramazanyildiz@mehmetakif.edu.tr

ÖZET

Sindirim sistemi, ağızdan başlayıp anüse kadar devam eden sindirim kanalı ve sindirim eklenti bezlerinden oluşan kompleks bir sistemdir. Gıdaların alınıp parçalanması ve sindirilip atık kısımların dışarı atılmasını sağlar. Gastrointestinal sistem motilitesinin düzenlenmesi henüz tam olarak açıklanamamış fakat sinirsel, kimyasal, miyojenik ve intersitisyel kajal hücrelerince gerçekleştiği kabul edilmektedir. Gastrointestinal motilitenin sinirsel kontrolünde; ekstrinsik ve intrinsik sistemler, santral sinir sisteminden kaynaklanan uzun refleksler ile enterik sinir sisteminden kaynaklanan kısa refleksler etkilidir. Uzun reflekslerin oluşmasında sempatik ve parasempatik sistemler sorumludur. Sempatik sistem aktivasyonu mide motilitesini inhibe ederken parasempatik sistem aktivasyonu mide motilitesini artırır. Midenin parasempatik inervasyonunu sağlayan N. vagus aynı zamanda dorsal motor vagal çekirdekten kaynaklanan uyarıları mideye kadar taşır. Bu çekirdeğin farklı bölgelerinin uyarımı, mide motilitesinin kontrolünde eksitatör ya da inhibitör etki gösterir. Gastrontestinal sistemdeki miyojenik kontraksiyonların düzenlenmesinde de sempatik, parasempatik sinir sistemi ile hormonlar rol alır. Enterik endokrin sistemin hormon üreten hücreleri diğer endokrin bezlerden farklı olarak mide ve ince barsak epitel hücre tipleri arasında dağılmıştır. Bu sistem hormonlarının çoğu sindirim kanalının bazı kısımlarının hareketlerini aynı zamanda etkilerler. Gastrointestinal motilite üzerinde etkili hormonlar arasında motilin, ghrelin, enterogastrin, sekretin, kolesistokinin, pankreatik polipeptid, gastrik inhibe edici peptid, nörotensin, gastrin ve vazoaktif intestinal peptid olduğu bildirilmiştir. Ruminant midelerinin ilk üç kompartımanında hayatın ilk dönemlerinden itibaren başlayan döngüsel kasılmalar oluşur ve bu kasılmalar sağlıklı hayvanlarda aralıksız şekilde sürer. Yem alımıyla dinlenme esnasında iki kasılma meydana gelir. Bu kasılmalar retikulumda başlar, iki kasılma arasında tamama yakın şekilde gevşeme olur. Ruminasyon sırasında ise ikisi daha güçlü olan dört kasılma şekillenir. Bunun yanında gastrointestinal hareketlilik paternleri açlık ve tokluk durumlarında farklılık gösterir. Bunlardan interdigestif dönemde gastrointestinal motilitede belirli aralıklarla meydana gelen farklı fazlardan oluşan düzenli döngüsel bir artış şekillenir. Bunlardan faz-I durgunluk dönemidir. Bunun ardından, artmış ancak düzensiz motor aktivitenin bulunduğu faz-II dönemi meydana gelir. Faz-III yoğun ve düzenli kasılma aktivitesi ile karakterizedir. Göç edici kontraktil aktivite mide ile alt özofageal sifinkterde başlar ince bağırsaktan aşağı doğru hareket eder. Faz-III distal ince bağırsağa ulaştığında, midede yeni bir faz-III başlatılır. Dördüncü faz ise bir sonraki siklus başlayana kadar aktivitenin azaldığı, faz-III ve faz I'in iki ardışık siklusu arasında oluşan kısa geçiş dönemidir. Veteriner Hekimlikte ruminantlarda görülen gastrointestinal motilite kaynaklı hastalıklar hayvanların verimleri ve hayatta kalmalarını ciddi şekilde etkiler. Bu

yüzden nasıl düzenlendiği tam olarak aydınlatılamamış olan gastrointestinal sistem motilitesinin fizyopatolojisinin anlaşılabilmesi için çevresel faktörlerin kontrol altına alındığı çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır. Bu bildiride gastrointestinal sistem motilitesinin düzenlenmesi üzerine güncel literatür çalışmaları özetlemek amaçlanmıştır.
Anahtar Kelimeler: Ruminant, Gastrointestinal sitem, Motilite

GASTROINTESTINAL MOTILITY IN RUMINANTS

ABSTRACT

The digestive system is a complex system consisting of the digestive tract and digestive glands, which start orally and continue until the anus. It ensures that the food is taken and broken down and digested and the waste parts are thrown out. The regulation of the motility of the gastrointestinal tract has not yet been fully explained. However, it is accepted that it occurs by neural, chemical, myogenic and intersitisal cajal cells. In the neural control of gastrointestinal motility; Extrinsic and intrinsic systems, long reflexes originating from the central nervous system and short reflexes originating from the enteric nervous system are effective. Sympathetic and parasympathetic systems are responsible for the formation of long reflexes. Sympathetic system activation inhibits gastric motility, while parasympathetic system activation increases gastric motility. N. vagus, which provides parasympathetic innervation of the stomach, also carries the impulses originating from the dorsal motor vagal nucleus to the stomach. Stimulation of different regions of this nucleus has an excitator or inhibitor effect in controlling stomach motility. Sympathetic, parasympathetic nervous system and hormones also play a role in the regulation of myogenic contractions in the gastrontestinal system. Hormone-producing cells of the enteric endocrine system; Unlike other endocrine glands, it is distributed among the epithelial cell types of the stomach and small intestine. Most of these system hormones affect the movements of some parts of the digestive tract at the same time. It has been reported that motilin, ghrelin, enterogastrin, secretin, cholecystokinin, pancreatic polypeptide, gastric inhibitory peptide, neurotensin, gastrin and vasoactive intestinal peptide are among the hormones effective on gastrointestinal motility. In the first three compartments of ruminant stomachs, cyclic contractions occur that begin from the first periods of life, and these contractions last continuously in healthy animals. Two contractions occur during rest and feed intake. These contractions start in the reticulum, and there is almost complete relaxation between the two contractions. During rumination, four contractions are formed, two of which are stronger. In addition, gastrointestinal motility patterns differ in fasting and satiety states. During the interdigestive period, there is a regular cyclical increase in gastrointestinal motility consisting of different phases occurring at regular intervals. Phase-I of these is the period of stagnation. This is followed by a phase-II period in which increased but irregular motor activity occurs. Phase-III is characterized by intense and regular contraction activity. Migratory contractile activity begins in the stomach and lower esophageal sphincter and moves down the small intestine. When phase-III reaches the distal small intestine, a new phase-III is initiated in the stomach. The fourth phase is the short transition period between the two consecutive cycles of phase-III and phase I, during which activity decreases until the next cycle begins. In veterinary medicine, gastrointestinal motility-related diseases observed in ruminants seriously affect the yield and survival of animals. Therefore, studies in which environmental factors are controlled are needed in order to understand the physiopathology of gastrointestinal tract motility, whose regulation has not been fully elucidated. In this report, it is aimed to summarize the current literature studies on the regulation of gastrointestinal tract motility.

Keywords: Ruminant, Gastrointestinal system, Motility

MONITORING OF PESTS DEVELOPMENT AND FORECASTING

Ph.D. Associate Professor, Sergiy Lavrenko (Orcid ID: 0000-0003-3491-1438)
Kherson State Agrarian and Economic University, Ukraine
lavrenko.sr@gmail.com

Ph.D. Associate Professor, Nataliia Lavrenko (Orcid ID: 0000-0002-6924-7437)
Kherson State Agrarian and Economic University, Ukraine
lavrenko.sr@gmail.com,

Ph.D. Associate Professor, Ivan Mrynskii (Orcid ID: 0000-0001-6086-4802)
Kherson State Agrarian and Economic University, Ukraine
lavrenko.sr@gmail.com

ABSTRACT

Monitoring the development and forecasting of pests is the basis of integrated crop protection systems. It is based on the assessment of the degree of negative impact on the crop from pests, justification of feasibility, optimal timing and cost-effectiveness of plant protection measures. This makes it possible to significantly rationalize the use of chemical plant protection products of economic, environmental and social importance. Currently, there are the following types of pest forecasting: perennial, long-term (annual), short-term (alarm). The main component of measures to detect and prevent the appearance of pests are effective tools for detection and reliable prediction of mass reproduction and harmfulness of phytophagous. Currently, the most effective is the ecological-behavioral approach, where one of the ways to control the behavior of insects is using attractive traps using pheromones or light. The developed light paste makes it possible to detect, control the spread and assess the dynamics of the number of pests day and night. Adhesive plates of two colors (yellow and blue), which are placed every 120º along the axis, provide effective control over most pests. To more accurately account for the number, it is desirable to use traps divided into squares. The light trap is self-powered due to the placement of the solar panel and the battery. Lighting at night is due to LED strips. The intensity and frequency of lighting are programmable. The light trap covers an area of almost 0.5 hectares. Glue traps are a very cheap replacement material that is easy to dispose of. If necessary, the light paste can be equipped with video monitoring from wi-fi. The use of light traps is simple and cheap to use, allows you to quickly and timely predict the occurrence of harmful stages of phytophagous, control the dynamics of numbers and decide on the optimal timing and scope of integrated protection measures. The trap can also be used as a pest control agent in fields where a biological farming system is used (without the use of chemicals). Pheromones can be set on traps.

Key words: light trap, monitoring, forecasting, plant protection, pest

CEVİZ (Juglans regia L.) YAN ÜRÜNLERİNİN HAYVAN BESLEMEDE KULLANIM OLANAKLARI

Vet. Hek. Mazlum Mahsum ASLAN (Orcid ID : 0000-0003-1003-6202)
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi
mzlm_1147@hotmail.com

Dr. Öğr. Ü. Çağrı KALE (Orcid ID: 0000-0003-1918-6346)
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi
cagrikale@yyu.edu.tr

ÖZET

İnsan beslenmesinde önemli bir yere sahip olan hayvansal gıdaların üretiminde kullanılan katkı maddelerinin yerini son yıllarda doğal bitkisel ürünler almaktadır. Bu amaçla da aromatik birçok bitki veya bunların ekstraktları hayvan besleme alanında katkı maddesi olarak kullanılmaktadır. Aromatik bitkilerin yanı sıra, tarımsal atık ürünlerin de bu amaçla kullanılması, bu ürünlerin geri dönüşümlerinin sağlanarak değerlendirilmeleri açısından önem kazanmaktadır. Bu tarımsal atıklar içerisinde ceviz yan ürünleri de bulunmaktadır. Ceviz (Juglans regia L.), Juglandaceae familyasından Juglans cinsine ait sert kabuklu bir meyvedir. Cevizin yaprak, yeşil dış kabuk, sert kabuk, ağaç kabuğu gibi kısımları güncel araştırmalarda ana materyal olarak değerlendirilmektedir. Antioksidan ve antimikrobiyal etkileri, yapısında bulunan fenolik bileşiklerden dolayı, özellikle ceviz yeşil kabuğunun hayvan beslemede katkı maddesi olarak kullanılması olasıdır. Tarım ve Orman Bakanlığı'nın Ocak 2021 tarım ürünleri piyasa raporuna göre Dünya ceviz üretiminde; Çin, ABD ve İran'dan sonra, %5'lik payla ülkemizin 4. sırada yer aldığı belirtilmektedir. Rapora göre, Türkiye'de 2019 yılında 225.000 ton ceviz üretiminin gerçekleştirildiği bildirilmektedir. Bu miktarda üretilen üründen açığa çıkan ceviz yeşil kabuğunun organik bir atık materyal olarak hayvan besleme alanında kullanılmasının birçok yönden faydalı olacağı öngörülmektedir. Ceviz yan ürünlerinin yapısında bulunan fenolik bileşiklere bağlı olarak hayvan sağlığı ve dolayısıyla performansına katkı sağlayabileceği düşünülmektedir. Ayrıca ceviz yeşil kabuğundaki tanenden dolayı rumende üretilen metanın baskılanabileceği de tahmin edilmektedir. Metan üretiminin azalmasına bağlı olarak, hem metan emisyonu ile kaybolan enerjinin hem de sera gazı etkisinin azaltılabileceği düşünülmektedir. Böylece ekonomik ve ekolojik fayda sağlanmış olacaktır. Ayrıca bu tarımsal atık ürünün hayvan besleme alanına aktarılması, organik bir materyalin geri dönüşümü açısından önem arz etmektedir. Yapılacak in vitro veya in vivo çalışmalar, öngörülen bu sonuçların tespit edilmesi bakımından belirleyici olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Ceviz, fenolik bileşikler, hayvan besleme, yan ürünler.

USAGE OPPORTUNITIES OF WALNUT (Juglans regia L.) BY-PRODUCTS IN ANIMAL NUTRITION

ABSTRACT

Additives used in the production of animal foods, which have an important place in human nutrition, have been replaced by natural herbal products in recent years. For this purpose, many aromatic plants or their extracts are used as additives in animal nutrition. The use of agricultural waste products for this purpose, as well as aromatic plants, gains importance in terms of recycling and evaluating these products. Walnut by-products are also included in these agricultural wastes. Walnut (Juglans regia L.) is a hard-shelled fruit belonging to the Juglans genus of the Juglandaceae family. The parts of the walnut such as leaves, green husk, hard shell, bark are considered as the main material in current studies. Due to its antioxidant and antimicrobial effects and the phenolic compounds in its structure, it is possible to use walnut green husk as an additive in animal nutrition. According to the January 2021 agricultural products market report of the Ministry of Agriculture and Forestry, in world walnut production; It is stated that after China, the USA and Iran, our country ranks 4th with a share of 5%. According to the report, it is reported that 225,000 tons of walnut production was carried out in 2019 in Turkey. It is predicted that the use of walnut green husk, which is released from the product produced in this amount, as an organic waste material in the field of animal nutrition will be beneficial in many ways. It is thought that walnut by-products may contribute to animal health and therefore performance, depending on the phenolic compounds in its structure. It is also estimated that methane produced in the rumen can be suppressed due to the tannin in the walnut green husk. Depending on the decrease in methane production, it is thought that both the energy lost by methane emission and the greenhouse gas effect can be reduced. In this way, economic and ecological benefits will be provided. In addition, the transfer of this agricultural waste product to the field of animal nutrition is important in terms of recycling an organic material. In vitro or in vivo studies to be conducted will be decisive in determining these predicted results.

Keywords: Walnut, phenolic compounds, animal nutrition, by-products

APPLICATION OF ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS IN AGRICULTURE

Ph.D. Associate Professor, Nataliia Lavrenko (Orcid ID: : 0000-0002-6924-7437)
Kherson State Agrarian and Economic University, Ukraine
lavrenko.sr@gmail.com

Ph.D. Associate Professor, Sergiy Lavrenko (Orcid ID: 0000-0003-3491-1438)
Kherson State Agrarian and Economic University, Ukraine
lavrenko.sr@gmail.com

Ph.D. Maksim Maksimov (Orcid ID: 0000-0003-3491-1438)
Kherson State Agrarian and Economic University, Ukraine
maksmaksimov@meta.ua

ABSTRACT

Artificial neural networks (ANNs) are mathematical models, as well as their software or hardware implementations, built on the principle of organization and functioning of biological neural networks - networks of nerve cells of a living organism. This concept arose when studying the processes occurring in the brain, and when trying to model these processes. The first such attempt was the neural networks of McCulloch and Pitts. Later, after the development of learning algorithms, the resulting models began to be used for practical purposes: in forecasting tasks, for pattern recognition, in control tasks, and others. ANNs are a system of interconnected and interacting simple processors (artificial neurons). Such processors are usually quite simple, especially compared to processors used in personal computers. Each processor in such a network deals only with the signals that it periodically receives and the signals that it periodically sends to other processors. However, by connecting them into a fairly large network with managed interaction, such locally simple processors together are able to perform quite complex tasks. From the point of view of machine learning, the neural network is a special case of image recognition methods, clustering methods, etc. From a mathematical point of view, learning neural networks is a multiparameter problem of nonlinear optimization. Plant processes are difficult to understand and model due to their complexity and nonlinear dynamic behavior. Typically, researchers have had to use a variety of analytical methods, such as statistics and mathematical models, to build models and understand the factors that influence processes. Simple mathematical models cannot be used to accurately describe biological processes due to their higher complexity. In fact, most biological interactions cannot be elucidated by a simple step-by-step algorithm or exact formula, especially when the data is complex or loud. The artificial neural network allows for the accurate description of those types of biological processes in plant science, offering new advantages over traditional methods, such as the ability to model, predict and optimize results. Different types of data can be analyzed using unique and "easy to use" technology. Such a system has the ability to quickly and efficiently build nonlinear dependencies, which in turn leads to an increase in the volume and speed of processed data. To some extent, this allows you to process data in real-time. Thus, the solution of any problem using artificial neural networks includes the following steps:

- development of neural network model (NNM);
- formation of input and desired output signals NNM;
- error signal generation and optimization functionality;
- formation of the structure of NNM, adequate problem to be solved;

- development of NNM configuration algorithm, the equivalent problem-solving process in neural network logical basis;
- solving the problem using the developed NNM.

Information technologies allow raising agriculture and other spheres of human activity to a qualitatively new level of efficiency, providing high economic efficiency while reducing the negative impact on the environment. The system of methods of artificial neural networks allows creating models of different architectures for high-precision modeling, programming and forecasting in the system of agriculture, land reclamation and crop production.

Key words: artificial neural networks, neural network model, agriculture, land reclamation, crop production.

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ İLE OLUŞAN YENİ EKİM ALANLARININ TESPİTİNDE NESNELERİN İNTERNETİ KULLANIMI

Dr. Ahmet Böbrek (Orcid ID: : 0000-0003-2728-6611)
Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu
ahmetbobrek@gmail.com

ÖZET

Küresel ısınma nedeniyle yaşanılan iklim değişiklikleri canlıların yaşam alanlarının değişmesinde etkin rol oynamaktadır. İklim değişikliğinin önemli bir etkisi bitkilerin yetişme alanlarının değişmesi yani bitki göçleridir. Yetişme alanları dünyada ekvatordan kutuplara doğru kaymaktadır. Bu hareketliliğin etkisiyle sıcak ve kurak bölgelerdeki türler artık o bölgelerde yetiştirilememektedir. Bitki göçünün etkilerinin hesaplanması ve bitki üretimindeki etkilerinin planlanması gereklidir. İklim değişikliğinin etkisi ile ilgili yapılan çalışmalarda her sıcaklık artışının üretim bölgelerinde kaymalara neden olduğu, yüksek alanlara doğru yetişme yerlerinin taşındığı belirtilmektedir. Bu nedenle ekonomisi tarımsal ürün ihracatına dayanan gelişmekte olan ülkelerin ekonomik kırılganlığına vurgu yapılmaktadır. Bitkilerin yetişme alanlarının değişiminde küresel ısınma haricinde yüzey şekilleri de etkilidir. Bahar sıcaklıklarının çok düşük olduğu bölgelerde dağların etkisiyle soğuk hava etkisi azalmakta ve farklı ürünler alınabilmektedir. Bölgeler yine kendi içlerinde bir bütünlük sağlamamaktadır. Bitki göçünün etkilerinin hesaba katılarak bir planlamanın yapılabilmesi için alanların kendi içerisinde incelenmesi daha uygun olacaktır. Sıcaklık ortalamalarının ve nem bilgilerinin, ekimi düşünülen bölgede yapılacak ölçümlerle takip edilmesi yatırımların daha doğru yapılmasını sağlayacak ve kaynak israfını önleyecektir. Ülkemizde özellikle ihraç edilen ürünlerin iç piyasaya arzı yetersiz olduğu için fiyatları çok yükselmektedir. Üretimin artırılması için yeni ekim alanlarının tespit edilip planlanmasına ihtiyaç vardır. Bununla beraber küresel ısınma nedeniyle şimdi kullanılan üretim alanlarından alınan ürün miktarında düşmeler yaşanabilir. Özellikle Antep fıstığı, fındık gibi ürünlerin yeni yetişme alanlarının tespit edilip üretimin bu alanlara kaydırılması ülke ekonomisine katkı sağlayacaktır. Bu çalışmada bitki yetiştirilmesi düşünülen alanlara kurulacak düşük maliyetli bir ölçüm cihazı ile sıcaklık ve nem parametreleri takip edilebilecek ve kayıt altına alınabilecektir. Yapılan ölçümlerin tarım konusunda uzmanlar tarafından değerlendirilmesi ve çiftçilerin ürün ekimi konusunda yönlendirilmesi mümkün olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Küresel ısınma, bitki göçü, nesnelerin interneti

THE USE OF THE INTERNET OF THINGS TO DETECT THE NEW CULTIVATION AREAS CREATED BY CLIMATE CHANGE

ABSTRACT

Climate changes due to global warming play an active role in changing the living spaces of living things. An important effect of climate change is the change in the growing areas of plants, that is, plant migrations. Their habitats are shifting from the equator to the poles in the world. With the effect of this mobility, species in hot and arid regions can no longer be grown in those regions. It is necessary to calculate the effects of plant migration and to plan the effects on plant production. Studies on the impact of climate change indicate that every increase in temperature causes shifts in production areas, and growing areas move towards higher areas. For this reason, the economic fragility of developing countries whose economy is based on the export of agricultural products is emphasized. Apart from global warming, surface forms are also effective in the change of the growing areas of plants. In regions where the spring temperatures are very low, the effect of cold weather decreases with the effect of the mountains and different products can be purchased. The regions still do not provide unity within themselves. It would be more appropriate to examine the areas within themselves so that a planning can be made by taking into account the effects of plant migration. Monitoring the temperature averages and humidity information with the measurements to be made in the region where the planting is planned will ensure that the investments are made more accurately and will prevent the waste of resources. In our country, especially since the supply of exported products to the domestic market is insufficient, their prices are very high. In order to increase production, new planting areas need to be determined and planned. However, due to global warming, there may be decreases in the number of products taken from the production areas that are now used. In particular, identifying new growing areas for products such as pistachios and hazelnuts and shifting production to these areas will contribute to the country's economy. In this study, temperature and humidity parameters will be monitored and recorded with a low-cost measuring device to be installed in the areas where plant cultivation is planned. It will be possible to evaluate the measurements made by experts in agriculture and to guide the farmers about planting crops.

Keywords: Global warming, plant migration, internet of things

HİDROPONİK ÜRETİMDE SICAKLIK ve NEM TAKİBİNDE NESNELERİN İNTERNETİ KULLANIMI

Dr. Ahmet Böbrek (Orcid ID: 0000-0003-2728-6611)
Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu
ahmetbobrek@gmail.com

ÖZET

İnsanların bedensel ve ruhsal açıdan sağlıklı bir yaşam sürdürebilmeleri için yeterli ve dengeli beslenmeleri gerekir. Yeterli gıdaya ulaşım için gıda arz ve talebinin dengeli olması gerekir. Gıda üretiminde kişi başına düşen ekilebilir toprak miktarı günden güne azalmaktadır. Elverişli toprakların, imara açılması şehirleşme, su kaynaklarının azalması gibi nedenlerle üretim sahaları daralmaktadır. Üretim sahalarının daralması üretimin azalmasına, maliyetlerin ve gıda fiyatlarının artmasına sebep olmaktadır. Hayvansal gıdaların fiyatlarına etki eden en önemli unsur girdi maliyetleridir. Maliyetlerin yaklaşık %70'lik kısmını beslenme masrafları oluşturmaktadır. Hayvancılık açısından gelişmiş ülkeler yeterli yem üretimine sahiptirler. Ülkemizde yem üretiminin bir kısmı ithalata dayalıdır. Dünyada görülen ekonomik krizler veya savaşlar nedeniyle kur fiyatlarında meydana gelen değişimler yem ve gıda fiyatlarının artmasına neden olmaktadır. Yem maliyetlerinin düşürülmesi amacıyla uygulanan alternatif yöntemlerden birisi topraksız tarım uygulamalarından olan hidroponik yöntemdir. Bu yöntemle yem üretiminde yem tohumları çok az bir su kullanılarak çimlendirilmekte ve 6 ile 8 gün arasında hasat edilmektedir. Yapılan araştırmalarda kaba yem ihtiyacını karşılama ve besleyicilik açısından avantaj sağladığı belirtilmiştir. Hidroponik yöntemin uygulanmasında sıcaklık ve nem dengesinin hassas bir şekilde takibi gereklidir. Yüksek nem şartları altında yapılan üretimde küflenmeler görülebilmektedir. Küflenen yem hayvan sağlığına zarar vermekte zaman zaman ölümlere bile neden olabilmektedir. Büyük işletmelerdeki üretimlerde yemin durumunun takip edilmesi çok zordur. Bu nedenle üretim aşamasında takip edilmesi gerekir. Teknolojinin gelişmesi ile uzaktan takip sistemlerinden faydalanılarak üretim aşamaları kontrol edilebilmektedir. Bu çalışmada hidroponik üretim sistemlerindeki sıcaklık ve nem değerlerinin uzaktan takibinin yapılabilmesi için bir uzaktan takip sistemi önerilmektedir. Nesnelerin interneti kapsamında önerilen donanım ve yazılım kullanılarak sıcaklık ve nem değerleri uzaktan izlenebilecektir. Çeşitli alarm seviyeleri oluşturularak üretici bilgilendirilebilecektir.

Anahtar Kelimeler: Kaba yem, hidroponik üretim, nesnelerin interneti

USE OF THE INTERNET OF THINGS IN FOLLOWING THE TEMPERATURE AND HUMIDITY IN HYDROPONIC PRODUCTION

ABSTRACT

In order for people to lead a physically and mentally healthy life, they need to have an adequate and balanced diet. In order to reach sufficient food, food supply and demand must be balanced. The amount of arable land per capita in food production is decreasing day by day. Production areas are shrinking due to reasons such as opening of suitable lands for development, urbanization, and decrease in water resources. The narrowing of production areas causes a decrease in production, an increase in costs and food prices. The most important factor affecting the prices of animal foods is the input costs. Nutrition costs constitute approximately 70% of the costs. Developed countries in terms of livestock have sufficient feed production. Some of the feed production in our country is based on imports. Changes in exchange rates due to economic crises or wars in the world cause feed and food prices to increase. One of the alternative methods applied to reduce feed costs is the hydroponic method, which is one of the soilless agricultural applications. In feed production with this method, forage seeds are germinated using very little water and harvested in 6 to 8 days. Studies have shown that it provides an advantage in terms of satiety and nutrition. In the application of the hydroponic method, precise monitoring of the temperature and humidity balance is required. Molds can be seen in production under high humidity conditions. Moldy feed harms animal health and can even cause death from time to time. It is very difficult to follow the feed status in productions in large enterprises. Therefore, it should be followed during the production phase. With the development of technology, production stages can be controlled by using remote monitoring systems. In this study, a remote monitoring system is proposed for remote monitoring of temperature and humidity values in hydroponic production systems. Temperature and humidity values will be monitored remotely by using the hardware and software recommended within the scope of the Internet of Things. The producer can be informed by creating various alarm levels.

Keywords: Roughage, hydroponic production, internet of things

ABOMASUM DEPLASMANLARI

Dr. Öğr. Üyesi Harun ÇINAR (Orcid ID: 0000-0003-4412-8949)
Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Veteriner Fakültesi
hcinar@mehmetakif.edu.tr

Öğr. Gör. Muhammed Yusuf ŞİRİN (Orcid ID: 0000-0002-7419-5774)
Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Veteriner Fakültesi
mysirin@mehmetakif.edu.tr

ÖZET

Ülkemizde özellikle entansif süt sığırı işletmelerinde sık sık karşılan problemlerden birisi de abomasum deplasmanlarıdır. Abomasum ruminantların asıl midesi olarak görev yapmaktadır. Median hattın sağında konumlanmıştır. Fasiyes parietalis, paries visceralis olarak iki yüzü; kurvatura major ve kurvatura minor olarak iki kenarı ve iki ucu vardır. Abomazumun gaz veya sıvıyla dolarak dilatasyona uğraması sonucu sol karın duvarı ile rumen arasına (abomasumun sola deplasmanı) ya da ince barsak/karaciğer ile sağ karın duvarı arasına (abomasumun saga deplasmanı) ya da reticulum ile diyafram arasına (abomasumun öne deplasmanı) yer değşitirmesi abomasum deplasmanı olarak tanımlanmaktadır. Abomasum deplasmanının meydana gelmesindeki etiyolojik faktörlere bakıldığında yem tüketimi, negative enerji dengesi, ırk yatkınlığı, doğum sayısı, yaş vb. gibi çok çeşitli faktörlerden söz edilebilmektedir. Abomasum deplasmanında meydana gelen semptomlar şekillenen deplasman tipi ile birlikte değişiklik göstermekle beraber genel olarak; iştahsızlık, halsizlik, kilo kaybı, süt veriminde azalma ve oskültasyonda solda 9-13., sağda ise 11-13. kostalar arasından spesifik "PİNG" sesi alınması olarak sıralanabilmektedir. Abomasum deplasmanının sağaltımında döndürme veya yuvarlama tekniği, kapalı dikiş tekniği, perkutan paramedian abomasopeksi, iki aşamalı veya tek aşamalı laparoskopi gibi kapalı teknikler ve sol paralumbar abomasopeksi, sağ paralumbar omentopeksi, sağ ya da sol paramedian abomasopeksi gibi açık teknikler uygulanabilmektedir. Abomasum deplasmanında çok tercih edilmemekle beraber medikal tedavi de bir seçenek olabilmektedir. Medikal tedavi olarak Aksoy-Biricik Yöntemi oldukça etkili sonuçlar verebilmektedir. Bu yöntemde abomasum deplasmanı olan sığırlara zeolit verilmesi sonucu iyi sonuçların elde edildiği yapılan çalışmalarda görülmüştür. Abomasum deplasmanlarında sola deplasmanlarda sağa deplasmanlara göre prognoz daha iyi olabilmektedir. Abomasum deplasmanına karşı spesifik tedbirler henüz bilinmemektedir. Ancak, yüksek verimli süt ineklerinin doğumdan önce ve sonar yeterli miktarda iyi kaliteli kaba yemle beslenmesi, konsantre yemdeki yağ oranının %5-6'yı aşmaması ve ileri gebelikte ani ve alışılmadık hareketlerden kaçınılması vb. gibi tedbirler önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yaş, Verim, Oskültasyon, Ruminant

ABOMASUM DISPLACEMENTS

ABSTRACT

Abomasum displacement is one of the frequently encountered problems especially in intensive dairy farms in our country. Abomasum serves as the main stomach of ruminant animals. It is located to the right of the median line. Two faces as facies parietalis, paries visceralis; It has two edges and two ends as curvatura major and curvatura minor. Abomasum displacement as a result of dilatation of the abomasum by filling with gas or liquid, between the left abdominal wall and the rumen (left displacement of the abomasum), or between the small intestine/liver and the right abdominal wall (displacement of the abomasum to the right), or between the reticulum and the diaphragm (anterior displacement of the abomasum) is defined as. Considering the etiological factors in the occurrence of abomasum displacement, feed consumption, negative energy balance, racial predisposition, number of births, age, etc. Although the symptoms occurring in the displacement of the abomasum vary with the type of displacement, in general; loss of appetite, weakness, weight loss, decreased milk yield and 9-13 on the left and 11-13 on the right on auscultation. costa specifications can be listed as "PING" recipes. In the treatment of abomasum displacement, closed techniques such as turning or rolling technique, closed suture technique, percutaneous paramedian abomasopexy, two-stage or single-stage laparoscopy and open techniques such as left paralumbar abomasopexy, right paralumbar omentopexy, right or left paramedian abomasopexy can be applied. Although it is not preferred for abomasum displacement, medical treatment can also be an option. As a medical treatment, Aksoy-Biricik Method can give very effective results. In this method, it has been seen in studies that good results were obtained as a result of giving zeolite to cattle with abomasum displacement.In abomasum displacements, the prognosis may be better in left displacements than in right displacements. Specific measures against abomasum displacement are not yet known. However, it is recommended that high-yielding dairy cows be fed with sufficient amount of good quality roughage before and after calving, the fat ratio in the concentrated feed should not exceed 5-6%, and sudden and unusual movements should be avoided in advanced pregnancy, etc. measures are recommended.

Keywords: Age, Yield, Auscultation, Ruminant

ÇAYIR – MERA ALANLARI VE MERA ISLAH PROJELERİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA: BURDUR İLİ ÖRNEĞİ

Ögr. Gör. Dr. Nazan KEMALOĞLU ALAGÖZ (Orcid ID: 0000-0002-6262-4244)
Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Hayvancılık Sektöründe Dijital Teknolojiler Ortak UAM
nkemaloglu@mehmetakif.edu.tr

Doç. Dr. Ismail KIRBAŞ (Orcid ID: 0000-0002-1206-8294)
Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi
ismailkirbas@mehmetakif.edu.tr

Doç. Dr. Ömer Gürkan DİLEK (Orcid ID: 0000-0002-5717-3928)
Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Veteriner Fakültesi
ogdilek@mehmetakif.edu.tr

Ögr. Gör. Merve KILINÇ YILMAZ (Orcid ID: 0000-0002-8673-4325)
Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Hayvancılık Sektöründe Dijital Teknolojiler Ortak UAM
mkilinc@mehmetakif.edu.tr

ÖZET

Meralar, fiziksel sınırlamalar, düşük ve düzensiz yağış, engebeli topografya, zayıf drenaj veya aşırı sıcaklıklar nedeniyle ekim için uygun olmayan ve serbest dolaşan yerli ve evcil hayvanlar için bir yem kaynağı olarak kullanılan doğal ekosistemler olarak yönetilen otlaklar, çalılıklar ve açık ormanlık alanlardır. Ülkemizin başlıca doğal kaynaklardan olan mera alanlarının nicel ve nitel varlığının bilinmesi bu alanlarla ilgili doğru stratejilerin ve politikaların geliştirilebilmesi icin gereklidir. Ülkemizde 1940 yılında 44.2 milyon hektar olan çayır ve mera alanları olumsuz nedenlerden dolayı 1991 yılına kadar büyük bir azalış göstermiştir. 1998 yılında kabul edilen Mera Kanunu neticesinde 1998 yılında meralarda tespit ve tahdit çalışmaları başlamış ve yapılan çalışmalarla birlikte 2021 yılına kadar olan süreçte mera alanları 12.3 milyon hektardan 13.1 milyon hektara çıkarılmıştır. Aşırı veya zamanından önce otlatma benzeri yapılan yanlış kullanımlar mevcut meralarda bozulmalara neden olmaktadır. Bu bozulmalar neticesinde meraların kalite verim değerlerinde ciddi düşüşler meydana gelmektedir. En önemli kaba yem kaynakları olan meraların önlenemeyen bu kayıplarının, ülkemiz hayvancılığı üzerinde de olumsuz etkiler bıraktığı, 1980'lerde artan hayvansal ürün ithalatının hayvan varlında önemli azalışlara neden olduğu bilinmektedir. Bu nedenle mevcut mera durumlarının tespiti ve iyileştirmelerin yapılması amacıyla ıslah çalışmaları yapılmaktadır. Hayvancılık alanında ülkemizde önemli bir yere sahip olan Burdur ilinde 2021 sonu itibari ile 9.126,5 hektar alanlık toplam 212 mera bulunmaktadır. Tarım Orman Bakanlığı ve farklı kuruluşlar arasında yapılan işbirliği neticesinde 2021 yılı sonu itibari ile toplam 12 adet mera ıslah projesi yürütülmüştür. Bu çalışmada Burdur ilinin yerleşim yerlerine ait 2012 – 2021 yılları arasındaki mera varlığı ve yapılan ıslah projelerine değişimlere yönelik bir araştırma yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Burdur, Mera Islah Projeleri, Çayır – Mera Varlığı

A RESEARCH ON MEASURE - RANGELANDS AND RANGELAND IMPROVEMENT PROJECTS: THE CASE OF BURDUR

ABSTRACT

Rangelands are grasslands, shrublands, and open woodlands managed as natural ecosystems that are unsuitable for cultivation due to physical limitations, low and erratic rainfall, uneven topography, poor drainage, or temperature extremes, and used as a source of fodder for free-range domestic and domestic animals. Knowing the quantitative and qualitative existence of pasture areas, which are the main natural resources of our country, is necessary in order to develop the right strategies and policies regarding these areas. Meadow and pasture areas, which were 44.2 million hectares in 1940 in our country, showed a great decrease until 1991 due to negative reasons. As a result of the Pasture Law adopted in 1998, the determination and limitation of the rangelands started in 1998, and with the works carried out, the rangeland areas were increased from 12.3 million hectares to 13.1 million hectares in the period until 2021. Misuses such as excessive or premature grazing cause deterioration in existing pastures. As a result of these deteriorations, serious decreases occur in the quality and yield values of the pastures. It is known that these unavoidable losses of pastures, which are the most important sources of roughage, also have negative effects on our country's livestock, and the increased import of animal products in the 1980s caused significant decreases in animal stock. For this reason, improvement studies are carried out in order to determine the current pasture conditions and to make improvements. Burdur, which has an important place in the field of livestock in our country, has a total of 212 pastures with an area of 9,126.5 hectares as of the end of 2021. As a result of the cooperation between the Ministry of Agriculture and Forestry and different organizations, a total of 12 rangeland improvement projects were carried out as of the end of 2021. In this study, a research was carried out on the changes in the pasture existence and improvement projects between 2012 and 2021 in the settlements of Burdur province.

Keywords: Burdur, Rangeland Improvement Projects, Meadow – Rangeland Presence

TÜRKİYE, ADANA BÖLGESİNDE KÜÇÜK RUMİNANTLARDA MASTİTİSE NEDEN OLAN PATOJENLERİN İZOLASYONU VE İDENTİFİKASYONU

Öğretim Görevlisi Dr. Serdal KURT (Orcid ID: 0000-0002-0191-3245)
Kahramanmaraş İstiklal Üniversitesi, Elbistan Meslekyüksek Okulu, Veterinerlik Bölümü
serdal.kurt@hotmail.com

ÖZET

Mastitis enfeksiyöz ve enfeksiyöz olmayan faktörlere karşı meme bezinin yangısı olarak tanımlanmaktadır. Ayrıca mastitis sütçü sürülerde süt kalite ve miktarını etkileyen üretim hastalıklarının en önemlisi olarak bilinmektedir. Çoğunlukla bakteriyel faktörlerden kaynaklanmaktadır. Etkili bir mücadele için mastitise neden olan patojenlerin bilinmesi önemlidir. Bu nedenle, sunulan çalışmanın amacı mastitisli koyun ve keçilerin süt örneklerinde bulunan patojen türlerinin izolasyonu ve identifikasyonuydu. Bu çalışma mastitisli koyun (n=50) ve keçlierden (n=50) alınan toplam 100 süt numunesi üzerinde yürütüldü. Çalışmaya dahil edilen koyun ve keçiler California mastitis testi sonucu pozitif olan ve klinik mastitis bulgularına sahip olan hayvanlar arasından seçildi. Alınan süt örneklerinde patojen türlerini belirlemek amacıyla mikrobiyolojik izolasyon ve identifikasyon yapıldı. Koyunlardan alınan 50 süt örneğinde toplam 60 izolat elde edilirken keçilerden alınan 50 süt örneğinde toplam 62 izolat elde edildi. Enfekte koyun sütlerinde dominant patojen türleri sırasıyla *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*; %23,33), *Escherichia coli* (*E. coli*; %20), *Mycoplasma agalactiae* (*M. agalactiae*; %16,66) ve mantar (%15) oldu. Koyun sütünde miks seyreden dominant patojen türleri ise %77,77 oranla mantar oldu. Mastitisli keçilerin sütlerinde ise dominant patojen türlerinin *E. coli* (%27,41), mantar (%20,96) ve *S. aureus* (%17,74) olduğu tespit edildi. Keçi sütünde izole edilen mantarların %76,92 oranla dominant olarak diğer patojen türleri ile miks seyrettiği belirlendi. Sonuç olarak, koyun ve keçilerde klinik mastitise neden olan en önemli patojen türleri *S. aureus, E. Coli, mantar* ve *M. Agalactiae* oldu. Bununla birlikte, mantarların miks seyreden dominant patojen türü olması ve tedavi prosedürlerinin bakteriyel patojenlerden farklı olması nedeniyle daha kritik olduğu düşünülmektedir. Ayrıca, küçük ruminantlarda mastitislerle başarılı bir mücadele için etken izolasyonu ve identifikasyonun önemli olduğu anlaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Keçi, Koyun, Mastitis, Patojen izolasyonu

ISOLATION AND IDENTIFICATION OF PATHOGEN CAUSING MASTITIS IN SMALL RUMINANTS IN ADANA REGION, TURKEY

ABSTRACT

Mastitis is defined as inflammation of the mammary gland against infectious and non-infectious factors. In addition, mastitis is known as the most important production disease affecting milk quality and quantity in dairy herds. It is mostly caused by bacterial factors and it is important to know the pathogens that cause mastitis for an effective struggle. Therefore, the aim of the present study was the isolation and identification of pathogen species found in milk samples of sheep and goats with mastitis.This study was carried out on a total of 100 milk samples collected from sheep (n=50) and goats (n=50) with mastitis. The sheep and goats included in the study were selected from animals with positive California mastitis test results and clinical signs of mastitis. Microbiological isolation and identification were performed in order to determine the pathogen species in the collected milk samples.While a total of 60 isolates were obtained from 50 milk samples taken from sheep, a total of 62 isolates were obtained from 50 milk samples taken from goats. The predominant pathogen species in infected sheep milk were *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*; 23.33%), *Escherichia coli* (*E. coli*; 20%), *Mycoplasma agalactiae* (*M. agalactiae*; 16.66%) and fungi (15%), respectively. The predominant pathogen type in sheep milk was fungi with a rate of 77.77%. It was found that *E. coli* (27.41%), fungi (20.96%) and *S. aureus* (17.74%) were predominant pathogens in the milk of goats with mastitis. It was determined that the fungi isolated in goat milk were dominantly mixed with other pathogen species with a rate of 76.92%.

In conclusion, the most important pathogen species causing clinical mastitis in sheep and goats were *S. aureus, E. Coli, fungi* and *M. Agalactiae*. However, it is thought more critical as fungi are the predominant mixed pathogen species and treatment procedures differ from bacterial pathogens. In addition, it has been understood that pathogen isolation and identification are important for a successful fight against mastitis in small ruminants.

Keywords: Goat, Mastitis, Pathogen isolation, Sheep.

*This study was approved by the Ethics Committee of Ceyhan Veterinary Faculty, Cukurova University, Adana, Turkey (approval number: 03/01and 08.02.2022)

HÜNNAP İÇİN ARAZİ UYGUNLUK DEĞERLENDİRMESİ ESKİŞEHİR ÖRNEĞİ

Muhammet TAŞLIALAN (Orcid ID: 0000-0002-9224-8585)
Eskişehir Teknik Üniversitesi,Yer ve Uzay Bilimleri Enstitüsü-UA ve CBS
muhammettaslialan@gmail.com

Prof. Dr. Semra Günay AKTAŞ (Orcid ID: 0000-0001-6663-6827)
Anadolu Üniversitesi, Turizm Fakültesi
semragunay@anadolu.edu.tr

ÖZET

Hünnap (Ziziphus jujuba) ağacının anavatanı Çin'dir ve 4.000 yıldan fazla bir süredir yetiştirildiği bilinmektedir. Amerika ve İran tarihi kaynaklarında da hünnap ile ilgili bilgiler bulunmaktadır. Dünyada 400'den fazla hünnap çeşidi vardır. Hünnap tohumları diğer kıtalara da yayılmıştır. Kuzey Afrika, Rusya, Orta Doğu, Güney Avrupa ve Güneybatı Amerika Birleşik Devletleri'nde yetiştirilmektedir. Hünnap kışın -29 derece ye kadar düşük sıcaklıklara ve susuzluğa dayanabilir. Yüksek sıcak ve sulama iyi verim açısından önemlidir. Farklı toprak türlerinde ama iyi drene edilmiş ve güneş alan topraklarda hünnap ağaçları yetiştirilmektedir. Tarım arazilerinin uygun kullanılması, tarım arazisi verimliliğin arttırılması ve sürdürebilirliği amacıyla arazi uygunluk değerlendirmesi yapılması gerekmektedir. Hünnap meyvesinin sağlık ve ticari açıdan önemi nedeniyle üretim payının yükseltilmesi maksadıyla uygun koşullara sahip alanların tespit edilmesi ülkemize katkı sağlayacaktır. Bu çalışma kapsamında Eskişehir ilinde hünnap yetiştiriciliği üzerine arazi uygunluk değerlendirmesi yapılmıştır. Bu çalışmada coğrafi bilgi sistemleri yazılımları kullanılarak mekansal analiz ve analitik hiyerarşi süreci yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Hünnap yetiştiriciliği için gerekli kriterler belirlenmiş, karşılaştırma matrisleri oluşturulmuş ve ağırlık hesaplamaları yapılmıştır. Hünnap yetiştiriciliği için gerekli kriter olarak arazi kullanım kabiliyeti, arazi kullanım kabiliyeti alt sınıfı, toprak derinliği, büyük toprak grupları, toprak erozyon şiddeti, yıllık ortalama sıcaklık, yıllık yağış ortalaması, yükseklik, eğim, bakı seçilmiştir. Kriterlerin hünnap ve tarım ürünü yetiştirmeye uygun değer aralıkları belirlenmiş ve yeniden sınıflandırma için AHP yöntemine uygun yeniden sınıflandırma öncesi puanları verilmiştir.Yeniden sınıflandırma işlemi ardından ağırlıkları hesaplanan kriterlerin ağırlık çakıştırma analizi işlemi sonucunda Eskişehir ilinde Hünnap yetiştiriciliği için uygun araziler belirlenmiştir. Üretilen uygunluk haritasından yerleşim alanları, yetersiz drenaj, yüksek erozyon, tarıma uygun olmayan arazi kullanım alanları ve kısıtlayıcı faktörlere ait alanlar çıkarılmıştır.
Sonuç olarak Eskişehir ilinde arazi uygunluk değerlendirilmesi yapılmış ve hünnap yetiştiriciliği için uygun alanlar tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Eskişehir, Hünnap, Arazi Uygunluk Değerlendirmesi, AHS, CBS.

LAND SUITABILITY ASSESMENT FOR JUJUBE ESKİŞEHİR CASE

ABSTRACT

The homeland of the jujube (Ziziphus jujuba) tree is China and it is known to have been cultivated for more than 4,000 years. There is also information about jujube in American and Iranian historical sources. There are more than 400 varieties of jujube in the world. Jujube seeds have also spread to other continents. It is cultivated in North Africa, Russia, the Middle East, Southern Europe, and the Southwestern United States. Jujube can withstand temperatures as low as -29 degrees in winter and thirst. High temperatures and irrigation are important for good yields. Jujube trees are grown in different soil types but in well-drained and sunny soils.Land suitability assessment is required for the proper use of agricultural lands, increasing agricultural land productivity and sustainability. Due to the health and commercial importance of jujube fruit, identifying areas with suitable conditions in order to increase the production share will contribute to our country. Within the scope of this study, land suitability assessment was carried out on jujube cultivation in Eskişehir. In this study, spatial analysis and analytical hierarchy process method were used by using geographic information systems software. Necessary criteria for jujube cultivation were determined, comparison matrices were created and weight calculations were made.Land use capability, subclass of land use capability, soil depth, large soil groups, soil erosion severity, annual average temperature, annual precipitation average, altitude, slope, aspect were selected as the necessary criteria for jujube cultivation. The appropriate value ranges of the criteria for growing jujube and agricultural products were determined and pre-reclassification scores were given according to the AHP method for reclassification.As a result of the weight matching analysis of the criteria whose weights were calculated after the reclassification process, suitable lands for jujube cultivation were determined in Eskişehir. From the produced suitability map, settlement areas, insufficient drainage, high erosion, land use areas not suitable for agriculture and areas of restrictive factors were extracted. As a result, land suitability assessment was made in Eskişehir and suitable areas for jujube cultivation were determined.

Keywords: Eskişehir, Jujube, Land Suitability Assessment, Analytical hierarchy process, Geographic information systems.

TROPİKAL MEYVELERDE PESTİSİT KALINTI MİKTARLARININ ARAŞTIRILMASI

Dr. Öğr. Üyesi Tarık BALKAN (Orcid ID: 0000-0003-4756-4842)
Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi
tarik.balkan@gop.edu.tr

Hasan KARAAĞAÇLI (Orcid ID: 0000-0003-3275-5873)
Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi
Hasankaraagacli68@gmail.com

ÖZET

Türkiye'de tropikal meyvelere olan talep son yıllarda giderek artmaktadır. Bu meyveler, kendine özgü görünüşleri, renkleri, tadları ve yüksek besin değerleri sebebiyle tercih edilmektedirler. Bunun yanında antioksidan etkisi nedeniyle bazı kanser ve kardiyovasküler hastalıklardan koruduklarına ilişkin araştırmalar da mevcuttur. Tropikal meyvelerde yoğun olarak pestisit uygulamaları yapılmaktadır. Bu durum ürünlerde zaman zaman kalıntı problemleri ortaya çıkarabilmektedir. Tropikal meyvelerde kalıntı problemlerinin izlenmesi, takibi ve elde edilen verilerin gelecekteki araştırmalara ışık tutması açısından değerlendirilmesi son derece önemlidir. Türkiye'de tropik meyvelerdeki kalıntı düzeyleri ile ilgili çalışmalar sınırlıdır. Yapılan bu çalışmayla Aksaray, Kayseri, Kırşehir, Konya, Nevşehir, Sivas ve Tokat illerindeki marketlerden numuneler alınmıştır. Bu numuneler Brezilya, Ekvator, Fildişi Sahili, Kolombiya, Kosta Rika, Peru, Polonya, Şili ve Tayland'tan ithal edilmiştir. Pestisit kalıntı düzeylerini tespit etmek için alınan bu numuneler altın çilek (6 adet), ananas (7 adet), demir hindi (6 adet), hindistan cevizi (7 adet), misket limonu (10 adet), mango (7 adet), muz (6 adet) ve yaban mersini (6 adet) olmak üzere toplam 55 tropikal meyveden oluşmaktadır. Bu örnekler QuEChERS yöntemiyle pestisit kalıntı analizi için hazırlanmış, LC-MS/MS (Sıvı Kromatografi Tandem Kütle/Kütle Spektrometre Sistemi) cihazı kullanılarak 249 etken madde taranmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, altın çilekte 1 numunede (%16,66), mangoda 4 numunede (%57,14), misket limonunda 9 numunede (%90) pestisit kalıntısı tespit edilmiştir. Muz numunelerinin tamamında, yaban mersininde ise 5 numunede (%83,33) pestisit kalıntısı belirlenmiştir. Ananas, demirhindi ve hindistan cevizi örneklerinde tespit edilebilir seviyede pestisit kalıntısına rastlanmamıştır. Örneklerdeki pestisit kalıntı miktarları Avrupa Birliği Pestisit Maksimum Kalıntı Limitleri' ne (EU-MRL) göre değerlendirilmiş ve numunelerde tespit edilen etken maddelerin EU-MRL değerlerini aşmadığı belirlenmiştir. Çalışmada altın çilek, misket limonu, mango ve yaban mersininin Türkiye'de yıllık tüketim verileri olmadığı için sağlık risk değerlendirmesi sadece muz meyvesi için yapılmıştır. Elde edilen değerlere göre muzda tespit edilen pestisitlerin sağlık riski teşkil etmediği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Azoxystrobin, İmazalil sulfate, Thiabendazole, Fenhexamide, Myclobutanil

INVESTIGATION OF PESTICIDE RESIDUES IN TROPICAL FRUITS

ABSTRACT

The demand for tropical fruits in Türkiye has increased in recent years. These fruits are preferred because of their unique appearance, color, taste and high nutritional value. In addition, there are some researches showing that they protect against some cancers and cardiovascular diseases due to their antioxidant effect. Pesticide applications are made intensively on tropical fruits. Residue problems may occur in tropical products from time to time. It is extremely important to monitor residue problems in the tropical fruits. These data are very important for future research. Studies on residue levels in tropical fruits in Türkiye are limited. In this study, samples were taken from the markets in Aksaray, Kayseri, Kırşehir, Konya, Nevşehir, Sivas and Tokat provinces. They were imported from Brazil, Ecuador, Ivory Coast, Colombia, Costa Rica, Peru, Poland, Chile and Thailand. These samples which were taken to determine pesticide residue levels, consisted of a total of 55 tropical fruits, including golden berry, pineapple, tamarind, coconut, lime, mango, banana and blueberry. According to the results, pesticide residues were detected in 1 sample (16.66%) in golden berry, 4 samples (57.14%) in mango, and 9 samples (90%) in limes. Pesticide residues were determined in all of the banana samples and in 5 samples (83.33%) of blueberries. No detectable pesticide residues were found in pineapple, tamarind and coconut samples. The pesticide residue amounts in the samples were evaluated according to the European Union Pesticide Maximum Residue Limits (EU-MRL) and it was determined that pesticides detected in the samples did not exceed the EU-MRL values. The health risk assessment was made only for banana fruit since there is no annual consumption data of golden berries, limes, mangoes and blueberries in Türkiye. It was concluded that the pesticides detected in bananas do not pose a health risk.

Keywords: Azoxystrobin, Imazalil sulfate, Thiabendazole, Fenhexamide, Myclobutanil

TÜRKİYE'DEKİ SOLUNUM SİSTEMİ PROBLEMLİ SIĞIRLARDA ÇOKLU VİRAL ENFEKSİYONLARIN ARAŞTIRILMASI

Dr. Eda Baldan TOKER (Orcid ID: 0000-0003-2468-3945)
Bursa Uludağ Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Viroloji Anabilim Dalı
Bursa Uludağ Üniversitesi, Karacabey MYO, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü
edabaldan@uludag.edu.tr

Dokt. Öğr. Özer ATEŞ (Orcid ID: 0000-0001-7676-9033)
Bursa Uludağ Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Viroloji Anabilim Dalı
ozerates@gmail.com,

Prof. Dr. Kadir YEŞİLBAĞ (Orcid ID: 0000-0003-1793-6879)
Bursa Uludağ Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Viroloji Anabilim Dalı
kyesilbag@uludag.edu.tr

ÖZET

Sığır solunum sistemi hastalıkları (BRD), dünya çapında sığır üretiminde büyük ekonomik kayıplardan sorumludur. BRD tüm ülkelerde olduğu gibi Türkiye'de de yaygın olmakla birlikte viral ajanların prevalansı ve insidansı bölgelere göre farklılık gösterebilmektedir. BRD olgularında en yaygın görülen viral etkenler Bovine Coronavirus (BCoV), Bovine Respiratory Syncytial Virus (BRSV), Bovine Parainfluenza-3 (BPIV-3), Bovine Viral Diarrhea Virus (BVDV) ve Bovine Herpesvirus-1'dir (BoHV-1). Viral ajanlar BRD oluşumunda çoğunlukla primer başlatıcı etkenlerdir ve çoklu enfeksiyon şeklinde seyretmesi hastalık prognozunu olumsuz etkileyen en büyük sorunlardan biridir. Bu çalışmada, nazal svab (n=86) ve akciğer doku örneklerinde (n=10) polimeraz zincir reaksiyonu (PCR) ile sığır solunum yolu virusları (BCoV, BRSV, BPIV-3, BVDV ve BoHV-1) yönünden çoklu enfeksiyon oranlarının belirlenmesi amaçlandı. Örnekler Bursa, Kütahya, Bilecik, Adıyaman ve Ankara illerinden 2013 ile 2021 yılları arasında toplandı. Numunelerden ticari bir kit kullanılarak viral nükleik asit izole edildi. BCoV (Nükleokapsid geni), BRSV (füzyon geni), BPIV-3 (hemagglutinin-nöraminidaz geni), BVDV (5' UTR) ve BoHV-1'in (gI geni) tespiti için kısmi gen bölgelerine spesifik primerler kullanıldı. PCR testi sonuçlarına göre, toplam 7 (%7,29) hayvandan alınan örneklerde (5 nazal svab ve 2 akciğer doku örneği) BCoV, BPIV-3, BVDV ve BoHV-1 etkenleri yönünden çoklu solunum sistemi enfeksiyonu varlığı tespit edildi. Örneklerde BRSV varlığı tespit edilemedi. Çoklu viral enfeksiyonların söz konusu etkenler açısından dağılımı değerlendirildiğinde, 1 nazal svab örneğinde BCoV ve BPIV-3, 1 nazal svab örneğinde BCoV ve BVDV, 3 nazal svab ve 1 akciğer doku örneğinde BCoV ve BoHV-1 ve 1 akciğer doku örneğinde BCoV, BVDV ve BoHV-1 varlığı saptandı. Örnekleme yapılan 96 solunum problemli hayvanın %6,25'inde (6/96) ikili viral enfeksiyon saptanırken, %1,04'ünde (1/96) üçlü viral enfeksiyon varlığı ortaya konulmuştur. Pozitif örneklerin nükleik asit dizileme ve filogeni analizleri devam etmektedir. Solunum sistemi problemli hayvanlarda viral etkenler yönünden çoklu enfeksiyonların varlığı sığır yetiştiriciliği alanında dikkat edilmesi gereken sağlık sorunlarından birisidir. Ayrıca söz konusu virusların immunosupresyona neden olduğu ve sekonder bakteriyel enfeksiyonlara predispozisyon oluşturduğu da unutulmamalıdır. Daha fazla sayıda sığırdan elde edilecek analiz sonuçları, Türkiye'deki sığırların solunum yolu enfeksiyonlarının epidemiyolojisi ve çoklu prevalansları hakkındaki bilgileri geliştirecektir.

Anahtar Kelimeler: Çoklu viral enfeksiyon, BCoV, BRSV, BPIV-3, BVDV, BoHV-1, PCR
*****Bu çalışma Bursa Uludağ Üniversitesi Araştırma Fonu tarafından desteklenmiştir (Proje no: OUAP(V) – 2020/7).

INVESTIGATION OF MULTIPLE VIRAL INFECTIONS IN CATTLE WITH RESPIRATORY SYSTEM PROBLEMS IN TURKEY

ABSTRACT

Bovine respiratory diseases (BRD) are responsible for major economic losses on the cattle production worldwide. BRD is common in Turkey as in all countries, but the prevalence and incidence of the viral agents may vary by regions. The most common viral agents in BRD are Bovine Coronavirus (BCoV), Bovine Respiratory Syncytial Virus (BRSV), Bovine Parainfluenza-3 (BPIV-3), Bovine Viral Diarrhea Virus (BVDV), and Bovine Herpesvirus-1 (BoHV-1). Viral agents are mostly primary factors in the formation of BRD and the co-infections in animals in terms of these agents is one of the biggest problems that negatively affect the prognosis of the disease. In this study, it was aimed to determine the multiple presences of bovine respiratory tract viruses (BCoV, BRSV, BPIV-3, BVDV, and BoHV-1) by polymerase chain reaction (PCR) in nasal swab (n=86) and lung tissue samples (n=10). The samples were collected from the provinces of Bursa, Kütahya, Bilecik, Adıyaman ve Ankara in Turkey between 2013 and 2021. Viral nucleic acids were isolated from samples using a commercial kit. Partial gene-specific primers were used for the detection of BCoV (Nucleocapsid gene), BRSV (fusion gene), BPIV-3 (hemagglutinin-neuraminidase gene), BVDV (5' UTR), and BoHV-1 (gI gene). According to the PCR results, multiple respiratory system infections were detected in the samples obtained from a total of 7 (7.29%) animals (5 nasal swabs and 2 lung tissue samples) in terms of BCoV, BPIV-3, BVDV and BoHV-1. The presence of BRSV could not be detected in the samples. When the distribution of multiple viral infections in terms of these viruses is evaluated, it is seen that BCoV and BPIV-3 in 1 nasal swab sample, BCoV and BVDV in 1 nasal swab sample, BCoV and BoHV-1 in 3 nasal swabs and 1 lung tissue sample, and BCoV, BVDV and BoHV-1 in 1 lung tissue sample. While dual viral infections were detected in 6.25% (6/96) of the 96 cattle with respiratory problems, the presence of triple viral infection was found in 1.04% (1/96). Sequencing and phylogeny analyses of positive samples are continuing. The presence of multiple infections in terms of viral agents in animals with respiratory system problems is one of the health problems to be considered in the field of cattle breeding. It should also be kept in mind that these viruses cause immunosuppression and predispose to secondary bacterial infections. Analysing the results from a larger number of cattle will improve knowledge on the epidemiology and prevalence of multiple respiratory tract infections in cattle in Turkey.

Keywords: Multiple viral infection, BCoV, BRSV, BPIV-3, BVDV, BoHV-1, PCR

*****This study was supported by the Bursa Uludag University Research Fund (Project no: OUAP(V) – 2020/7).

KÖPEKLERDE POSTOPERATİF MULTİMODAL ANALJEZİ

Dr. Öğr. Üyesi Yağmur KUŞCU (Orcid ID: 0000-0002-7802-5481)
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Cerrahi Anabilim Dalı
yagmurgulden@hotmail.com

Veteriner Hekim Deniz YEŞİL (Orcid ID: 0000-0002-6111-9975)
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Cerrahi Anabilim Dalı
denizyesilll@outlook.com

ÖZET
Ağrı, hayvan sağlığını ve refahını olumsuz yönde etkileyen fizyolojik bir süreçtir. Uluslararası Ağrı Araştırmaları Birliği (IASP) ağrıyı, gerçek veya olası bir doku hasarından kaynaklanan hoş olmayan, duyusal (sansoriyal) ve duygusal (emosyonel) bir deneyim olarak tanımlar. MGünümüzde ağrı yönetimine ve analjezik tedaviye büyük önem verilmesine rağmen, veteriner hekimlikte analjezik tedavi ile ilgili araştırmalar tarihte çok geriye gitmemektedir. Yakın geçmişte hayvanların insanlar kadar acı çekmediğine inanılır, hayvanların ağrı eşiğinin daha yüksek olduğu düşünülürdü. Ayrıca analjezik ajanların kullanılması hastalık semptomlarını maskelediğinden tedaviyi yanlış yönlendireceği düşünülüyordu. Ancak günümüzde, insanlarda ağrıya neden olan tüm işlemlerin hayvanlarda da ağrıya neden olduğu ve analjezik tedavi gerektirdiği iyi bilinmektedir. Veteriner hekimlikte son yıllarda, hayvanlarda ağrı duyumunun belirlenmesi ve ağrının giderilmesi konuları önem kazanmaya başlamıştır. Özellikle hayvan refahı konusunda insanlar tarafından artan farkındalık, etik yönden hayvanlarda ağrının giderilmesini zorunlu hale getirmiştir. Postoperatif ağrı, cerrahi travma ile başlayan, doku iyileşmesi ile sona eren akut ağrı şeklidir. Postoperatif dönemde ortaya çıkan ağrı düzeyi, uygulanan cerrahi girişiminle ilişkili olarak değişiklik gösterebilmektedir. Özellikle ekstremite amputasyonu, vertebra operasyonları, uzun kemiklerdeki kırık operasyonları gibi ortopedik cerrahi girişimler sonrasında ağrı çok belirgin olur. Modern anesteziklerin veteriner anesteziyolojide kullanılması ile birlikte anesteziden uyanış süresi kısalmış ancak postoperatif dönemde ağrı duyumunun artması analjezik madde kullanımını gerekli kılmıştır. Multimodal analjezi, ağrı yönetimi için kullanılan güncel yaklaşımlardan bir tanesidir. Multimodal analjezi, çeşitli analjezikler ve tekniklerin birlikte kullanılmasıyla farklı ağrı yollarının bloke edilmesi anlamına gelir. Birlikte kullanılan ilaçların birbiriyle yarattığı sinerjik etkileri sayesinde düşük dozlarda ve az yan etki ile etkin ağrı kontrolü sağlamaktadır. Bu çalışmada köpeklerde şekillenen postoperatif ağrı yönetiminde yaygın kullanılan multimodal analjezik maddeler, konu ile ilgili son yıllarda gelişen yeni uygulamalar ve ilaç kombinasyonları ele alınarak literatüre katkı sağlayacak bilgiler verilmesi amaçlanmıştır.
Anahtar kelimeler: Ağrı, Multimodal analjezi, Anestezi, Köpek

POSTOPERATIVE MULTIMODAL ANALGESIA IN DOGS

ABSTRACT

Pain is a physiological process that negatively affects animal health and welfare. The International Association for the Study of Pain (IASP) defines pain as an unpleasant sensory and emotional experience resulting from actual or potential tissue damage. Despite the great importance given to the management of pain and analgesic therapy today, researchs on analgesic therapy does not go far back in history in veterinary medicine. In the recent past, it was believed that animals did not suffer as much as humans, animals were thought to have a higher pain threshold than humans. It was also thought that the use of analgesic agents would mislead the treatment because they masked the symptoms of the disease. However, it is well known today that all intrventions that cause pain in humans also cause pain in animals and require analgesic therapy. In recent years, determination of pain sensation in animals and relief of pain have started to gain importance in veterinary medicine. Increasing awareness of people, especially about animal welfire, has made it obligatory to relieve pain in animals from an ethical aspect. Postoperative pain is a form of acute pain that begins with surgical trauma and ends with tissue healing. The severity of pain occurring in the postoperative period may vary in relation to the surgical intervention applied. Especially after orthopedic surgical interventions such as limb amputation, vertebral operations, fracture operations on long bones, the pain becomes very noticeable.With the use of modern anesthetics in veterinary anesthesiology, the awakening time from anesthesia is shortened, but the increase in pain sensations in the postoperative period made it necessary to use analgesics. Multimodal analgesia is one of the current approaches used for pain management. Multimodal analgesia means the blocking of different pain pathways through the combined use of various analgesics and techniques.It provides effective pain control at low doses and with few side effects thanks to the synergistic effects of the drugs used together with each other.In this study, it is aimed to provide information that will contribute to the literature by discussing the multimodal analgesic substances commonly used in the management of postoperative pain in dogs, recently developed novel practices and drug combinations.

Keywords: Pain, Multimodal analgesia, Anesthesia, Dog

HAYVAN BİLİMİNDE TEKRARLI VERİLERİN ANALİZİNDE HANGİ YÖNTEMLER KULLANILMALIDIR? BİR UYGULAMA

Doç. Dr. Gazel Ser (Orcid ID: 0000-0003-2756-4116)
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi
gazelser@gmail.com

Doç. Dr. Serhat Karaca (Orcid ID: 0000-0003-2195-2089)
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi
serhatkaraca@gmail.com

Dr.Cafer Tayyar Bati (Orcid ID: 0000-0002-4218-4974)
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi
cafertayyarbati@gmail.com

ÖZET

Farklı zamanlarda aynı hayvandan elde edilen ardışık gözlemleri içeren tekrarlı ölçümler hayvan biliminde sıklıkla karşılaşılan yapılardır. Aynı hayvandan elde edilen gözlemler bağımsız olmaması nedeniyle, tekrarlı ölçüm veri yapılarının değerlendirilmesi özel istatistik teknikler gerektirmektedir. Bu çalışmanın amacı tekrarlı ölçümlerde kullanılan genel doğrusal model ile beş farklı kovaryans yapısı için karışık model yaklaşımlarının sonuçları ile ilgili bilgi verilmesi olmuştur. Çalışmada, 30 baş Norduz erkek toklusunun kesiminden sonra 4 farklı zamanda ölçülen et pH değerlerinden oluşan bir veri seti kullanılmıştır. Buna göre, ardışık ölçümler arası ilişki yapısını modellemede, en uygun kovaryans modeli, birinci dereceden faktör analitik olarak belirlenmiştir. Beş kovaryans yapısı arasında, faktör analitik yapıdan elde edilen en küçük kareler tahmini, standart hatalar ve kovaryans parametre tahminleri, veri seti için en uygun sonuçlar olduğu belirlenmiştir. Çalışmada, hayvan biliminde tekrarlı ölçüm yapısına sahip deneme tasarımlarında hem geleneksel analitik yaklaşımlar hem de daha esnek modelleme olanağı sunan modern yaklaşımların analizine ilişkin birkaç çözüm yolu sunulmuştur. Sonuç olarak, geleneksel yöntemlerinin katı varsayımlarının aksine bu yaklaşımlar arasında, tekrarlı ölçümler arası ilişki yapısını modellemede, farklı kovaryans yapılarında esneklik sağlayan karışık model yaklaşımı önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: Tekrarlı veri, kovaryans model, karışık model

A WHICH METHODS SHOULD BE USED IN ANIMAL SCIENCE WITH REPEATED MEASUREMENTS DATA? AN APPLICATION

ABSTRACT

Repeated data structures containing sequential observations on the same animal at different times is a common design in animal science. Evaluation of repeated measurements data structures requires special statistical techniques, as observations from the same animal are not independent. The aim of this study was to give information about the results of the general linear model and the mixed model approaches for five different covariance structures used in repeated measurements. In the study, a data set consisting of meat pH values measured at 4 different times after slaughter of 30 Norduz ram lambs was used. Accordingly, in modeling the relationship structure between sequential measurements, the most appropriate covariance structure was determined as first-order factor analytic structure. Among the five covariance structures, least squares estimation, standard errors, and covariance parameter estimations obtained from the first-order factor analytic structure were found the most appropriate results for the data set. Several solutions were presented for the analysis of both traditional analytical approaches and modern approaches that offer more flexible modeling in experimental designs with repeated measurements structure in animal science. In conclusion, contrary to the strict assumptions of traditional methods, a mixed model approach may be suggested among these approaches, which provides flexibility in modeling the relationship structure between repeated measurements, in different covariance structures.

Keywords: Repeated data, covariance model, mixed model

BURDUR İLİ ÖZELİNDE SÜT ÜRETİCİLİĞİ GİRDİ MALİYETLERİ VE ÜRETİCİ SÜT FİYATLARI İLİŞKİSİNİN İNCELENMESİ

Öğr. Gör. Merve KILINÇ YILMAZ (Orcid ID: 0000-0002-8673-4325)
Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Hayvancılıkta Dijital Teknolojiler Ortak U.A.M.
mervekilinc@mehmetakif.edu.tr

Doç. Dr. Ömer Gürkan DİLEK (Orcid ID: 0000-0002-5717-3928)
Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Veteriner Fakültesi
ogdilek@mehmetakif.edu.tr

Doç. Dr. İsmail KIRBAŞ (Orcid ID: 0000-0002-1206-8294)
Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi
ismailkirbas@mehmetakif.edu.tr

Öğr. Gör. Dr. Nazan KEMALOĞLU ALAGÖZ (Orcid ID: 0000-0002-6262-4244)
Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Hayvancılıkta Dijital Teknolojiler Ortak U.A.M.
nkemaloglu@mehmetakif.edu.tr

ÖZET

Süt ve süt ürünleri dengeli beslenme, bedensel gelişim ve insan sağlığı açısından ihtiyaç duyulan temel besin kaynakları arasında yer almaktadır. Öyle ki COVID-19 sürecinde pek çok ürünün ve hizmetin: üretim, tüketim ve lojistik kolunda aksamalar ve gerilemeler gündeme gelirken; süt ve süt ürünlerinin üretimi, tüketimi ve lojistiğinde herhangi bir azalma görülmemiştir. Talep miktarının diğer üretim kollarına nispeten daha stabil olduğu süt sektöründe, ülkeler üretim ve verim standartlarını yakalamaya çalışmaktadır. Ülkeler nüfuslarının temel besin ihtiyaçlarını karşılayabilmek ve dünya süt üretimi rekabetine dahil olabilmek için, sektörün gelişimini sağlamaya çalışmakta ve dikkate değer yatırımlar gerçekleştirmektedir. Dünya süt üretiminin %22'sini sağlayan Hindistan ilk sırada olmakla birlikte Amerika Birleşik Devletrei, Çin, Pakistan ve Brezilya dünyadaki en büyük süt ürecisi olan ülkelerdir. Son yıllarda gelişmekte olan ülkelerin de dünya süt üretimindeki paylarının artmaya başladığı tespit edilmiştir. Bu artışın sebebi hayvanbaşına verimin artırılmasından ziyade hayvan varlığı artışı ile açıklanmaktadır. Bu ülkelerdeki verimsizlik: düşük yem kalitesi, genetik özellikler, sağlık hizmetlerine ve pazarlara olan erişim sıkıntısı ve hayvancılığa elverişsiz iklim şartları gibi sebeplerle ilişkilendirmektedir. Türkiye süt sektöründe en büyük paya sahip olan süt sığırcılığı rakamları incelendiğinde hayvan varlığının 2000 yılında 10,7 milyon iken 2020 yılında 17,9 milyon baş olduğu, süt üretiminin 2000 yılında 8.732 bin ton iken 2020 yılında 21 bin ton olduğu süt veriminin (litre/baş) 2000 yılında 1,654 iken 2020 yılında 3,158 olduğu bilgilerine ulaşılmaktadır. Buna karşılık ülkemizde süt ve süt ürünlerinin maliyetleri ve satış fiyatlarında benzer iyileşmelerin yaşanmadığı yine veriler incelendiğinde aşikardır. Son zamanlarda bilhassa süt üretim maliyetlerindeki yüksek girdiler üreticileri oldukça zorlamaktadır. Nitekim 2022 yılının başından bu yana süt ve süt ürünleri fiyatlarında yaşanan artışlar yani enflasyon, yüksek oranda girdi maliyetlerindeki kontrol edilemez yükselişlerden kaynaklanmaktadır. Kuşkusuz girdi maliyetlerini etkileyen pek çok faktör bulunmaktadır. Burdur ili incelendiğinde ise 2020 yılında ildeki toplam inek varlığı 217 bin iken toplam süt üretimi 393,4 bin tondur. Büyükbaş ve küçükbaş hayvan varlığı sıralamasına bakıldığında Burdur'un sıralamada oldukça alt sıralarda yer aldığı görülmektedir. Fakat az sayıdaki hayvan varlığının aksine, süt üretim miktarında Türkiye sıralamasının ilk 15'inde yer

almaktadır. Bunun sebebi ilin temel geçim kaynağının hayvancılık olması ve kırsallık endeksinin yüksek olmasıdır. İlin iklimsel ve coğrafi koşulları büyükbaş hayvancılıktan ziyade küçükbaş hayvancılığa daha uygun olmasına rağmen elde dilen süt miktarı küçükbaş hayvancılığın çok üzerindedir. Bu çalışmada Burdur ilinin üretici süt sektörü verileri çeşitli içsel ve dışsal değişkenler dikkate alınarak incelenmiştir. Üretici süt satış fiyatlarının davranışları makroekonomik ve yerel verilerle açıklanmaya çalışılmıştır. Süt üretim sektörünün girdi maliyetleri ile üretici süt fiyatları arasındaki uzun dönemli ilişki incelenmiştir. Girdi maliyetleri ile üretici süt fiyatları değişkenlerinde yapısal kırılmaların olduğu tespit edilmiştir. Yapısal kırılmanın uzun dönemli ilişkide de istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür. Yapılan nedensellik analizinde belirlenen girdi değişkenlerinden %60'ının üretici süt fiyatlarının nedeni olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öte yandan girdi değişkenlerindeki değişimin üretici süt fiyatlarını tam olarak ne kadar sürede etkilediği araştırılmıştır. Elde edilen bulgulara göre üretici süt fiyatlarının en hızlı TL/Dolar paritesindeki değişikliklere tepki verdiği en yavaş ise süt yemi fiyatlarındaki değişikliklere cevap verdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: süt üreticiliği, nedensellik analizi, uzun dönem fiyat tahminlemesi, yapısal kırılma analizi

INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP OF MILK PRODUCTION INPUT COSTS AND PRODUCER MILK PRICES IN BURDUR PROVINCE

ABSTRACT

Milk and dairy products are among the basic nutritional sources needed in terms of balanced nutrition, physical development and human health. So much so that during the COVID-19 process, while disruptions and regressions came to the fore in the production, consumption and logistics branches of many products and services; There was no decrease in the production, consumption and logistics of milk and dairy products. In the dairy sector, where the amount of demand is relatively more stable than other production lines, countries are trying to catch up with production and yield standards. Countries are trying to ensure the development of the sector and make significant investments in order to meet the basic nutritional needs of their populations and to be included in the world milk production competition. India, which provides 22% of the world milk production, is in the first place, while the United States of America, China, Pakistan and Brazil are the countries with the largest milk producers in the world. In recent years, it has been determined that the share of developing countries in world milk production has started to increase. The reason for this increase is explained by the increase in animal stock rather than the increase in yield per animal. Inefficiency in these countries is associated with reasons such as poor feed quality, genetic characteristics, lack of access to health services and markets, and unfavorable climatic conditions for livestock. When the figures of dairy cattle, which has the largest share in the Turkish dairy sector, are examined, the milk yield (liter/head) which was 10.7 million in 2000 was 17.9 million in 2020, while the milk production was 8,732 thousand tons in 2000, it was 21 thousand tons in 2020.) While it was 1,654 in 2000, it is 3,158 in 2020. On the other hand, when the data is examined, it is obvious that there are no similar improvements in the costs and sales prices of milk and dairy products in our country. Recently, especially the high inputs in milk production costs have put a lot of strain on the producers. As a matter of fact, the increase in milk and dairy products prices since the beginning of 2022, namely inflation, is due to the uncontrollable increases in input costs. Undoubtedly, there are many factors that affect input costs. When the province of Burdur is examined, while the total number of cows in the province is 217 thousand in 2020, the total milk production is 393.4 thousand tons. When we look at the ranking of bovine and ovine livestock, it is seen that Burdur ranks quite low in the ranking. However, contrary to the small number of animals, it is in the top 15 of Turkey in terms of milk production. The reason for this is that the main livelihood of the province is animal husbandry and the rurality index is high. Although the climatic and geographical conditions of the province are more suitable for small cattle breeding than cattle breeding, the amount of milk obtained is much higher than small cattle breeding. In this study, the producer milk sector data of Burdur province were examined by considering various internal and external variables. Behaviors of producer milk sales prices have been tried to be explained with macroeconomic and local data. The long-term relationship between the input costs of the milk production sector and the producer milk prices has been examined. It has been determined that there are structural breaks in the variables of input costs and producer milk prices. Structural break was also found to be statistically significant in the long-term relationship. In the causality analysis, it was concluded that 60% of the input variables determined were the cause of producer milk prices. On the other hand, exactly how long it takes for the change in input variables to affect producer milk prices has been investigated. According to the findings, it was concludethat

the producer milk prices reacted the fastest to the changes in TL/Dollar parity, and the slowest responded to the changes in the milk feed prices.

Keywords: dairy production, causality analysis, long-term price estimation, structural break analysis

PLANT REGENERATION and SHOOT ORGANOGENESIS by ETHYLENE INHIBITORS FROM STEM AND LEAF EXPLANTS in SWEET BASIL

Beril KOCAMAN (Orcid ID: 0000-0003-1230-314)
Suluova Vocational School, Amasya University, Amasya, TURKEY.

Muhammed Akif AÇIKGÖZ (Orcid ID: 0000-0003-2436-5605)
Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, Ordu University, 52200, Ordu, Turkey
makifacikgoz@gmail.com

Ebru BATI AY (Orcid ID: 0000-0002-9210-6907)
[1]Suluova Vocational School, Amasya University, Amasya, TURKEY.

ABSTRACT

Acetylsalicylic acid (ASA), cobalt chloride ($CoCl_2$) and silver nitrate ($AgNO_3$), which have important functions in the regulation of the biosynthesis of the ethylene hormone, are also effective in some physiological events such as plant regeneration and shoot organogenesis. The aim of this study is to enhance shoot organogenesis and plant regeneration of *Ocimum basilicum* L. by ethylene inhibitors of ASA, $CoCl_2$ and $AgNO_3$. Stem and leaf explants were cultured in initial shoot regeneration media (MS and B5) supplemented with different concentrations (0, 5, 25 and 50 µM) of ASA, $CoCl_2$ and $AgNO_3$. The addition of ethylene inhibitors enhanced regeneration frequency, number of shoots per explant and shoot length. Shoot growth increased with increasing concentrations of ASA, $CoCl_2$ and $AgNO_3$. The highest shoot growth was obtained from B5 medium containing 5 µM ASA and $AgNO_3$ using stem segment as explant source. On the other hand, stimulating effect of $CoCl_2$ on shoot organogenesis and plant regeneration was found to be lesser than those of the other inhibitors. In general, stem explant resulted in a higher degree of shoot organogenesis and plant regeneration as compared to leaf explant. In conclusion, this study suggests that ethylene inhibitors of ASA and $AgNO_3$ particularly could be effectively used in shoot organogenesis and plant regeneration of *O. basilicum*.

Keywords: *In vitro* propagation, regeneration capacity, tissue culture, callus induction
Acknowledgement: We are thankful to Scientific Research Projects Unit (BAP) of Ordu University for providing support to this research, with the number of A-2104 BAP Project.

DÜNYA ÜZÜM ÜRETİMİ VE TİCARETİ

Dr. Ayşe ÖZER (Orcid ID: 0000-0003-4907-6009)
Malatya Turgut Özal Üniversitesi, Battalgazi Meslek Yüksekokulu
ayse.ozer@ozal.edu.tr

ÖZET

Dünyada her geçen gün bağ alanı ve üzüm üretim miktarı artış göstermektedir. Buna karşılık ithalat ve ihracat miktarlarında azalmalar göze çarpmaktadır. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütünden alınan verilere göre 2016-2020 yılları dünya bağ alanı ortalaması 6893787 hektardır. Ortalama 76.6 milyon tonluk toplam üzüm üretiminin %17.8'ini Çin sağlamakta, İtalya % 10.5'lik pay ile ikinci, ABD %8.4'lük pay ile üçüncü, İspanya %8.1'lik pay ile dördüncü, Fransa %7.5'lik pay ile beşinci ve Türkiye %5.3'lük pay ile altıncı sırada yer almaktadır. 2016-2020 yılları dünya toplam ithalat miktarları ortalaması üzümde 4.9 milyon ton, üzüm suyunda 0.7 milyon ton, kuru üzümde 0.9 milyon ton ve şarapta 10.8 milyon tondur. İthalat miktarı bakımından üzüm ve üzüm suyunda ABD (sırasıyla 822839 ton ve 149915 ton), kuru üzümde Birleşik Krallık (100290 ton) ve şarapta Almanya (1472267 ton) ilk sırada yer almaktadır. 2016-2020 yılları dünya toplam ihracat miktarları ortalaması üzümde 4.8 milyon ton, üzüm suyunda 0.6 milyon ton, kuru üzümde 0.9 milyon ton ve şarapta 10.8 milyon tondur. Üzüm ihracat miktarı bakımından, Şili (%14.09) birinci, İtalya (%9.66) ikinci ve ABD (%7.98) üçüncü sıradadır. Üzüm suyu ihracatında İtalya (%27.97) birinci, İspanya (%26.46) ikinci ve Arjantin (%16.03) üçüncüdür. Kuru üzüm ihracat miktarları bakımından 261995 ton ile Türkiye (%30.25) açık ara birinci olurken, bu ihracattan elde ettiği gelir 482492600 US$'dır. Kuru üzüm ihracatında ABD (%11.31) 97996 ton ile ikinci ve İran (%10.54) 91273 ton ile üçüncüdür. 2020 yılında 2019 yılına kıyasla şarap ihracat miktarları bakımından, İspanya %-6.0 azalma ile birinci, İtalya %-4.3 azalma ile ikinci ve Fransa %-4.7 azalma ile üçüncü sıradadır.

Anahtar Kelimeler: Bağcılık, Kuru Üzüm, İhracat, İthalat, Üzüm Suyu

A WORLD GRAPE PRODUCTION AND TRADE

BSTRACT
Vineyard area and grape production amount are increasing day by day in the world. On the other hand, decreases are observed in the amount of imports and exports. According to the data received from the United Nations Food and Agriculture Organization, the average world vineyard area for the years 2016-2020 is 6893787 hectares. China provides 17.8% of the total grape production of 76.6 million tons on average, Italy is the second with a share of 10.5%, the USA is the third with a share of 8.4%, Spain is the fourth with a share of 8.1%, France is the fifth with a share of 7.5% and Turkey ranks sixth with a share of 5.3%. The average world total imports for the years 2016-2020 are 4.9 million tons in grapes, 0.7 million tons in grape juice, 0.9 million tons in raisins and 10.8 million tons in wine. In terms of imports, the USA ranks first in grapes and grape juice (822839 tons and 149915 tons, respectively), the United Kingdom in raisins (100290 tons) and Germany (1472267 tons) in wine. The average of world total exports for the years 2016-2020 is 4.8 million tons in grapes, 0.6 million tons in grape juice, 0.9 million tons in raisins and 10.8 million tons in wine. In terms of grape exports, Chile (14.09%) is the first, Italy (9.66%) is the second and the USA (7.98%) is the third. Italy (27.97%) is the first, Spain (26.46%) is the second and Argentina (16.03%) is the third in grape juice exports. In terms of raisin exports, Turkey (30.25%) is by far the first with 261995 tons, while the income obtained from this export is 482492600 US$. In raisin exports, the USA (11.31%) is the second with 97996 tons and Iran (10.54%) is the third with 91273 tons. In terms of wine exports in 2020 compared to 2019, Spain is in the first place with a decrease of -6.0 %, Italy is in the second place with a decrease of -4.3 % and France is in the third place with a decrease of -4.7 %.
Keywords: Viticulture, Raisins, Export, Import, Grape Juice

GÖKKUŞAĞI ALABALIĞI (*Oncorhynchus mykiss*) YEMİNE NAR KABUĞU TOZU (*Punica granatum*) İLAVESİNİN BAZI ORGAN İNDEKSLERİ VE VE KAN PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Dr. Öğr. Üyesi Halit BAYRAK (Orcid ID: 0000-0003-3573-6440)
Süleyman Demirel Üniversitesi, Su Enstitüsü, Su Yönetimi A.B.D.
halitbayrak@sdu.edu.tr

ÖZET

Dünya genelinde büyüme ve sağlık destekleyici özelliklerinden dolayı tıbbi aromatik bitkilerin yem katkı maddesi olarak kullanılması yaygınlaşmaktadır. Artan balık üretimiyle beraber büyüme ve sağlık gibi yetiştiricilik parametrelerini olumsuz etkileyen faktörlerin azaltılması önem kazanmıştır. Bu yüzden nar kabuğu tozunun (*Punica granatum*) yemlere ilavesinin büyüme performansına ve bazı kan parametrelerine yapacağı etkilerin tespiti hedeflenmiştir. Gökkuşağı alabalığı (*O. mykiss*) yemlerine 2 gr/kg, 4 gr/kg, 6 gr/kg ve 8 gr/kg oranlarında nar kabuğu tozu (*P. granatum*) ilave edilmiştir. Bu yemlerle alabalıklar 90 gün boyunca beslenmiş, 30, 60 ve 90. günlerde ölçümler yapılmıştır. Gökkuşağı alabalıkları nar kabuğu tozu katkılı yemlerle beslenerek beslenme ve büyüme parametreleri, vücut indeksleri ve bazı kan parametreleri ölçülmüştür. Büyüme ve yem değerlendirme parametrelerinden son ağırlık, oransal büyüme, kondisyon faktörü, termal büyüme katsayısı, spesifik büyüme oranı, yem değerlendirme oranı ve yaşama oranı bakımından en iyi değerler 2 gr/kg yem katkısında elde edilmiştir ($p<0,05$). Bununla beraber sırasıyla 8 gr/kg ve 6 gr/kg katkı oranlarında benzer sonuçlar elde edilmiştir. Vücut indeksleri açısından 30. günde dalak indeksi, 60. günde visserosomatik ve dalak indeksi 90. günde hepatosomatik indeks açısından katkılı yemlerde önemli farklılık bulunmuştur ($p<0,05$). Katkılı yemlerle beslenen balıklarda kan parametrelerinden özellikle toplam protein, üre, kreatinin, kolesterol ve iyon parametrelerinden Mg konsantrasyonlarında önemli farklılıklar bulunurken ($p<0,05$), Ca, Fe konsantrasyonları kontrol grubunda daha farklı bulunmuştur. 90. Günde trigliserid, glikoz, kalsiyum değerleri tüm gruplarda birbirine benzer bulunmuştur ($p>0,05$). Sonuç olarak nar kabuğu tozu ilaveli yemlerden 2 gr/kg konsantrasyonunun alabalıklarda büyüme, yem değerlendirme performansı ve bazı kan parametrelerini olumlu etkilediği tespit edilmiştir. Nar kabuğu tozunun yem katkı maddesi değerlendirilebileceği ortaya konmuştur.

Anahtar Kelimeler: Gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*), nar kabuğu tozu (*Punica granatum*), organ indeksleri, kan parametreleri

EFFECTS OF POMEGRANATE PEEL POWDER (Punica granatum) SUPPLEMENTATION TO RAINBOW TROUT (Oncorhynchus mykiss) FEED ON SOME ORGAN INDICES GROWTH PERFORMANCE AND BLOOD PARAMETERS

ABSTRACT

Medicinal and aromatic herbs became widespread as feed supplement in the world because of their growth and health promoting properties. Together with increasing fish culture, to decrease some negative effects that affect fish growth and health gained importance. In this study, pomegranate peel powder (*P. granatum*) suuplemented to rainbow trout (O. *mykiss*) feeds at the concentration of 2 g/kg, 4 g/kg, 6 g/kg and 8 g/kg. Rainbow trout fed with this supplemented feeds along 90 days. Aim of this study was to determine effects of pomegranate peel powder supplementation on some organ indices and blood parameters in rainbow trout culture. Growth, feed coversion performance, body indices and some blood parameters was measured from rainbow trout fed with supplemented pomegranate peel powder. Statistically important values was determined with growth and feed conversion performance including final weight, relative weight, condition factor, thermal growth co-efficient, specific growth rate, feed conversion rate and survival at 2 g/kg supplementation concentration ($p<0,05$). However similar results obtained with 8 g/kg and 6 g/kg concentration. According to body indices, supplemented feeds did not show significant differences between 30. days except spleen indice, 60th days except viscerosomatic and spleen indices and 90th days except hepatosomatic indice ($p<0,05$). While blood parameters including, total protein, urea, creatinin, cholesterol and Mg concentration was significantly different ($p<0,05$), Ca and Fe was significantly different in control group. 90th days trigliserid, glucose, blood calcium ion was not different ($p>0,05$) fed with supplemented feed. As a result, it was detected especially 2 g/kg supplemented feed significantly effected growth and feed conversion performance and some blood parametres. Cosequently pomegrante peel powder could be used as feed additive.

Keywords: Rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*), pomegranate peel powder (*Punica granatum*), organ indices, blood parameters

APPLICATIONS OF ALGEBRAIC HYPERSTRUCTURES

Prof. Dr. Violeta Leoreanu-Fotea
Al. I.Cuza University, Faculty of Mathematics
foteavioleta@gmail.com

ABSTRACT
The theory of algebraic hyperstructures appeared in the first part of the twentieth century as an extension of group theory. This new theory proved to be interesting not only from a theoretical point of view, but also for its applications in: geometry, lattice theory, graph theory, rough and fuzzy set theory, cryptography, probabilities, automata theory. Currently this theory is being studied in Europe, Asia, America, Africa. The lecture will present a short history of this theory, as well as its applications in other research fields.
Keywords: Algebraic Hyperstructure, Lattice, Fuzzy Sets, Rough Sets, Graph Theory

THE POTENCIAL HARMFUL EFFECTS OF MICROPLASTICS REINFORCED BY PESTICIDES ACCUMULATION

Sílvia Martinho (Orcid ID: 0000-0001-9045-4062)
REQUIMTE/LAQVInstituto Superior de Engenharia do Instituto Politécnico do Porto, Rua Dr. António Bernardino de Almeida, 431, 4200-072 Porto, Portugal
silviadpmartinho@gmail.com

Virgínia Cruz Fernandes

Sónia Figueiredo

Cristina DelerueMatos

ABSTRACT

Maintaining healthy the environmental systems helps to ensure safe and nutritious foods and is essential for achieving good agriculture, well-being, and the balance of ecosystems in our planet. Plastics are extensively used in agriculture (e.g. greenhouses and mulches), particularly to food protection, to increase yields and to improve water conservation properties. The use of plastic mulching is common, and regularly there are plastic films left behind after use causing an accumulation of plastics on soils, that will suffer transformations, such as fragmentation and degradation, that lead to the formation of different sizes of plastics, from nano to microplastics (MP), which may be present in fruits and vegetables. The plastic lifetime is a concern since on one hand good durability allows extended, being considered a good material choice, but on the other hand, the resistance to degradation of the plastic wastes is problematic. It is estimated that 10% of the plastics produced end up in the oceans, where they persist, accumulate and are a way of transporting pollutants. There are more microplastics in the soils than in the oceans (4 to 23 times), representing a significant environmental risk. MP are considered a threat to the equilibrium of the environment and for human health, once they can act as vectors for environmental contaminants. Their dissemination and the possibility of being vectors for other pollutants dissemination depend on their characteristics, such as composition, size, potential to adsorb/release toxic compounds and endocrine-disrupting potential influence. The presence of MP in environmental compartments is harmful and can promote interactions between MP and pesticides, once it is proved that MP can act as a vector for different pollutants. The interactions between the pesticide α-endosulfan with six different MP (low-density Polyethylene, Polyethylene-Co-Vinyl Acetate, Unplasticized Polyvinyl Chloride, Polyamide Nylon, Polystyrene granule, Polypropylene granule) were studied. The most critical situation was identified for the system low-density Polyethylene (LDPE), with a particle size lower than 300 μm/α-Endosulfan. This MP could adsorb up to 146 μg of αEndosulfan /g of LDPE (with an equilibrium time of 48 hours). Equilibrium studies were performed both for distilled, tap and river water. The Langmuir and Freundlich models were fitted to the equilibrium isotherms. Although both models could fit the results, the Freundlich model had the best fit for the distilled and tap water, while for the river water the best fit was given by the Langmuir model. Based on the Langmuir model parameters, in general, the highest adsorption capacity was obtained for distilled water, followed by river, and tap water (i.e., 366 ± 39, 247 ± 38, 157 ± 22 μg/g). The results from this work demonstrate the important role that microplastic may have in the fate and

transport of pesticides and their potentially harmful effect, which requires further investigation in the real environment.

Keywords: Microplastics, pesticides, agriculture, adsorption

Acknowledgments This work was financially supported by Portuguese national funds through projects UIDB/50006/2020, UIDP/50006/2020, and LA/P/0008/2020, from the Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT)/Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (MCTES). This work was also financially supported by FCT through the project "BioReset - Biodiversity restoration and conservation of inland water ecosystems for environmental and human well-being" funded under the BiodivRestore Joint Call 2020- 2021 - European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 101003777. Virgínia Cruz Fernandes thanks FCT for the financial support through a postdoctoral fellowship (SFRH/BPD/109153/2015).

ŞIRNAK İLİ İKİNCİ ÜRÜN MISIR ALANLARINDAKİ CİCADELLİDAE (HEMİPTERA) TÜRLERİ İLE ÖNEMLİ TÜRLERİN POPULASYON DEĞİŞİMLERİNİN BELİRLENMESİ

Ayşe BARAN YAZICI (Orcid ID: 0000-0001-8976-9040)
Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi
baran.21.ayse@gmail.com

Doç. Dr. ÇETİN MUTLU (Orcid ID: 0000-0003-4962-5506)
Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi
cetinmutlu21@hotmail.com

ÖZET

Bu çalışma Şırnak ili ikinci ürün mısır ekim alanlarında bulunan Cicadellidae familyasına bağlı türleri belirlemek ve önemli olan türlerin populasyon değişimlerini izlemek amacıyla 2019 yılında yürütülmüştür. Silopi ve Cizre ilçelerinde mısır ekimi yapılan arazilerde sarı yapışkan tuzak ve atrap kullanılarak populasyon değişimi araştırılmıştır. Sarı yapışkan tuzaklar ile toplam 3 arazide mısır bitkisinin 2-4 yapraklı olduğu dönemden olgunlaşma dönemine kadar haftalık olarak tuzak sayımı gerçekleştirilmiş ve atrap ile de 11 arazide her dönemde bir kez olmak üzere vejatatif gelişme, çoğalma ve olgunluk dönemlerinde sürveyler yapılmıştır. Araştırma sonucunda *Anaceratagallia ribauti, Batracomorphus irroratus, Empoasca decipiens, Euscelis lineolatus, Goniognathus guttulinervis, Mogangella straminea, Neoliturus fenestratus, Neoaliturus opacipennis, Orosius orientalis, Psammotettix striatus, Zyginidia sohrab* olmak üzere 11 tür tespit edilmiştir. Populasyon değişimi sarı yapışkan tuzak ve atrap ile takip edilmiştir. Populasyon yoğunluğu ve yaygınlığı en yüksek olan türler *E. decipiens*, *Z. sohrab* ve *P. striatus* olarak belirlenmiştir. Yapılan çalışmalar neticesinde *P. striatus* türünün vejetatif dönemde tarlada bulunduğu, takip eden dönemlerde ise giderek azaldığı ve hasada yakın populasyonun minimuma indiği gözlemlenmiştir. İkinci ürün mısırda vejetasyon süresi boyunca gözlemlenen *Z. sohrab*' ın en yüksek populasyon yoğunluğuna Eylül ayının ilk haftası ulaştığı sonrasında giderek azaldığı tespit edilmiştir. Ağustos ayının ikinci haftası en yüksek populasyon yoğunluğuna ulaşan ve vejetasyon süresi boyunca gözlemlenen *E. decipiens*' in hasada doğru azalarak minimuma indiği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Mısır, Cicadellidae, *Empoasca decipiens, Psammotettix striatus, Zyginidia sohrab*

THE DETERMINATION OF POPULATION CHANGES OF CICADELLIDAE (HEMİPTERA) SPECIES AND SIGNIFICANT SPECİES SECOND PRODUCT MAIZE FIELD IN SIRNAK

ABSTRACT

This study was carried out to determinate species belonging to Cicadellidae family in second production maize fields of Sırnak province in 2019 and to observe population changes of important species. Population changes was investigated using yellow sticky trap and trap in maize cultivation areas in Silopi and Cizre. With yellow sticky traps, weekly trap counting was carried out from the period when the corn plant had 2-4 leaves to the ripening period in a total of 3 fields and with atrap, surveys was done vegatative, reproduction and ripening periods onve a every period in a total of 11 filds. As a result of this research was identified 11 species like *Anaceratagallia ribauti, Batracomorphus irroratus, Empoasca decipiens, Euscelis lineolatus, Goniognathus guttulinervis, Mogangella straminea, Neoliturus fenestratus, Neoaliturus opacipennis, Orosius orientalis, Psammotettix striatus, Zyginidia sohra.*The species with the highest population density and extensity were determined as *E. decipiens*, Z. *sohrab* and *P. striatus*. As a result of studies, it was observed that *P. striatus was found in the field during the vegetative period, and gradually decreased in the following periods, and the population close to harvest decreased to a minimum. During the vegetation period in the second crop maize, it was determined that Z. sohrab observed, decreased gradually after reaching the highest population density in the first week of september. E. decipiens* reaching the highest population density in second week of august and observed during vegatition period, has been established that It has been determined that it decreases towards the harvest.

Keywords: Maize, Cicadellidae, *Empoasca decipiens, Psammotettix striatus, Zyginidia sohrab*

TRAKYA BÖLGESİNDE BUĞDAY VE AYÇİÇEĞİ ÜRETEN İŞLETMELERİN YAPISAL ÖZELLİKLERİ VE ÜRETİM SÜRECİNDEKİ TUTUMLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Arş. Gör. Dr. Deniz Çağla BAL (Orcid ID: 0000-0001-6638-7840)
Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi
dcturan@nku.edu.tr

Dr. Öğr. Üyesi Harun HURMA (Orcid ID: 0000-0003-1845-3940)
Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi
hhurma@nku.edu.tr

ÖZET
Türkiye'nin kuzey batısında yer alan ve ülkenin tarımsal üretiminde önemli paya sahip olan Trakya Bölgesi özellikle ayçiçeği ve çeltik üretiminin büyük bir kısmını karşılamaktadır. Bölgede üretilen arpa, buğday, çeltiğin verimi Türkiye verim ortalamasının üzerindedir. Trakya bölgesi barındırdığı üretici potansiyeli ile ülke tarımına önemli katkılar sağlamaktadır. Bu çalışmanın amaçları; Trakya bölgesinde buğday ve ayçiçeği üreten işletmelerin yapısal özelliklerini ayrıntılı olarak incelemek ve üretim sürecinde karşılaşılan çeşitli risklere karşı geliştirilen tutum ve davranışları değerlendirmektir. Bu kapsamda Trakya bölgesinde başlıca geçim kaynağı olan buğday ve ayçiçeği üretimi yapan işletmeler büyüklüklerine göre üç tabakaya ayrılmış, 205 üretici ile yüz yüze anket yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre tüm işletme gruplarının ortalama %73,2'si yalnızca bitkisel üretim yapmakta iken; %26,8'i ise bitkisel ve hayvansal üretimi birlikte gerçekleştirmektedir. İncelenen işletmelerin ortalama olarak arazi büyüklüğünün 132,64 dekar, parsel büyüklüğünün 13,69 dekar ve parsel sayısının 9,69 olduğu hesaplanmıştır. Bitkisel üretim deseninde ağırlıklı olarak buğday-ayçiçeği yetiştiriciliği yapıldığı saptanmıştır. Bu ürünlerin çiftçiler tarafından tercih edilme nedenlerinin iklim şartlarının uygun olması, (% 71,7), yetiştirme şartlarının kolaylığı (% 50,2), gelenek ve alışkanlıklar (%40,5), pazarlama olanakları (32,2) ve devlet destekleridir (% 16,6). Tüm işletmelerin ortalama %18 inin sözleşmeli üreticilik yaptığı ve %75'inin tarım sigortası yaptırdığını belirlenmiştir. Başlıca tarım sigortası yaptırmama nedenleri; sigorta şirketlerine duyulan güvensizlik (%22,45), işlenen tarım arazisinin az oluşu (%17,35), riskin az bulunması (%13,27), üreticinin gelirinin düşük olması (12,24), sigorta primlerinin yüksek bulunması (%11,22) ve ekspertiz hataları (%11,22) olarak sıralanmıştır. Araştırmada ayrıca tarım sigortası yaptırma davranışı ve sözleşmeli üretim yapma durumu işletme büyüklük gruplarına göre Kruskal-Wallis testi ile karşılaştırılmıştır.
Anahtar Kelimeler: Trakya bölgesi, tarımsal üretim, tutum, sosyo-ekonomik özellikler

STRUCTURAL FEATURES OF WHEAT AND SUNFLOWER PRODUCING ENTERPRISES AND EVALUATION OF THEIR ATTITUDES IN PRODUCTION PROCESS IN THRACE REGION

ABSTRACT

Thrace Region, which is located in the northwest of Turkey and has an important share in the agricultural production of the country, meets the majority of sunflower and paddy production. The yield of barley, wheat and paddy produced in the region is above the Turkey average. The Thrace region provides important contributions to the country's agriculture with its producer potential. The aims of this study are; to examine in detail the structural features of the wheat and sunflower producing enterprises in the Thrace region and to evaluate the attitudes and behaviours developed against various risks encountered in the production process. In this context, businesses producing wheat and sunflower, which are the main sources of income in the Thrace region, were divided into three layers according to their size, and face-to-face surveys were conducted with 205 producers. According to the results of the analysis, while average 73.2% of all business groups only produce crops; 26.8% of them realize plant and animal production together. It has been calculated that the average land size of the examined enterprises is 132.64 decares, the parcel size is 13.69 decares and the number of parcels is 9.69. It was determined that mainly wheat-sunflower cultivation was done in the vegetative production pattern. The reasons why these products are preferred by the farmers are suitable climatic conditions (71.7%), ease of growing conditions (50.2%), traditions and habits (40.5%), marketing opportunities (32.2) and government supports (16.6%). It has been determined that an average of 18% of all enterprisesare contracted producers and 75% have agricultural insurance. The main reasons for not having agricultural insurance; lack of trust in insurance companies (22.45%), scarcity of cultivated agricultural land (17.35%), low risk (13.27%), low income of the producer (12.24), the high insurance premiums (11%) ,22) and expertise errors (11.22%). In the study, the behaviour of taking out agricultural insurance and contract production were compared with the Kruskal-Wallis test according to the size groups of the enterprises.

Keywords: Thrace region, agricultural production, attitude, socio-economic characteristics

MEDICINAL HERBS FOR MODULATING THE GUT AND CUTANEOUS MICROBIOME IN PATIENTS WITH PSORIASIS

Major Giurgiu Gheorghe(Orcid ID: 0000-0002-5449-2712)
Deniplant-Aide Sante Medical Center, Biomedicine, Bucharest, Romania
deniplant@gmail.com

Prof. Dr. Cojocaru Manole(Orcid ID: 0000-0002-6871-577X)
Titu Maiorescu University, Faculty of Medicine, Bucharest, Romania
cojocaru.manole@gmail.com

ABSTRACT

Background Psoriasis is a common skin disease, with chronic inflammation and a complex etiology. There is clinical evidence suggesting a close relationship between gut and cutaneous dysbiosis and psoriasis, including erythematous and inflamed and thickened skin. The gut and cutaneous microbiome was less diverse in the psoriasis group. Possibly, both the gut and cutaneous bacteria themselves and their metabolic by-products influence skin physiology. It is especially important to understand how diet, medications, and psychosocial stress can influence or contribute to altered microbial communities in the gut and skin, which may directly or indirectly affect skin health. Obiective On the basis of the gut-brain-skin axis theory, by understanding these communication routes and their associations with disease characteristics, microbiome-mediated interventions could be designed to modulate these targets for the treatment of psoriasis. Medicinal herbs could modulate inflammation in psoriasis.Materials and methods We investigated the effect medicinal herbs on the gut and cutaneous microbiome in psoriatic patients. Results Our experiments found that oral consumption of medicinal herbs improves the clinical symptoms in psoriatic patients. The data demonstrated a notably different gut and cutaneous microbial composition, defined as the psoriatic microbiome in patients with psoriasis compared with the healthy population.Conclusion An imbalanced gut and cutaneous microbiome, a pathological state named intestinal and cutaneous dysbiosis, has a negative impact on skin function and integrity. Medicinal herbs have demonstrated improvement in psoriasis symptoms and exacerbations. The treatment of skin inflammation by medicinal herbs is favored, since its therapeutic management is simple, safe, and cheap.

Keywords: gut-brain-skin axis, psoriasis, probiotics, medicinal herbs

BIODIVERSITY OF SOIL-BORNE MICROORGANISMS UNDER THE SCORZONERA (*SCORZONERA HISPANICA* L.) CULTIVATION

Assoc. Prof. Dr. hab. Elżbieta PATKOWSKA (Orcid ID: 0000-0002-0742-352X)
University of Life Sciences in Lublin, Poland, Faculty of Horticulture and Landscape Architecture
elzbieta.patkowska@up.lublin.pl

Assoc. Prof. Dr. hab. Elżbieta MIELNICZUK (Orcid ID: 0000-0003-1974-0597)
University of Life Sciences in Lublin, Poland, Faculty of Horticulture and Landscape Architecture
elzbieta.mielniczuk@up.lublin.pl

ABSTRACT

Integrated plant protection, especially of vegetables, includes – among other things – biological, agrotechnical and mechanical methods. Cover crops play an important role in the cultivation of root plants, including scorzonera (*Scorzonera hispanica* L.). Scorzonera is a herbaceous plant, belonging to the family of *Asteracae.* This species is little known in many countries in the world and rarely cultivated. The aim of the studies was to determine biodiversity of microorganisms in the soil under the cultivation of scorzonera cv. 'Duplex'. The cultivation used phacelia, spring vetch and oats as inter-crop cover plants. Those plants formed an abundant yield of green matter before winter and the mulch was managed in two ways: 1) mixed with the soil as a result of pre-winter ploughing, or 2) mixed with the soil as a result of spring ploughing. The object of the research was the soil sampled from particular experimental treatments from the depth of 10 cm of the plough layer. The soil from the field without cultivated cover crops was the control. In the laboratory a microbiological analysis was made of the soil which served as the basis to determine the total population of fungi and bacteria (including *Bacillus* sp. and *Pseudomonas* sp.). The total size of bacterial population and the abundance of bacteria from the genera *Bacillus* and *Pseudomonas* were determined on Nutrient agar, Tryptic soy agar and Pseudomonas agar F, respectively. Martin's medium was used to determine the total population of fungi. Moreover, the antagonistic activity of soil-borne fungi and bacteria towards fungi pathogenic to scorzonera such as *Rhizoctonia solani*, *Fusarium culmorum*, *Fusarium oxysporum*, *Alternaria alternata* and *Neocosmospora solani* was determined. It was shown that the smallest number of total bacteria was after the mulch of phacelia. The greatest number of total bacteria occurred in the soil where oats ploughed over in spring or autumn was the cover crops. The application of oats and spring vetch as cover crops in the cultivation of *Scorzonera hispanica* had a positive effect on the population of bacteria *Pseudomonas* sp. and *Bacillus* sp. in the soil. The smallest number of total fungi was obtained from the soil after oats. *Fusarium culmorum, Fusarium oxysporum, Alternaria alternata* and *Rhizoctonia solani* were most frequently isolated from the soil of particular experimental treatments. *Fusarium oxysporum* proved to be the predominant one. Oats applied as cover crop stimulated the development of antagonistic bacteria and fungi better than phacelia or spring vetch. The greatest antagonistic activity towards the studied fungi pathogenic towards scorzonera was displayed by fungi *Trichoderma* sp.

Keywords: *Scorzonera hispanica* L., Soil-borne Microorganisms, Bacteria, Fungi, Cover Crops

SIRBİSTAN AKASYA BALINDA PESTİSİT ARTIKLARININ GAZ KROMATOGRAFİSİ-KİTLE SPEKTROMETRİYLE EŞ ZAMANLI ANALİZİ

Res. Ass. Dr. Aleksandra Tasic (Orcid ID: 0000-0002-8361-5697)
Scientific Veterinary Institute of Serbia, Belgrade
alekstasic79@gmail.com

Academ. Res.Fell. Dr. Ivan Pavlovic (Orcid ID: 0000-0003-4751-6760)
Scientific Veterinary Institute of Serbia, Belgrade
dripavlovic58@gmail.com

Ing.Milan Stevanovic (Orcid ID: 0659094904)
Academy of Beekeeping and Apitherapy of Serbia, Belgrade
akademijapcelarstva@gmail.com

ÖZET

Pestisit kullanımı son yıllarda önemli ölçüde artmış olup, tarımdaki yararları ve önemine ek olarak, pestisit kullanımı arılar ve ürünleri üzerinde olumsuz etki yapmaktadır. Arı ürünleri, tarımsal uygulamalardan ve arıcılıktan gelen pestisitlerle kontamine olabilir ve bu nedenle pestisit kalıntısı varlığının kontrolü gereklidir. Burada, Sırbistan'da 2019 ve 2020 yıllarında toplanan akasya bal örneklerinde pestisit kalıntılarını araştırdık. Seksen akasya balı örneği analiz edildi. Organoklorin, organofosfatlar, fungisitler, akarisitler ve piretroidler olmak üzere aşağıdaki pestisit gruplarından 120 pestisit kalıntısının varlığı eş zamanlı olarak belirlendi. Bal numunesi (her biri 5 g) 10 mL etil asetat ile karıştırıldı ve ardından 4.0 g susuz magnezyum sülfat ve 1.0 g sodyum klorür ile bir girdap üzerinde 2 dakika kuvvetlice çalkalanarak homojenleştirildi. 4000 rpm'de 5 dakika santrifüj edildikten sonra süpernatant, C18 ve magnezyum sülfattan oluşan dispersif kitler kullanılarak temizlendi. Nihai özler, hafif bir nitrojen akışı kullanılarak konsantre edildi ve heksan halinde yeniden oluşturuldu. Hazırlanan numuneler, her analit için bir hedef ve üç niteleyici iyon kullanılarak seçilen iyon izleme modunda gaz kromatografisi – kütle spektrometrisi (GC/MS) tekniği ile analiz edilmiştir. Ayrıca, yöntemin ekstraksiyon verimliliğini doğrulamak için sivri uçlu bir dizi numune kullanıldı. Hedef analitler akasya balından başarıyla ekstrakte edildi, düşük RSD değerleri ile iyi geri kazanımlar elde edildi. Geri kazanım oranlarının tamamı, RSD'ler %3.4 ile %14.8 arasındayken, %70 ila %120 arasında değişiyordu. Miktar belirleme limitleri (LOQ), maksimum kalıntı limitlerinden (MRL'ler) daha düşüktü. Tüm akasya balı numunelerinde maksimum kalıntı seviyesinin altında kirletici kalıntılar vardı ve tüketiciler için güvenli kabul ediliyor. Neredeyse tüm analitler için 5 µg/kg'lık LOQ elde edildi. İncelenen pestisit kalıntılarının çoğu miktar limitlerinin altındaydı. Test edilen bal numunelerinin %3'ünde pestisitler tespit edildi ve şu pestisitler mevcuttu: sipermetrin (7-14 µg/kg), klorfenapir (7-9 µg/kg), azoksistrobin (10-15 µg/kg), amitraz (7 -35 ug/kg) ve piridaben (6-12 ug/kg).

Anahtar Kelimeler: kromatografi, bal, pestisitler, ekstraksiyon, tarım

SIMULTANEOUS ANALYSIS OF PESTICIDE RESIDUES IN SERBIAN ACACIA HONEY USING GAS CHROMATOGRAPHY-MASS SPECTROMETRY

ABSTRACT

The use of pesticides has increased significantly in recent years, and in addition to the benefits and importance in agriculture, the use of pesticides has a negative impact on bees and their products. Bee products can be contaminated with pesticides coming from agricultural practice and from beekeeping and therefore, control of the presence of pesticide residues is required. Here, we investigated pesticide residues in acacia honey samples collected in the years 2019 and 2020 in Serbia. Eighty samples of acacia honey were analyzed. The presence of 120 pesticide residues from the following groups of pesticides: organochlorine, organophosphates, fungicides, acaricides and pyrethroids were determined simultaneously. Honey sample (5 g each) was mixed with 10 mL of ethyl acetate and then homogenized with 4.0 g of anhydrous magnesium sulfate and 1.0 g of sodium chloride by shaking vigorously on a vortex for 2 min. After centrifugation at 4000 rpm for 5 minutes supernatant was clean up using dispersive kits consists of C18 and magnesium sulphate. Final extracts were concentrated using a gentle stream of nitrogen and reconstituted into hexane. The prepared samples were analyzed with gas chromatography – mass spectrometry (GC/MS) technique in the selected ion monitoring mode using one target and three qualifier ions for each analyte. Also, a series of samples with spikes was used to confirm the extraction efficiency of the method. The target analytes were successfully extracted from acacia honey, good recoveries with low RSD values were achieved. All of the recovery rates ranged from 70% to 120% with RSDs between 3.4 and 14.8%. The limits of quantification (LOQ) were lower than the maximum residue limits (MRLs). All samples of acacia honey had contaminant residues below the maximum residue level and are considered safe for consumers. For almost all analytes LOQ of the 5 µg/kg was achieved. Most of the pesticide residues examined were below the quantification limits. Pesticides were detected in 3% of honey samples tested and the following pesticides were present: cypermethrin (7-14 µg/kg), chlorfenapyr (7-9 µg/kg), azoxystrobin (10-15 µg/kg), amitraz (7-35 µg/kg) and pyridaben (6-12 µg/kg).

Keywords: chromatography, honey, pesticides, extraction, agriculture

USE OF CANOPEO, A SMART PHONE BASED APPLICATION, AS A NONDESTRUCTIVE AND SIMPLE TOOL TO ESTIMATE DROUGHT TOLERANCE IN LENTIL

Abdelmonim Zeroual
a.zeroual@uhp.ac.ma

Aziz Baidani

Omar Idrissi

ABSTRACT

Lentil (*Lens culinaris*, Medik) is an important crop belonging to Fabaceaes family and excellent source of proteins, fiber, minerals (especially zinc and iron) and prebiotic carbohydrates. In addition, lentil contributes to agriculture sustainability due to its ability to fix the atmospheric nitrogen in soil. However, lentil production is challenged by several biotic and abiotic stresses especially drought. Thus, there is an urgent need for developing drought-adapted lentil varieties to mitigate frequent drought episodes in the context of climate change, to contribute to rescue global food security in such situation. Exploration of genetic variability is an important way to identify potential sources of drought tolerance. Although, conventional phenotyping methods have contributed greatly to the evaluation of traits-associated with drought tolerance, these traditional approaches are laborious and time and resources-consuming. Therefore, there is a need to use simple and efficient tools to assess drought tolerance especially in large germplasm collections. For this end, the application of a simple and non-destructive tool i.e. Canopeo* image analysis, a smart phone based application, which measures the plant green canopy cover was investigated in lentil. In fact, a recombinant inbreed line population was subjected to drought stress at seedling stage under greenhouse conditions. The response to drought stress was determined by different morphological and physiological traits such as seedling vigour; wilting severity; shoot length; relative water content as well as green canopy cover. The obtained results showed important genetic variation for different traits assessed. Interestingly, significant positive correlation of green canopy cover determined by Canopeo application with relative water content (0.55) and significant negative correlation with wilting severity (-0.62) were obtained. These results indicate the possibility of screening for drought tolerance in breeding programs based on the use of Canopeo application as a simple, efficient and reliable tool. Canopeo application may be used to screen large populations in the perspective of identifying accessions with better drought tolerance that could lead ultimately to the development of climate-resilient lentil varieties.

Keywords: Lentil, drought stress, Canopeo, Green canopy cover.

*Patrignani, A., & Ochsner, T. E. (2015). Canopeo: A powerful new tool for measuring fractional green canopy cover. Agronomy Journal, 107(6), 2312–2320. https://doi.org/10.2134/agronj15.0150

OPTIMIZATION OF WATER DEPLETION LEVEL AND NUTRIENT REQUIREMENT IN DRIP-IRRIGATED HIGH DENSE KINNOW ORCHARD

Habib Ullah Habib
Water Management Research Farm, Renala Khurd-56150, Okara, Pakistan
researchfarmrenala@gmail.com

Muhammad Manzoor
Water Management Research Farm, Renala Khurd-56150, Okara, Pakistan
researchfarmrenala@gmail.com

Mujahid Ali
mujahidali2263@gmail.com
Water Management Research Farm, Renala Khurd-56150, Okara, Pakistan

Malik Muhammad Akram
ofwmpunjab@gmail.com
Directorate General, Agriculture Department (Water Management Wing), Government of the Punjab, Lahore 54000, Pakistan

Dr. Maqsood Ahmad
wmtilhr@gmail.com
Water Management Training and Research Institute, Agriculture Department (Water Management Wing), Government of the Punjab, Lahore 54000, Pakistan

Hasseb Ahsan
engrhaseeb1279@gmail.com
Water Management Research Farm, Renala Khurd-56150, Okara, Pakistan

Dr. Mazhar Iqbal
engineerzidani@gmail.com
Water Management Training and Research Institute, Agriculture Department (Water Management Wing), Government of the Punjab, Lahore 54000, Pakistan

Tahir Mehmood
Water Management Research Farm, Renala Khurd-56150, Okara, Pakistan
tahir.uaf@gmail.com

Malik Abdul Rehman
Citrus Research Institute, Sargodha, Punjab, Pakistan
qalandar68@gmail.com

ABSTRACT

Citrus can behave differently at different water depletion levels, which can be evaluated by various growth attributes. To study such changes present study was performed with kinnow under different water depletion levels and fertilizer levels. The research was conducted on Water Management Research Farm, Renala Khurd, Okara. Kinnow was given two water depletion levels 10% and 15% along with four NPK fertilizer levels 100%, 75%, 50%, 75% of percent recommended dose of fertilizer) of NPK were studied by using soluble fertilizers. Fertigation was applied through drip

irrigation according to the schedule derived through Crop Watt. A highly significant performance was observed. Kinnow plants showed significant results regarding plant canopy, plant height, the average weight of fruits, weight of large size fruits, weight of medium size, weight of small size fruits, number of fruits per plant, number of small fruits per plant, number of medium-size fruits per plant, and number of large size fruits per plant. The maximum number of small-size fruits (120) was observed at 15% water depletion level with 25% NPK level, respectively. However, the minimum number of medium-size fruits (52) was seen at 10% water depletion level with 75% of recommended NPK. The maximum number of medium-size fruits (299) was observed at 15% water depletion level with 75% NPK level, respectively. However, the minimum number of medium-size fruits (228) was seen at 10% water depletion level with 50% of recommended NPK. The maximum number of large size fruits (242) was observed at 10% water depletion level with 75% NPK level at par with the number of fruits (241) at 10% water depletion level with 100% NPK at part with 15% water depletion level with 75% recommended level. However, the minimum number of large-size fruits (153) was seen at 10% water depletion level with 25% of recommended NPK.

Keywords; kinnow, crop water requirement, water depletion levels, fertilizer doses, yield

YERLİ KAZ (*Anser anser domesticus*) GENOMUNDA IRAP-PCR YÖNTEMİ İLE ARPAYA ÖZGÜ *NIKITA* RETROTRANSPOZONUNUN TESPİTİ

Arş. Gör. Cihat Erdem BÜLBÜL (OrcidID: 0000-0002-8609-6239)
Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü
cihaterdem.bulbul@omu.edu.tr

Arş. Gör. Fatih BİLGİ (Orcid ID: 0000-0002-8239-2217)
Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü
fatih.bilgi@omu.edu.tr

Doç. Dr. Levent MERCAN (Orcid ID: 0000-0002-6790-1458)
Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü
lmercan@omu.edu.tr

Doç. Dr. Sevgi MARAKLI (Orcid ID: 0000-0001-5796-7819)
Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü
smarakli@yildiz.edu.tr

ÖZET

Altı bin yılı aşkın bir evcilleştirme geçmişi olan yerli kazlar, ördeklerin ve kuğuların da dahil olduğu ördekgiller (*Anatidae*) familyasının bir üyesidir. Yerli kazlar, düşük besinli ve yüksek lifli bir diyete adapte olan ve ayrıca yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan otçul hayvanlardan oldukları için dünya kanatlı hayvan yetiştiriciliği sektöründe önemli yer tutmaktadır. Yabani kazların en önemli özelliklerinden biri virüslere dayanıklı olmalarıdır. Kendileri semptom göstermemekle birlikte pek çok viral hastalık etmeninin taşıyıcısıdırlar. Bununla birlikte evcil kazların bazı kuş virüslerine karşı duyarlı oldukları da bilinmektedir. Bu çalışmada kullanılan evcil kaz genotipleri de yaban kazlarından (*Anser anser*) ve Çin kazlarından (*Anser cygnoides*) köken almaktadırlar. Bu çalışmanın amacı, evcil kaz genotiplerinde arpaya özgü *Nikita* retrotranspozonunun varlığını ve hareketliliğini tespit etmektir. Bu amaçla, evcil kazların 3 farklı popülasyonunda (Çin x Embden melezi, Yerli Beyaz ve Yerli Alaca) bu retrotranspozonun hareketlerinin tespiti, herhangi bir restriksiyon enzimine veya ligasyon aşamasına gerek olmadan PCR ile yapılan çoğaltım sonucunda polimorfizmin tespit edilmesini sağlayan retrotranspozon temelli moleküler markörlerden biri olan IRAP-PCR tekniği ile gerçekleştirilmiştir. Tüm örnekler içerisinde *Nikita* polimorfizm oranları %0-33 arasında bulunmuştur. Ayrıca, popülasyon içi genetik polimorfizm oranları da Çin x Embden melezinde %0-15, Yerli Beyaz ırkında %0-25 ve Yerli Alaca ırkında %0-33 arasında bulunmuştur. Bu çalışmadan elde edilen moleküler bulgular, arpaya özgü *Nikita* retrotranspozonunun evcil kaz genomunda (*Anser anser domesticus*) var olduğunu ortaya koymaktadır. Evcil kaz genomunda arpa bitkisine özgü bir retrotranspozonun varlığının nedeninin evrimsel süreçten mi, yoksa horizontal transpozon transferinin mümkün olmasından mı kaynaklandığı daha ayrıntılı çalışmalar planlanarak araştırılmalıdır. Bu çalışma, yerli kazlarda retrotranspozon hareketlerini inceleyen ilk çalışmalardan biridir. Bu nedenle kaz genomunu mobil genetik elementler açısından anlamaya yönelik yeni bir bakış açısı sağlamaktadır.

Anahtar kelimeler: Hareketli genetik elementler, *Nikita*, horizontal transpozon transferi, polimorfizm

THE DETECTION of BARLEY-SPECIFIC NIKITA RETROTRANSPOSON in DOMESTIC GOOSE (Anser anser domesticus) GENOME by IRAP-PCR METHOD

ABSTRACT

Domestic goose, which has a domestication history over six millennia, is a member of the Anatidae family, including ducks, geese, and swans. Domestic geese have an important place in the world poultry farming industry as they have adapted to a low-nutrient and high-fiber diet, and even they are widely raised herbivores. One of the most critical features of wild geese is viruses-resistance. Even though they do not show symptoms, they are carriers of many viral disease factors. However, it is also known that domestic geese are susceptible to some avian viruses. The domestic goose genotypes used in this study originated from graylag geese (*Anser anser*) and swan geese (*Anser cygnoides*). This study was aimed to detect the presence and mobility of the barley-specific *Nikita* retrotransposon in domestic goose genotypes. Determination of the movements of this retrotransposon in 3 different populations of domestic geese (Chinese x Embden cross, Turkish White, and Turkish Multicolor) was carried out using the IRAP-PCR technique which is one of the retrotransposon-based molecular markers that detects polymorphism after PCR amplification without the need for any restriction enzyme or ligation step. Polymorphism ratios were 0-33% in all samples for *Nikita* retrotransposon. Additionally, intra-population genetic polymorphism rates were also 0-15% for Chinese x Embden crossbred, 0-25% for Turkish White, and 0-33% for Turkish Multicolor. Molecular findings from this study reveal that the barley-specific *Nikita* retrotransposon is present in the domestic goose genome (*Anser anser domesticus*). More detailed studies should be planned and examined whether the reason for the presence of a barley-specific retrotransposon in the domestic goose genome is the evolutionary process or the possibility of horizontal transposon transfer. This study is one of the first studies to examine retrotransposon movements in domestic goose, providing a new perspective to understand the goose genome in terms of mobile genetic elements.

Keywords: Mobile genetic elements, *Nikita*, horizontal transposon transfer, polymorphism

EFFECTS OF SHEEP MANURE, BIO AND INORGANIC FERTILIZER ON THE GROWTH AND YIELD OF BROCCOLI (*Brassica oleracea* L. var. *italica*) GROWN UNDER GREENHOUSE CONDITIONS

Kawar Sadeeq SAEED (Orcid ID: 0000-0002-5145-2352)
Directorate of Research Center, Ministry of Agriculture, Duhok-Iraq
kawarsa777@gmail.com

Prof. Dr. Ayse Yıldız PAKYUREK (Orcid ID: 0000-0003-4783-0960)
Harran University, Agriculture Faculty, Department of Horticulture, Şanlıurfa-TURKEY
aypak@harran.edu.tr

Prof. Dr. Taha Zubair SARHAN (Orcid ID: 0000-0003-0593-7655)
Duhok Polytechnic University, Zakho Technical institute, Department of Protected Kultivation, Zakho-IRAQ
t_sarhan@yahoo.com

ABSTRACT

This study was carried out in a 500 m^2 plastic greenhouse of the research center of the General Directorate of Agriculture of Northern Iraq, Dohuk Governorate, in order to determine the effects of bio, sheep manure and inorganic fertilizers on plant growth, yield and some quality characteristics of broccoli (*Brassica oleracea* L. var. *italica*) cultivar grown in the autumn of 2020. Agassirz F1 hybrid broccoli variety was used as plant material. In the experiment, 3 doses of bio fertilizer (to the root zone; 0, 5 and 10 g/l), 3 doses of sheep manure (to the soil; 0, 20 and 40 ton/ha) and a single dose of inorganic fertilizer (NPK) (spraying on the leaves; 2.5 ml) were applied. In addition, no fertilizer was used in the control plots to compare with the fertilizers applied in the study. The data obtained showed that single doses of inorganic fertilizer (2.5 ml/l), sheep manure (40 ton/ha) and bio fertilizer (10 g/l) do not significantly increase the vegetative growth and yield characteristics of broccoli vegetable compared to control (no fertilizer), however, when bio fertilizer and sheep manure are used together (10 g/l+40 ton/ha and 10 g/l+20 ton/ha) plant height (cm), stem diameter (cm), fresh matter (m), number of leaves per plant, leaf area (cm^2) showed that chlorophyll content (%) and yield components of head weight (g) and total yield (ton/ha), as well as N, P and K contents (%) of the crown significantly improved. The results of the research showed that it would be possible to produce broccoli with higher quality and higher yield by using environmentally friendly bio fertilizer and sheep manure instead of inorganic fertilizer in greenhouse broccoli cultivation.

Keywords: Broccoli, Bio fertilizer, Organic manure, NPK fertilizer, Plant growth, Yield, Quality

FLAVESCENE DORÉE PHYTOPLASMA INFECTION INDUCES CHANGES TO THE PHENOLIC PROFILE OF 'PINOT NOIR' (*Vitis vinifera* L.) LEAVES

Dino DAVOSIR, BSc (Orcid ID: 0000-0003-0968-7745)
Department of Biology, Faculty of Science, University of Zagreb, Croatia
ddavosir@stud.biol.pmf.hr

Asst. Prof. Ivana ŠOLA, PhD (Orcid ID: 0000-0003-4668-6426)
Department of Biology, Faculty of Science, University of Zagreb, Croatia
ivana.sola@biol.pmf.hr

Assoc. Prof. Martina ŠERUGA MUSIĆ, PhD(Orcid ID: 0000-0002-0524-0834)
Department of Biology, Faculty of Science, University of Zagreb, Croatia
martina.seruga.music@biol.pmf.hr

ABSTRACT

Phytoplasmas (genus '*Candidatus* Phytoplasma') are uncultivable bacterial intracellular parasites of plants, as well as insects, which act as vectors for their dispersal. They cause heavy damage to agricultural production worldwide. Among infecting other agriculturally important plant species, they are known to heavily affect viticultural production. Two phytoplasmas have been identified as causative agents of grapevine yellows diseases, one of which is the *flavescence dorée* phytoplasma (FDp), a quarantine pathogen in many countries. Due to the inability to cultivate phytoplasmas in a pure culture *in vitro*, phytoplasma research faces many challenges. In this study, we sampled the leaves from symptomatic and asymptomatic grapevine (*Vitis vinifera* L.) var. 'Pinot noir' from a vineyard in central continental Croatia at three time points during the development of infection. Infection of symptomatic plants with FDp was successfully confirmed using a multiplex real-time PCR assay, developed for simultaneous detection of both phytoplasma species causing the grapevine yellows disease. In order to analyse and compare the phenolic content of infected and uninfected grapevine leaves, extraction of phenolic compounds was carried out with 70% (v/v) ethanol. Using various spectrophotometric assays, content of total phenolics, flavonoids, hydroxycinnamic acids, flavanols, catechins, proanthocyanidins and tannins was analysed. Results revealed a high dynamic of the content of analysed groups of phenolic compounds in grapevine infected by the FDp through the development of infection. Several groups of phenolic compounds whose content increased in infected leaves compared to uninfected were identified as potential protective compounds against FDp infection. Severe changes to the phenolic compounds content in infected grapevine leaves compared to the uninfected leaves point the phenolics biosynthesis being a target of FDp effector molecules which interfere with the host physiological processes, because of the potential of phenolic compounds as protective molecules against phytoplasma infection.

Keywords: *flavescence dorée*, phytoplasmas, phenolics, specialized metabolism

TÜRKİYE'NİN FARKLI BÖLGELERİNDE PATATES BİTKİSİ İÇİN ET_0, K_C DEĞERLERİ VE BİTKİ SU İHTIYAÇLARININ HESAPLANMASI

Dr. Rohat Gültekin (Orcid ID: 0000-0001-9834-4765)
Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
rohat.gultekin@tarimorman.gov.tr

ÖZET

Tarımsal kuraklığın ciddi bir tehdit olarak görülmeye başlandığı Akdeniz iklim kuşağında, yağışlardaki düzensizlikler ve azalmalar nedeniyle sulamaya dayalı üretim ciddi bir risk altındadır. Bununla birlikte artan nüfusa bağlı gıdaya olan talepte giderek artmaya devam etmektedir. Hem gıda talebini sürdürülebilir şekilde karşılamak, hem de tarımsal kuraklığın etkilerini en aza indirmek için su kaynaklarının ve sulama metodolojilerinin etkin ve verimli şekilde kullanılması gerekmektedir. Birçok ülkede tarımı yapılan patates, üretim miktarı olarak dünyada buğday, mısır ve çeltikten sonra dördüncü sırada yer almaktadır. Patates taze tüketildiği gibi, sanayide konserve, dondurulmuş gıda, cips, püre, granül ve toz gibi formlarda işlenmekte ve pazarlanmaktadır. Türkiye'de yaygın bir üretim alanına sahip olan patates, su ve gübre gereksinimi yüksek bitkilerdendir. Türkiye'nin içinde bulunduğu Akdeniz iklim kuşağında son yıllarda iklim değişikliğinin bir etkisi sonucu olarak su kaynaklarında görülen azalmalar karşısında güvenilir ve sürdürülebilir tarımsal faaliyetleri tehdit etmektedir. Bu nedenle patates gibi su stresine karşı oldukça hassas olan bitkilerin sulama suyundan optimum düzeyde yararlanacak şekilde sulama programının hazırlanması ve üreticilerin kolaylıkla uygulayabileceği şekilde ulaşılabilir hale getirilmesi önemlidir. Tarımda doğru sulama zamanının belirlenmesi kadar, uygulanması gereken sulama suyu miktarının belirlenmesi de oldukça önemlidir. Türkiye'de hemen her bölgede ancak farklı iklim koşulları altında yetişen patatesin fenolojik dönemlere göre günlük su ihtiyaçlarının belirlenmesi ve su kaynaklarımızın daha etkin şekilde kullanılması adına oldukça önemlidir. Bu bildiride Türkiye'den farklı bölgelerine göre patates için bitki katsayıları ve referans bitki su tüketim değerleri kullanarak günlük sulama suyu ihtiyacının belirlenmesi örneklerle açıklanmaya çalışılmıştır. Her iklim bölgesi için hesaplanan günlük su ihtiyaçları farklı sulama yöntemlerine göre değerlendirilerek toplamda verilmesi gereken net sulama suyu ihtiyacı belirlenmiştir. Böylelikle patates bitkisi için her bölge düzeyinde ve çiftçilerin kullandığı sulama yöntemine göre günlük su ihtiyacının hesaplanmasında kolaylık sağlanmış olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Patates, Bitki su tüketimi, Bitki katsayısı, Sulama

CALCULATION OF ETO, KC VALUES AND WATER REQUIREMENTS FOR POTATO PLANTS IN DIFFERENT REGIONS OF TURKEY

ABSTRACT

In the Mediterranean climate zone, where agricultural drought is seen as a serious threat, irrigation-based production is also at risk due to irregularities and decreases in precipitation. However, the demand for food due to the increasing population continues to increase. It is necessary to use water resources and irrigation methodologies effectively and efficiently in order to both meet the food demand in a sustainable way and to minimize the effects of agricultural drought. Potato, which is cultivated in many countries, ranks fourth in the world in terms of production amount after wheat, corn and paddy. Potatoes are consumed fresh as well as processed and marketed in the industry in forms such as canned food, frozen food, chips, puree, granules and powder. Potato, which has a widespread production area in Turkey, is one of the plants with high water and fertilizer requirements. In the Mediterranean climate zone, where Turkey is located, reliable and sustainable agricultural activities have been threatened in the face of the decrease in water resources as a result of the effect of climate change in recent years. For this reason, it is important to prepare an irrigation program to make optimum use of irrigation water for the potato, which is very sensitive to water stress, and to make it accessible so that the farmers can easily apply it. Determining the amount of irrigation water to be applied is as important as determining the correct irrigation time in agriculture. It is very important to determine the daily water needs of potatoes grown in almost every region and under different climatic conditions in Turkey, according to phenological periods, in order to use our water resources more effectively. In this paper, the determination of daily irrigation water needs by using plant coefficients and reference plant water consumption values for potatoes according to different regions of Turkey has been tried to be explained with examples. The daily water needs calculated for each climate zone were evaluated according to different irrigation methods, and the net irrigation water need to be given in total was determined. Thus, it will be easier to calculate the daily water need for the potato plant at each regional level and according to the irrigation method used by the farmers.

Keywords: Potatoes, Plant water consumption, Plant coefficient, Irrigation

GROWTH AND YIELD EVALUATION OF SELECTED GENOTYPES OF CHILI UNDER FAISALABAD CONDITIONS

Chaudhary Muhammad Ayyub
Institute of Horticulture Sciences, University of Agriculture, Faisalabad, 38000, Pakistan
cmayyub91@yahoo.com

Saeed Ahmad
Institute of Horticulture Sciences, University of Agriculture, Faisalabad, 38000, Pakistan
sandhu100hasan@yahoo.com

Mujahid Ali
Water Management Research Farm Renala Khurd-56150, Okara, Pakistan
Corresponding author;
mujahidali2263@gmail.com

Karim Yar Abbasi
Institute of Horticulture Sciences, University of Agriculture, Faisalabad, 38000, Pakistan
karimabbasi@uaf.edu.pk

Saqib Ayyub
Institute of Horticulture Sciences, University of Agriculture, Faisalabad, 38000, Pakistan
Email; saqibayyub218@gmail.com

Muhammad Hammad
Institute of Horticulture Sciences, University of Agriculture, Faisalabad, 38000, Pakistan
muhammadhammad7766@gmail.com

ABSTRACT

Various genotypes perform need to explore under changing climatic conditions. The objective of this research was to find out suitable chili genotype for Faisalabad conditions. Nine varieties of chili (HHP-085 F_1, Hamna F_1, Bahar, Veer Ji, HHP-091 A, and Sokhiya F_1, D-803 F_1, SV-9736 HM, and Sky Red 2) were grown in trays in the glasshouse with three replications under the Randomized Completely Block Design. Various attributes i.e., fruit pedicel length (cm), number of fruits per plant, fruit length (cm), diameter (cm), firmness (lb), fruit fresh weight (g), fruit dry weight (g), 100 seed weight (g), yield/plant (g), yield/plot (g) at the green stage with biochemical parameters e.g., total soluble Solids (Brixo), titratable acidity (g/ L), vitamin C (mg/ 100g), fruit pH. The application nutrients media and water were applied regularly. The plants were harvested when 50 percent of plants reach maturity and different vegetative and biochemical parameters were recorded. It was observed that cultivars (HHP-085 F_1, Hamna F_1, Demre-8, Bahar, Doru-16, HHP-091 A, and Sokhiya F_1) performed well in climatic conditions of Faisalabad, while cultivars (D-803 F_1, SV-9736 HM, and Sky Red 2) showed poor performance in the same climatic conditions. So, vegetable breeders can further use cultivars (HHP-085 F1, Hamna F1, Demre-8, Bahar, Doru-16, HHP-091 A, and Sokhiya F1) and progressive farmers.

Keywords; chili, morphological, physiology, environment, genotypes

EFFECTIVENESS OF RURAL DEVELOPMENT PROGRAMMES IN INDIA

Assistant Professor Dr. Ishrat Jahan
Division of of Economics, Department of Humanities, School of Liberal Education (SLE)
Galgotias University, Greater Noida (UP), India

ABSTARCT
Rural development has always been an important issue in all discussions relating to economic development, especially in developing countries, throughout the world as well as in India. Rural Development is a process, which aims at improving the wellbeing and self-realization of people living. The all-round development of the Indian economy is possible only through the development of rural India because more than 68% population living in rural area. The main objective of government of India is overall development since its independence. The Ministry of Rural Development is motivated to bring about rapid and sustainable development and socio-economic transformation in rural sector with an integrated approach towards improving the quality of life of rural poor and ensuring equity and effective people's participation. Ministry of rural development being the nodal Ministry for most of the development and welfare activities in the rural areas. Some schemes are sponsored by the government such as MNREGS, IAY, PMGSY, SGSY, RGGVY, and NRHM. Through these schemes Government of India seems to accomplish its dream of rural India's development. A huge amount of funds is spent on the rural development by the government. In this study the focus would be on the financial and Physical performances of the government schemes. This study would also analyse, is there any difference between the funds sanctioned by the government and funds utilization?
Keywords: Rural Development, Schemes, Financial Performance, Physical Performance, Fund Utilization

BURDUR MAKÜ GEZEN YUMURTA TAVUĞU ÇALIŞMASI

Doç. Dr. Kadir Emre BUĞDAYCI (Orcid ID: 0000-0002-1715-6904)
Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı
kebugdayci@mehmetakif.edu.tr

Öğr. Gör. Taha GÜRSOY (Orcid ID: : 0000-0001-8642-2527)
Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Tarım, Hayvancılık ve Gıda Araştırmaları Uygulama ve Araştırma Merkezi
tgursoy@mehmetakif.edu.tr

ÖZET

Yumurta lezzetli bir besin olmasının dışında, tüketiciler tarafından kolay satın alınabilen, esansiyel besin maddeleri açısından zengin bir gıdadır. Tüketicilerin doğal ve sağlıklı ürün talebi, hayvansal ürünlerin üretim koşullarını sorgulamasına neden olmaktadır. Söz konusu durum yetiştiricilerin üretim şekillerini çeşitlendirmesine neden olmaktadır. Gezen yumurta tavuğu yetiştiriciliği, batı Akdeniz bölgesinde ki küçük aile tipi yetiştiriciler için düşük yatırım maliyetli bir yetiştiricilik modelidir. Serbest dolaşımlı yumurta tavuğu modelleri, çevresel faktörlerin sabit olmaması nedeniyle kafes sistemlerine kıyasla yumurta verim ve kalitesinin korunması açısından zorluklar barındırmaktadır. Bununla birlikte yetiştirme sistemleri ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde yumurta verimi ve kalitesi açısından ideal bir yetiştirme sisteminin olmadığı da görülmektedir. Söz konusu çalışma bölge insanının serbest dolaşımlı yumurta tavukçuluğu faaliyetlerini üniversiteyle koordineli bir şekilde gerçekleştirmesini, belirlenen standartlara uygun üretim yapan yetiştiricilerin pazarlama gücünün arttırılmasını amaçlamaktadır. Projede 15 haftalık yaşta 900 adet Logmann Sandy ırkı yumurta tavuğu 2 Nisan 2021 tarihinde, üniversite çiftliğinde oluşturulan; 280 m2 kapalı, 360 m2 açık alana sahip gezen yumurta tavuğu ünitesine yerleştirilmiştir. Yumurta tavukları için asgari şartlar temin edilmiş ve TR15-31733 işletme numarası ile bakım ve beslenmesi temin edilmiştir. Meteorolojik veriler 1229 m yükseklikteki 18314 numaralı Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi otomatik meteorolojik gözlem istasyonundan temin edilmiştir. Çalışmada yumurta tavuklarının beslenmesinde 42 haftalık yaşa kadar %16,37 HP ve 2269 kcal/kg KM ME içeren yem (Ekim 2021) kullanılmıştır. Yumurtacı tavuklar 43 hafta yaştan sonra %15,76 HP ve 2156 kcal/kg KM ME'li yem ile beslenmişlerdir (Aralık 2021). Yem, hayvan başı ortalama 110 g olacak şekilde, tüm hayvanlara günlük 100 kg verilmiştir. Su nipeller aracılığıyla ad libitum olarak sağlanmıştır. Ölümler (eğer olduysa) günlük olarak kaydedilmiştir. Haziran 2021 ile Aralık 2021 ayları arasındaki 7 aylık süreçte ortalama günlük pazarlanabilir yumurta verimi Temmuz 2021'de 746,77 adet ile (%84,99) en yüksek değere ulaşmıştır ($p<0,05$). Yumurta verimi 2021 yılı içerisinde temmuz ayından itibaren sabit kalmış, kasım ayı itibariyle düşüşe geçmiş ve 2021 yılı içinde en düşük günlük pazarlanabilir yumurta verimi (696,67 adet) Aralık 2021 de (%80,30) kaydedilmiştir ($p<0,01$). Bir düzine pazarlanabilir yumurta elde etmek için tüketilen konsantre yem (kg) değeri; yumurta veriminin pik dönemi olan Temmuz 2021'de (28-32. haftalar) 1,60 olarak şekillenmiştir. Temmuz 2021 ile Ekim 2021 arasındaki rakamsal farklılıklar önem arz etmemiştir. Konsantre yemin düzine yumurtaya dönüşüm değeri Aralık 2021'de 1,73 ile en yüksek ($p<0,01$) değere ulaşmıştır. Temmuz – Aralık 2021 döneminde günlük ortalama 6,83 adet kirli yumurta, 4,42 adet kırık – çatlak yumurta kaydedilmiştir. İlgili dönemde en yüksek günlük ortalama sıcaklık ve günlük ortalama nem sırasıyla 26,84 C ve %28,14 ile

Ağustos ayında şekillenmiştir. Ortalama günlük rüzgar hızı 1,20 m/s ile en düşük Ekim 2021'de, 1,77 m/s ile en yüksek'te Temmuz 2021'de kaydedilmiştir. Haziran 2021 ile Aralık 2021 arasındaki günlük yumurta sayısı ve ortalama günlük sıcaklık arasında pozitif yönlü, güçlü bir korelasyon ($P<0,01$) olduğu görülmüştür. Ortalama günlük rüzgar hızı ve günlük ortalama yumurta sayısı arasında istatistisel önemi olmayan negatif bir korelasyon olduğu belirlenmiştir. Ortalama günlük kırık çatlak yumurta sayısı ve ortalama günlük rüzgar hızı ($p<0,05$) arasında pozitif korelasyon, ortalama günlük yumurta sayısı ve ortalama günlük kırık çatlak yumurta sayısı arasında ise negatif korelasyon belirlenmiştir ($p<0,05$). Söz konusu durum günlük ortalama kırık-çatlak yumurta adedinin, günlük ortalama yumurta sayısından bağımsız olduğunu düşündürmektedir. Yumurta toplama saati ve folluk kırık çatlak yumurta sayısını belirlemede daha etkin olabilir. Bununla birlikte XL yumurta sayısı ile kırık-çatlak yumurta sayısı arasında pozitif yönlü ve istatistiksel açıdan önemli bir korelasyon ($p<0,01$) söz konusudur.Söz konusu durum XL boyutlarındaki yumurtaların yumurta kabuk kalınlığındaki zayıflıktan kaynaklanma ihtimali yüksektir. Zayıf kabuklu ve büyük yumurtalar follukta normal boyutlu yumurtalara kıyasla daha kolay kırılmaktadır. Günlük ortalama bağıl nem ile ortalama günlük yumurta sayısı arasında negatif yönlü ve güçlü bir korelasyon olduğu ($p<0,01$) görülmüştür. Nem yağışlı günlerde yükselmekte olan bir değerdir. Aralık 2021 en düşük günlük ortalama yumurta veriminin gerçekleştiği yağışlı ay olarak kaydedilmiştir ($p<0,01$). İncelenen aylardan Kasım ve Haziran 2021'de Aralık 2021 gibi düşük ortalama günlük yumurta veriminin şekillendiği yağışlı aylardır ($p<0,01$).

Anahtar Kelimeler: Gezen-Serbest dolaşımlı Tavuk, Burdur, Pazarlanabilir Yumurta, İklim

BURDUR MAKÜ FREE-RANGE LAYING HEN STUDY

ABSTRACT

In addition to being a delicious food, egg is a food rich in essential nutrients that can be easily purchased by consumers. Consumers' demand for natural and healthy products causes them to question the production conditions of animal products. This situation causes breeders to diversify their production methods. Free-range laying hen breeding is a low investment cost breeding model for small family breeders in the western mediterranean region. Free-range laying hen models have difficulties in maintaining egg production and quality compared to cage systems due to the inconsistency of environmental factors. However, when the studies on breeding systems are examined, it is seen that there is no ideal breeding system in terms of egg yield and quality. The aforementioned study aims to enable the people of the region to carry out free-range egg poultry activities in coordination with the university and to increase the marketing power of the breeders who produce in accordance with the determined standards.In the project, 900 Logmann Sandy laying hens at the age of 15 weeks were created on the university farm on April 2, 2021; It is placed in the free-range laying hen unit with a closed area of 280 m2 and an open area of 360 m2. Minimum requirements for laying hens have been provided and their care and feeding has been provided with the operation number TR15-31733. Meteorological data were obtained from the automatic meteorological observation station of Mehmet Akif Ersoy University, numbered 18314, at an altitude of 1229 m. In the study, feed containing 16.37% HP and 2269 kcal/kg DM ME (October 2021) was used for the feeding of laying hens until 42 weeks of age. Layer hens were fed with 15,76% CP and 2156 kcal/kg KM ME feed after 43 weeks of age (December 2021). Feed was given to all animals 100 kg per day, with an average of 110 g per animal. Water was provided ad libitum through nipples. Deaths (if any) were recorded daily. In the 7-month period between June 2021 and December 2021, the average daily marketable egg production reached the highest value with 746.77 eggs (84,99%) in July 2021 ($p<0.05$). Egg production remained stable from July in 2021, decreased as of November, and the lowest daily production of marketable eggs (696.67 units) in 2021 was recorded (80,30%) in December 2021 ($p<0.01$). Value of concentrate feed (kg) consumed to produce a dozen marketable eggs; It was shaped as 1.60 in July 2021 (weeks 28-32), which is the peak period of egg production. The numerical differences between July 2021 and October 2021 were not significant. The conversion value of concentrated feed to dozen eggs reached the highest value ($p<0.01$) with 1.73 in December 2021. In the period of July – December 2021, a daily average of 6.83 dirty eggs and 4.42 broken – cracked eggs were recorded. In the relevant period, the highest daily average temperature and daily average humidity were formed in August with 26.84 C and 28.14%, respectively. The average daily wind speed was recorded at 1.20 m/s, the lowest in October 2021, and the highest at 1.77 m/s in July 2021. It was observed that there was a strong positive correlation ($P<0.01$) between the number of eggs per day and the avarage daily temperature between June 2021 and December 2021. Although it was observed that there was a negative correlation between the average daily wind speed and the number of eggs per day, this situation was not significant. It was determined that there was a negative correlation between the average daily wind speed and the average daily egg number, which was not statistically significant. A positive correlation was determined between the average daily number of cracked eggs and the average daily wind speed ($p<0.05$), and a negative correlation was determined between the average daily number of cracked eggs and the average daily number of cracked eggs ($p<0.05$). This situation suggests that the average number of broken-cracked eggs

per day is independent of the average number of eggs per day. Egg collection time and nest may be more effective in determining the number of broken and cracked eggs. However, there is a positive and statistically significant correlation ($p<0.01$) between the number of XL eggs and the number of broken-cracked eggs. This situation is likely to be caused by the weakness in the eggshell thickness of XL-sized eggs. Weak-shelled and large eggs break more easily in the nest than normal-sized eggs. It was observed that there was a negative and strong correlation ($p<0.01$) between the mean daily relative humidity and the mean daily egg number. Humidity is a value that rises on rainy days. December 2021 was recorded as the rainy month with the lowest daily average egg production ($p<0.01$). Among the examined months, November and June 2021 are rainy months, such as December 2021, where low average daily egg production is shaped ($p<0.01$).
Keywords: Free-range Chicken, Burdur, Marketable Eggs, Climate

SCREENING OF GRAPEVINE (*VITIS VINIFERA* L.) CULTIVARS UNDER TUNISIAN SAHARAN CONDITION USING FRUIT DESCRIPTORS AND ABIOTIC STRESS TOLERANCE INDICES

Dr. Imen SOUID (Orcid ID: 0000-0002-9546-5462)
Campus for Girls Study, Pre-Medical Department, Joint Programs, Sciences Faculty, King Khalid University, Abha, Saudi Arabia.
Central Analysis Laboratory for Animal Feeds, Chotrana 1, Soukra, Tunisia.
simen@kku.edu.sa

Dr. Hasséne Zemni (Orcid ID: 0000-0002-7955-9549)
Laboratory of Plant Molecular Physiology, Biotechnologie Center of Borj-Cédria, Tunisia
zemnih@yahoo.fr

Dr. Synda Chenenaoui (Orcid ID: 0000-0002-7549-8056)
Laboratory of Plant Molecular Physiology, Biotechnologie Center of Borj-Cédria, Tunisia
csynda@yahoo.fr

Dr. Atef Korchef (Orcid ID: 0000-0001-8749-2068)
Joint Programs, College of Sciences, King Khalid University, Abha, Saudi Arabia
akorchef@kku.edu.sa

Dr. Asma Ben Salem-Fnayou (Orcid ID: : 0000-0001-6940-3869)
Laboratory of Plant Molecular Physiology, Biotechnologie Center of Borj-Cédria, Tunisia
Bensalem_f@yahoo.com

Prof. Abdelwahed Ghorbel (Orcid ID: 0000-0002-6974-0729)
Laboratory of Plant Molecular Physiology, Biotechnologie Center of Borj-Cédria, Tunisia
wahidghorbel@yahoo.fr

Prof. Ibrahim Marzouk (Orcid ID: 0000-0003-3609-3467)
Laboratory of Plant Molecular Physiology, Biotechnologie Center of Borj-Cédria, Tunisia
brahimmarzouk@yahoo.fr
*__Corresponding author at:__ Dr. Imen SOUID, simen@kku.edu.sa

ABSTRACT
Breeding of abiotic tolerant grapevine becomes key issue in the course of global change with predicted drought waves. This work studied the fruit descriptors of nine *Vitis vinifera* cultivars grown under non-abiotic stress and in the dry subtropical Sahara (abiotic stress). A reduction of the phenotypic variation among stressed cultivars was shown. Abiotic stress decreased the bunch density and the single berry weight and increased must pH and berry skin thickness in the less adapted cultivars (Ahmar Bou Ahmar and Sakasly Djerba). Five indices based on determined yield at both sites were calculated (Stress Susceptibility Index (SSI), Stress Tolerance (TOL), Stress Tolerance Index (STI), Mean Productivity (MP) and Geometric Mean Productivity (GMP)), for

the first time for grapevine to evaluate performance of the investigated varieties. STI, MP and GMP identified cultivars which produced high yield in both studied locations. Such cultivars as for Muscat of Alexandria, Italia, Beldi Rafraf and Razegui showed stable yield and good grape quality within the presented study, and were thus identified as useful for dry subtropical Sahara climate tolerance breeding.

Keywords : *Vitis vinifera*, abiotic stress, OIV fruit descriptors, Stress tolerance indices, Yield.

ANALYSIS OF THE RELATIONSHIP BETWEEN VARIABLE COMPONENT TRAITS IN THE POTENTIAL YIELD OF BORO RICE (*ORYZA SATIVA* L.) CULTIVARS OF ASSAM, INDIA

Amit Kumar Pradhan (Orcid ID: 0000-0003-1705-3347)
Department of Botany, Gauhati University, Jalukbari, Guwahati-781014, Assam India
Department of Botany, Pragjyotish College, Guwahati-781009, Assam, India
akpradhan@pragjyotishcollege.ac.in

Prof. Bhaben Tanti (Orcid ID: 0000-0002-7594-4562)
Department of Botany, Gauhati University, Jalukbari, Guwahati-781014, Assam India
btanti@gauhati.ac.in

ABSTRACT
The current hazardous agricultural scenario with deterioration in crop yield has led to increased demand for high economic yield of rice grains. Recently, in midst of the depleting agricultural condition in Assam, the increase in average yield rate has marked boro rice cultivars as a potent rice cultivar during rabi season. In the present days, Boro rice is grown as an alternative to traditional sali rice and also as an escape crop to flood problems. The selection and development of potent boro rice cultivar among its diverse types has been an issue. In this study, 117 traditionally grown boro rice cultivars in different low-lying areas and newly developed irrigated areas of Assam were analyzed. The cultivars were analyzed based on variable component traits along with the potential yield as per the standard evaluation system for rice. Grain yield and its related component traits showed a significant relationship among the cultivars. All the traits analyzed showed positive relationship with grain yield and harvest index except to time taken for flowering and maturity. Based on total yield, principal component and cluster analysis, Bahurupi, PSB 68, Mandhya Vijaya, Bahunipi, Pathariya showed to be best performing cultivars, with high yield and higher component traits performance. This study further indicates the significant association of grain yield with its component traits and further provides an insight to the selection of rice cultivars for future breeding programmes.
Keywords: boro rice, cultivar, grain yield, component traits, flood, sali rice

FACILITIES MANAGEMENT PERFORMANCE FOR BACK-END SEMICONDUCTOR MANUFACTURING IN MALAYSIA PERSPECTIVES

Mohd Zaki Bin JALIL
Zaki.uum@gmail.com
School Of Technology Management & Logistics,
College of Business
University Utara Malaysia
06010 Uum Sintok, Kedah
Malaysia

Herman Shah ANUAR
herman@uum.edu.my
School Of Technology Management & Logistics,
College of Business
University Utara Malaysia
06010 Uum Sintok, Kedah
Malaysia

ABSTRACT

Facilities Management Performance is very important for the future of the electronics and electrical industry in Malaysia. The main purpose of Facilities Management (FM) are always dealing with effective, efficient, meet the targets and objectives. The study is to identify the important elements for FM performance by analyzing the key factors in Organizational Behavior (OB) and Knowledge Management (KM). The method employed in this study is using qualitative research methodology. Data were gathered through feedback and collaboration with individual who are skilled in the FM industry in Malaysia specifically those managing back-end semiconductor. In-depth interview with personnel from the total of nine (9) back-end semiconductor manufacturing in Malaysia were done. The company were shortlisted according to their relevancy and their strong business performance. The data were then analyzed, to look into their framework structure models. This is to predict the relationship in the Facilities Management performance. Conclusion from this study will then evaluate the contexts consisting of the backend semiconductor environment which will be used to provide insights on factors that influences Facilities Management performance. This study will elaborate in detail and will contribute to overall knowledge in the area of Facilities Management. It is hoped that the success of FM industry in Malaysia will become more competitive to improve the current situation towards continuous improvement of FM performance.

Keywords: Performance Management, Facilities Management, Organizational Behavior, Knowledge Management, Semiconductor Manufacturing.

FARKLI KONSANTRASYONLARDAKİ AĞIR METALLERİN *Penicillium expansum* ÜZERİNE ETKİLERİ

Doç. Dr. Murat DİKİLİTAŞ (Orcid ID: 0000-0002-7399-4750)
Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü
m.dikilitas@harran.edu.tr

Ahmet Sidar YAVUZ (Orcid ID: 0000-0003-3321-4470)
Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü
sidaryavuz21@gmail.com

ÖZET
Penicillium expansum hasat sonrası kayıplara yol açan en önemli patojenlerden biridir. Bu etmen meyve kabuğunun yaralanması sonucu oluşan yara ile ürün içine girmektedir. Bu hastalığa karşı kimyasal mücadele çevre kirliliğine neden olmakta, bu kimyasalların ilk sırasında ağır metaller gelmektedir. Fungal etmenlerin çevre kirliliği ile birlikte ağır metallere toleransı da artmakta, çevre kirliliğinin yanında patolojik olarak bu ortamlarda gelişmesi de tarımsal ürünleri ayrıca tehdit etmektedir. Bu çalışmada, *P. expansum*'un *in vitro* koşullarda farklı konsantrasyonlardaki ağır metaller (nikel sülfat, kurşun sülfat, kurşun nitrat, kadmiyum nitrat) 0-500 ppm arası dozlarda verilmiş, fungal etmenin tepkisi ve patojenisitesi üzerine etkileri yanında fungusun tolerans seviyesi, fizyolojik, biyokimyasal ve morfolojik tepkileri araştırılmıştır. Elde edilen analiz sonuçlarına göre fungusun misel ağırlığı ve sporulasyonu artan toksik metal dozları ile azalış gösterirken biyokimyasal olarak protease enzim seviyesi ve fungusun protein içeriği düşüş göstermiş, melanin içeriği ise önce artış sonra azalış göstermiştir. Ancak fungal etmenin biyokimyasal parametreleri artan doza karşı linear bir azalış göstermemiş, bu durum fungal etmenin ağır metallere karşı tolerans gösterebileceği kanaatini oluşturmuştur.
Anahtar Kelimeler: *Penicillium expansum*, fungus, nikel, kurşun sülfat, kurşun nitrat, kadmiyum nitrat

EFFECTS OF HEAVY METALS AT DIFFERENT CONCENTRATIONS ON *Penicillium expansum*

ABSTRACT

Penicillium expansum is one of the most important pathogens causing postharvest damage. This agent enters the host from the wound formed as a result of the injury in the fruit peel. Chemical control against this disease causes environmental pollution, and heavy metals come first among the substances that cause environmental pollution. With the environmental pollution, the tolerance of the fungal agents to heavy metals increases, and the pathological development in these environments, in addition to environmental pollution, also threatens agricultural products. In this study, *P. expansum* was exposed to heavy metals (nickel sulfate, lead sulfate, lead nitrate, cadmium nitrate) at different concentrations *in vitro* at doses between 0-500 ppm, and its effects on the response and pathogenicity of the fungus, as well as the tolerance level of the fungus, physiological, biochemical and morphological responses were investigated. According to the results of the analysis, the mycelial weight and sporulation of the fungus decreased with increasing toxic doses, while the biochemical protease enzyme level and protein content of the fungus decreased, while the melanin content first increased and then decreased. However, the biochemical parameters of the fungal agent did not show a linear decrease against the increasing dose, which led to the conclusion that the fungal agent could tolerate heavy metals.

Keywords: *Penicillium expansum*, fungus, nickel, lead sulfate, lead nitrate, cadmium nitrate

INFLUENCE OF VARIETY COMPOSITION, ROW SPACE AND NUTRITION BACKGROUND ON THE YIELD OF TABLE PUMPKIN

Ph.D., Associate Professor, Gennady Karaschuk (Orcid ID: 0000-0002-4948-0952)
Kherson State Agrarian and Economic University
karaschuk_gv@ukr.net

Postgraduate, Vadym Ilchuk (Orcid ID: 0000-0003-3708-4183)
Kherson State Agrarian and Economic University
karaschuk_gv@ukr.net

Ph.D., Associate Professor, Sergiy Lavrenko (Orcid ID: 0000-0003-3491-1438)
Kherson State Agrarian and Economic University
lavrenko.sr@gmail.com

ABSTRACT

Over the past decade, the world has seen a steady upward trend in pumpkin production. This is explained by the fact that it is a high-yielding crop and has outstanding popularity, including in Ukraine. In this regard, not only the process of creating pumpkin varieties for various purposes is actively taking place, but also the improvement of agro-ecological methods of its cultivation. The purpose of the scientific work was the development and improvement of the elements of the technology of growing pumpkins in the southern Steppe of Ukraine. Field experiments were carried out during 2017-2019 on the lands of LLC "TD "Dolinskoye" of the Chaplinsky district of the Kherson region. In the field experiment, the following factors and their variants were studied: factor A - varieties: 1) Yanina; 2) Share; 3) Rodzinka; factor B - row spacing: 1) 70 cm; 2) 140 cm; 3) 210 cm; factor C - nutritional background: 1) without fertilizers); 2) $N_{30}P_{30}$, 3) $N_{60}P_{60}$, 4) $N_{90}P_{90}$. The repetition of the experiment is fourfold. The results of our experiments showed that on average for 2017-2019. the yield of table pumpkin fruits in the Dolya variety was 16.1-26.7 t/ha, depending on the width of the row spacing and the background of plant nutrition. Variety Yanina formed a yield of 6-20% lower in comparison with the variety Dolya. The highest fruit yield was in the Rodzinka variety and amounted to 19.2-30.3 t/ha, which is 2.9-4.1 t/ha higher than the Dolya variety and by 5.1-5.9 t/ha - Yanina variety. According to experimental data, the pumpkin formed the highest fruit yield with a row spacing of 140 cm, which averaged 15.5-25.2 for the study period for the Yanina variety, Share - 17.3-26.7, Rodzinka - 21.0-30 .3 t/ha depending on the dose of fertilizers. The application of mineral fertilizers with a dose of $N_{60}P_{60}$ led to an increase in the yield of pumpkin, in comparison with the variant without fertilizers, in the variety Yanina by 51-59, Dolya - 40-55, Rodzinka - 36-42%. Reducing the dose of fertilizers to $N_{30}P_{30}$ reduced the fruit yield by 18-20, 13-17, 14-16%, respectively. The analysis of yield data showed that an increase in the dose of fertilizers from $N_{60}P_{60}$ to $N_{90}P_{90}$ provided a slight increase in plant productivity and corresponded to 20.2-23.7 and 21.3-25.2 for the Yanina variety, the share was 22.5-25.3 and 23.7-26.7, Rodzinka - 26.1-29.2 and 27.1-30.3 t/ha, respectively. The maximum economic indicators (net profit of 63024 and 78026 UAH/ha and profitability level of 165.1 and 201.2%) were obtained when growing varieties Dolia and Rodzinka, applying mineral fertilizers at a dose of $N_{60}P_{60}$ and a row spacing of 140 cm. To obtain a harvest of table pumpkin fruits at the level of 25-30 t/ha in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine with high economic indicators, it is necessary to sow the Dolya and Rodzinka varieties with row spacing of 140 cm, apply fertilizer in a dose of $N_{60}P_{60}$.

Keywords: pumpkin, variety, row spacing, fertilizers, yield, economy

MALEZYA ÇİFTÇİLERİNİN İHA TEKNOLOJİSİNE KABUL VE HAZIRLIĞI: İHA GİRİŞİMCİLERİNİN VE TARIM AJANSLARININ PERSPEKTİFİ

Associate Prof. Dr. Wan Nadzri OSMAN (Orcid ID: 0000-0002-0032-4967)
Universiti Utara Malaysia, School of Technology Management and Logistics
wannadzri@uum.edu.my

Dr. Faisal ZULHUMADI (Orcid ID: 0000-0002-2545-7002)
Universiti Utara Malaysia, School of Technology Management and Logistics
faisal@uum.edu.my

Associate Prof. Dr. Mohamed Najib SALLEH (Orcid ID: 0000-0003-3807-6337)
Universiti Utara Malaysia, School of Technology Management and Logistics
najib@uum.edu.my

ÖZET

Halihazırda, Malezya'daki çiftçiler arasında drone teknolojisinin kullanımının kabulü ve hazırlığı hakkında daha ayrıntılı bir çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışma, Malezya'daki çiftçiler arasında gerçekleştirilen tarımsal faaliyetlere yardımcı olmak için drone teknolojisinin kullanımına ne ölçüde yanıt verildiğini ve çiftçilerin bu drone teknolojisini kabul etmeye ne kadar istekli olduklarını belirlemek amacıyla yapılmıştır. Bu çalışma, çiftçilerin bu drone teknolojisine kabul ve hazır olma düzeylerini belirlemek için doğrudan çiftçilerle ilgili olan tarım ajansları tarafından referans olarak kullanılabilir. Bu çalışmanın nihai çıktısı, ulusal çeltik sektörünün üretkenliğini ve üretim düzeyini artırmanın yanı sıra işgücü tüketimini azaltmak için günlük işlerde teknolojinin kullanımını kullanan modern tarıma yönelik ülkedeki tarım sektöründe devrim yaratmaya dahil olan tüm kurumlara yardımcı olabilir. Çalışmanın temel amacı, çiftçilerin tarımsal faaliyetlerine yardımcı olmak için drone teknolojisinin kullanımına hazır olup olmadıklarını ve kabullerini belirlemektir. Bu çalışma, Malezya'daki çeltik çiftçilerine odaklanan, özellikle de başlıca çeltik üreten ülkeleri kapsayan tarım sektöründe yürütülmüştür. Bu çalışma, Malezya genelinde çeltik çiftçileri arasında kırsal alanların gelişimini ve toplum gelişimini dahil etmenin yanı sıra tarımda yenilik alanına odaklanmaktadır. Kapsam olarak, bu çalışma Malezya'nın çeşitli eyaletlerinde, Malezya Yarımadası'ndaki Kedah, Perlis, Perak, Kelantan ve Selangor eyaletlerini kapsayan çeltik tarım alanlarını kapsayacak şekilde yürütülecektir. Veri toplama işini kolaylaştırmak için çeşitli alternatifler de sunulmaktadır. Bu çalışma yapılırken, veri toplamak amacıyla Covid-19 pandemisinin yayılmasına bağlı olarak harekete engel olabilecek belirsizlik unsurları ve çeşitli riskler içeren çeşitli olasılıklarla karşı karşıya kalmıştır. Bu araştırma için önerilen araştırma yöntemi, verilerin tarım ajanslarından ve drone servis operatörlerinden temsilcilerin toplanacağı bir odak grubunda toplanmasıdır. Ülke halen Hareket Kontrol Sırasında (MCO) yer aldığı için bu yöntem riskli olarak belirlendi. Ek bir önlem olarak, çevrimiçi olarak toplanan çalışma verilerini içeren iki alternatif daha tanımlanmıştır veya veriler odak grupları aracılığıyla toplanamaz. Çalışmanın bulgularına dayalı olarak, geleneksel yöntemle ilaçlama maliyeti ile aynı maliyet faktörlerinden dolayı drone kullanımı çiftçiler arasında yer almaya başlamıştır. Ayrıca drone kullanımının daha verimli olduğu ve ilaçlama süresinin daha kısa olduğu tespit edilmiştir. Tarım ajanslarına ve drone servis operatörlerine göre, beş eyaletteki çiftçiler arasında drone teknolojisinin kullanımına verilen yanıt iyi düzeyde. Kedah, drone teknolojisini kullanan ilk eyalettir ve bazı drone operatörleri, son 3 yılda çiftçiler için drone teknolojisini tanıttı. Şu anda

drone teknolojisi, püskürtme amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır. Tarım ajanslarına ve drone servis operatörlerine göre, sosyal etki, çiftçiler arasında drone kullanımının yaygınlaşmasına yardımcı oldu. Drone teknolojisinin tanıtımının ilk aşamalarında, tarım ajansları, kendi tarım alanlarında gösteriler yapmak için drone tedarikçileri ile ortaklık kurdu.
Anahtar Kelimeler: Kabul, Hazırlık, Drone Teknolojisi, Malezya Çeltik Çiftçileri

A ACCEPTANCE AND READINESS OF MALAYSIAN FARMERS TOWARDS DRONE TECHNOLOGY: THE PERSPECTIVE OF DRONE ENTREPRENEURS AND AGRICULTURAL AGENCIES

ABSTRACT

Currently, there is no more detailed study conducted on the acceptance and readiness of the use of drone technology among farmers in Malaysia. This study was conducted to identify to what extent the response to the use of drone technology among farmers in Malaysia in assisting agricultural activities carried out and the extent to which farmers are willing to accept this drone technology. This study is able to be used as a reference by agricultural agencies that are directly involved with farmers to identify the level of acceptance and readiness of farmers to this drone technology. The final output of this study can help all agencies involved to revolutionize the agricultural sector in the country towards modern agriculture that utilizes the use of technology in daily work to reduce labor consumption, besides increasing productivity and production level of the national paddy sector. The main objective of the study is to identify the readiness and acceptance of farmers to the use of drone technology in assisting their agricultural activities. This study was conducted in the agricultural sector focusing on paddy farmers throughout Malaysia, especially involving the major paddy producing states. This study focuses on the field of innovation in agriculture in addition to involving the development of rural areas and community development among paddy farmers throughout Malaysia. In terms of scope, this study will be conducted covering paddy farming areas in several states in Malaysia covering the states in Peninsular Malaysia namely Kedah, Perlis, Perak, Kelantan and Selangor. To facilitate the work of data collection, several alternatives are also provided. When this study was conducted, it was faced with several possibilities involving elements of uncertainty and various risks due to the spread of the Covid-19 pandemic that could be a barrier to movement for the purpose of collecting data. The research method proposed for this research is that data will be collected in a focus group where representative from agriculture agencies and drone service operators will be collected. This method was identified as risky as the country is still in the Movement Control Order (MCO). As an additional measure, two other alternatives have been identified involving study data collected online or the data could be collected not through focus groups Based on the findings of the study, the use of drones began to gain a place among farmers due to cost factors that are the same as the cost of spraying through conventional method. In addition, the use of drones was found to be more efficient and shorter spraying time. According to the agricultural agencies and drone service operators, the response to the use of drone technology among farmers in the five states is at a good level. Kedah is the first state to use drone technology and some drone operators have introduced drone technology for farmers over the past 3 years. Currently, drone technology has been widely used for spraying purposes. According to agricultural agencies and drone service operators, social influence has helped to popularize the use of drones among farmers. In the early stages of the introduction of drone technology, agricultural agencies have partnered with drone suppliers to conduct demonstrations in their respective agricultural areas.

Keywords: Acceptance, Readiness, Drone Technology, Malaysia Paddy Farmers

4-NONİLFENOLÜN RAT BÖBREĞİNDE OLUŞTURDUĞU TOKSİSİTEYE KARŞI GALLİK ASİT VE LİKOPENİN KORUYUCU ETKİLERİ

Dr. Öğr. Üyesi Özay Güleş (Orcid ID: 0000-0001-6170-1706)
Afyon Kocatepe Üniversitesi, Veteriner Fakültesi
ogules@aku.edu.tr

ÖZET

Ksenoöstrojen olarak adlandırılan 4-nonilfenol (NP) mutajenik, toksik veya karsinojenik etkilere sahip önemli endokrin bozucu bir bileşiktir. Biyolojik olarak parçalanmaya (biyodegradasyon) karşı dirençli ve lipofilik özelliğe sahiptir. Likopen domates, karpuz, pembe greyfurt gibi meyve ve sebzelerde bulunan son derece etkili bir antioksidandır. Gallik asit ise bitkisel gıdalarda, birada, kırmızı şarapta, yeşil çayda ve narda bulunan güçlü ve doğal bir antioksidandır. Sunulan çalışmada, rat böbreklerinde oluşturulan NP toksisitesine karşı gallik asit (GA) ve likopenin (LYC) histomorfolojik ve histokimyasal yönden etkilerinin araştırılması amaçlandı. Bu amaçla yetişkin ratlar kontrol, LYC, GA, NP, LYC+NP ve GA+LYC olmak üzere rastgele altı gruba ayrıldı. LYC, GA ve NP 28 gün boyunca oral gavaj yoluyla verildi. Deney sonunda böbrek dokularından elde edilen kesitlere histomorfolojik incelemeler için Crossmon'un üçlü boyama yöntemi, histokimyasal incelemeler için ise periyodik asit-Schiff (PAS) boyama metodu uygulandı. Histomorfolojik veriler incelendiğinde renal korpüskül, proksimal tübül ve çıkan henle çapları ile Bowman aralığının NP grubunda diğer gruplara göre anlamlı düzeyde azaldığı, LYC+NP ve GA+NP gruplarında ise NP grubuna göre anlamlı düzeyde arttığı gözlendi. Histokimyasal veriler incelendiğinde ise NP grubunda glomerülar mezengial matriks yoğunluğunun diğer gruplara göre anlamlı bir şekilde arttığı, LYC+NP ve GA+NP gruplarında ise NP grubuna göre anlamlı bir şekilde azaldığı belirlendi. Ayrıca proksimal tübül epitelindeki glikojen yoğunluğunun kontrol ve LYC gruplarına göre NP grubunda anlamlı düzeyde arttığı, LYC+NP ve GA+NP gruplarında ise kontrol ve NP grupları ile benzer olduğu tespit edildi. Sonuç olarak, NP'nin böbrek histolojisini olumsuz yönde etkilediği gösterildi. Ayrıca NP'nin böbrek üzerindeki olumsuz etkilerine karşı LYC ve GA'nın koruyucu etkilerinin varlığı ortaya kondu.

Anahtar Kelimeler: Böbrek, Gallik Asit, Likopen, 4-Nonilfenol, Rat

PROTECTIVE EFFECTS OF GALLİC ACİD AND LYCOPENE AGAINST 4-NONYLPHENOL-INDUCED TOXICITY IN RAT KIDNEY

ABSTRACT

4-nonylphenol (NP), called xenoestrogen, is an important endocrine-disrupting compound with mutagenic, toxic, or carcinogenic effects. It is resistant to biodegradation and has lipophilic properties. Lycopene is an extremely effective antioxidant found in fruits and vegetables such as tomatoes, watermelon, and pink grapefruit. Gallic acid is a powerful and natural antioxidant found in herbal foods, beer, red wine, green tea, and pomegranateIn the present study, it is aimed to investigate the histomorphological and histochemical effects of gallic acid (GA) and lycopene (LYC) against 4-nonylphenol (NP)-induced renal toxicity in rats.For this purpose, the adult rats were divided into six groups as control, LYC, GA, NP, LYC+NP, and GA+LYC. LYC, GA, and NP were administrated by oral gavage for 28 days. At the end of the experiment, Crossmon's triple staining method for histomorphological examinations and periodic acid-Schiff (PAS) staining method for histochemical examinations were applied to kidney sections.Results showed that the diameters of renal corpuscle, proximal tubule, ascending limb of Henle’s loop, and Bowman's space decreased significantly in the NP group compared to the other groups and significantly increased in the LYC+NP and GA+NP groups compared to the NP group. When the histochemical data were examined, it was determined that the glomerular mesangial matrix density significantly increased in the NP group compared to the other groups, and decreased significantly in the LYC+NP and GA+NP groups compared to the NP group. In addition, it was found that the glycogen density in the proximal tubule epithelium was significantly increased in the NP group compared to the control and LYC groups, but it was similar in the LYC+NP and GA+NP groups compared to the control and NP groups. In conclusion, it was shown that NP negatively affected kidney histology. In addition, the protective effects of LYC and GA against the adverse effects of NP on the kidney were revealed.

Keywords: Kidney, Gallic Acid, Lycopene, 4-Nonylphenol, Rat

KıRMıZı MARULUN YANıTLARı, BÜYÜYEN SUBSTRAT OLARAK INCE TANELI OIL PALM KATı ATıK KULLANıLARAK FARKLı POPÜLASYON YOĞUNLUĞUNDA YETIŞTIRILDI

Prof. Dr. Benyamin Lakitan(Orcid ID: 0000-0002-0403-0000)
blakitan60@unsri.ac.id
Sriwijaya University, College of Agriculture, Inderalaya 30662, Indonesia

Salsabila Ramadhani
Sriwijaya University, College of Agriculture, Inderalaya 30662, Indonesia

ÖZET

Kırmızı marul, vitaminler, mineraller, gıda lifleri, antioksidan ve insan sağlığı için diğer faydalı maddeler için iyi bir kaynaktır. Bu çalışmanın amacı, popülasyon yoğunluklarının ve ince taneli yağ palmiye katı atıklarının kırmızı marul çeşidi Lollo Rosa'nın büyümesi ve verimi üzerindeki etkilerini değerlendirmekti. Katı atıklar palm yağı işleme fabrikasındaki boş meyve demetlerinden toplandı. Araştırma Mayıs 2021'den Haziran 2021'e kadar Jakabaring Araştırma Tesisleri'nde (104º46'44" E; 3º01'35" S), Palembang, Endonezya'da başlatıldı. Nüfus yoğunluğu 30 cm çapında saksı başına 1 ila 3 bitki arasında değişmiş ve ince katı atık, saksı başına 6 kg toprakla karıştırılarak 100 g, 125 g ve 150 g oranlarında uygulanmıştır. Her tedavi kombinasyonu 3 kez çoğaltıldı ve her replikasyon 3 pottan oluşuyordu. Tedavi kombinasyonları faktöryal randomize blok tasarımına göre düzenlenmiştir. Büyüme datası, iki yaşındaki fidelerin fidanlık için bireysel saksılara nakledilmelerinden 11, 14, 18, 21, 24 ve 28 gün sonra toplanmıştır. Verim verileri için yıkıcı ölçümler nakilden 28 gün sonra yapıldı. Varyans analizi (ANOVA), 2 faktörlü faktöriyel randomized block design'a dayanarak Windows için İstatistiksel Analiz Sistemi (SAS) sürüm 9.0 kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Herhangi bir özellik üzerinde anlamlı tedavilerin ortalama değerleri arasındaki farklar, $p \leq 0.05$'te En Az Anlamlı Farklar (LSD) testi kullanılarak test edilmiştir. Bu çalışmanın sonucu, 1 bitki/saksıdaki nüfus yoğunluğunun, bitki yüksekliği, yaprak sayısı, yaprak bıçaklarının uzunluğu ve genişliği, taze ve kuru yaprak ve sap ağırlıkları, ana sapların uzunluğu ve çapı ile köklerin taze ve kuru ağırlığı üzerindeki olumlu etkileri ile belirtildiği gibi kırmızı marulun büyümesini artırdığını ortaya koymuştur. Bununla birlikte, her bir bitki için daha küçük bitkiler ölçüldü, ancak 3 bitki / saksıda nüfus yoğunluğunda saksı başına toplam kırmızı marul verimi elde edildi. Saksı başına 2 ve 3 bitki ile yetiştirilen bitkiler arasında önemli bir verim farkı yoktu. 6 g üst toprak başına 150 g'a kadar ince taneli katı atık uygulaması, kırmızı marulun büyümesini ve verimini önemli ölçüde etkilemedi.

Anahtar Kelimeler: Lactuca sativa, katı atık, nüfus yoğunluğu, yağ avuç içi.

RESPONSES OF RED LETTUCE GROWN AT DIFFERENT POPULATION DENSITY USING FINE GRAINED OIL PALM SOLID WASTE AS GROWING SUBSTRATE

ABSTRACT

Red lettuce is a good source for vitamins, minerals, food fibres, antioxidant, and other beneficial substances for human health. The objective of this study was to evaluate the effects of population densities and application of finely grained oil palm solid waste on growth and yield of the red lettuce variety Lollo Rosa. The solid waste was collected from empty fruit bunches at palm oil processing factory. The research was started from May 2021 to June 2021 at the Jakabaring Research Facilities (104º46'44" E; 3º01'35" S), Palembang, Indonesia. Population density was varied from 1 to 3 plants per 30-cm diameter pots and the fine solid waste was applied at rates of 100 g, 125 g, and 150 g, mixed with 6 kg topsoil per pot. Each treatment combination was replicated 3 times and each replication consisted of 3 pots. The treatment combinations were arranged according to factorial randomized block design. Growth data were collected at 11, 14, 18, 21, 24, and 28 days after the two-year-old seedlings were transplanted for nursery to individual pots. Destructive measurements for yield data were performed at 28 days after transplanting. The analysis of variance (ANOVA) was undertaken using the Statistical Analysis System (SAS) version 9.0 for Windows, based on the factorial randomized block design with 2 factors. Differences among mean values of significant treatments on any traits were tested using the Least Significant Differences (LSD) test at $p \leq 0.05$. Result of this study revealed that population density at 1 plant/pot enhanced growth of red lettuce as indicated by positive effects on plant height, number of leaf, length and width of leaf blades, fresh and dry leaf and stem weights, length and diameter of main stems, and fresh and dry weight of roots. However, the total red lettuce yield per pot was achieved in population density at 3 plants/pot, despite smaller plants were measured for each individual plant. There were no significant yield differences between plants grown with 2 and 3 plants per pot. Application of finely grained solid waste up to 150 g per 6 g topsoil did not significantly affect growth and yield of red lettuce.

Keywords: Lactuca sativa, solid waste, population density, oil palm.

FARMERS' PERSPECTIVE AND DISTRIBUTION OF *MIMOSA PIGRA*: A CASE STUDY IN MATARA DISTRICT, SRI LANKA

MPhil. Peliyagodage Chathura Dineth Perera (Orcid ID: 0000-0001-7415-7236)
Faculty of Agriculture, University of Ruhuna, Mapalana, Kamburupitiya 81100, Sri Lanka
Institute of Agroecology and Plant Production, Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Grunwaldzki Sq 24a, 50-363 Wrocław, Poland
chathura.perera@upwr.edu.pl

Dr. Prabath Priyankara (Orcid ID: 0000-0003-0158-0775)
Faculty of Agriculture, University of Ruhuna, Mapalana, Kamburupitiya 81100, Sri Lanka
prabath@agricc.ruh.ac.lk

MSc. Susil Mendis
Department of Agriculture, Southern Province, Matara 81000, Sri Lanka
susil2270@gmail.com

ABSTRACT
Mimosa pigra is one of the most troublesome invasive alien woody plants in the world that have been scattered on agricultural lands in the Southern Province of Sri Lanka. Since its introduction, *M. pigra* has exerted a considerable impact on the environment, agriculture, animal husbandry, and villagers' livelihoods in the area. Therefore, this study was aimed to understand the farmers' perspective on the spread of *M. pigra* and also to estimate the distribution to support the weed control activities. Semi-structured interviews with a pre-tested sample questionnaire survey were carried out among the 400 randomly selected farmers among 16 Divisional Secretariats Divisions (DSD) in the District. The questions were mainly focused on the difficulties farmers face due to *M. pigra*, the management strategies they applied, and their recommendations on long-term weed control. Data were analyzed descriptively and presented with appropriate descriptive tools. The spread of *M. pigra* was quantitatively estimated using an Unmanned Aerial Vehicle (UAV) and was captured 26.8 ha (5.84% of the total land area) of land extent in both Akuressa and Malimbada DSDs in the District. The survey revealed that the effectiveness and success of the control methods were less known by most farmers (91.5%). Thus, more attention is required to awareness programs that are needed to disseminate the knowledge of *M. pigra*, its spread, and control strategies. Almost 22.8% of the farmers suggested establishing *Cinnamomum* sp. on lands that controlled the spread of *M. pigra* as a perennial crop and 11.8% suggested growing vegetables as annuals. Further research activities are suggested within adaptive management frameworks.
Keywords: Biodiversity, Geospatial techniques, Plant invasion, Weed management

NITROGEN SUPPLY SYSTEM AS A BASIS FOR REALIZING SOYBEAN PRODUCTIVITY UNDER IRRIGATED CONDITIONS OF THE SOUTHERN STEPPE OF UKRAINE

Associate Professor, Ph.D., Sergii Zaets (Orcid ID: 0000-0003-1384-5523)
Institute of Irrigated Agriculture of the NAAS of Ukraine
izz.ua@ukr.net

Associate Professor, Ph.D., Valery Netis (Orcid ID: 0000-0003-1384-5523)
Institute of Irrigated Agriculture of the NAAS of Ukraine
izz.ua@ukr.net

Associate Professor, Ph.D., Leonid Sergeev (Orcid ID: 0000-0003-1384-5523)
Institute of Irrigated Agriculture of the NAAS of Ukraine
izz.ua@ukr.net

Associate Professor, Dr., Olexander Rudik (Orcid ID: 0000-0003-1384-5523)
Institute of Irrigated Agriculture of the NAAS of Ukraine
oleksandr.rudik@gmail.com

ABSTRACT

Soybean is one of the most represented crops in irrigated crop rotations in the Steppe part of Ukraine. Despite a significant decrease in the volume of its cultivation in the last three years, the harvested area of soybeans fluctuated between 84.3-143.9 thousand hectares. At the same time, more than 80% of this area is concentrated in the Kherson region, which has the largest area of irrigated land. The high yield, price and liquidity of its seeds, the compliance of growing conditions with irrigation with the biological needs of the crop justifiably form a high interest of producers in its cultivation. The modern varietal composition of soybean ideally meets the hydrothermal conditions of the region. The undoubted advantage of soybeans is the ability to form quite productive nitrogen-fixing legume-rhizobium symbioses. The studies were carried out in the irrigated crop rotation of the Institute of Irrigated Agriculture of the National Academy of Sciences, where soybean is present in the crop rotation. The soil of the experimental plot is dark chestnut, slightly solonetzization. Irrigation is carried out with the waters of the Ingulets irrigation system of class II. Soybean varieties Aratta (vegetation period 105-115 days) and Sofia (116-122 days) were used in the experiment. Soybeans were grown without seed treatment (control) and during inoculation: without fertilizers, and also against the background of fertilizer application at a dose of $N_{30}P_{40}$ and $N_{60}P_{40}$. Mineral fertilizers were applied under presowing cultivation. Seeds were inoculated on the day of sowing with Optimize. The research results show that the treatment of soybean seeds with active strains of nitrogen-fixing bacteria in crop rotations, where the soil is infected with these microorganisms, has a positive effect on their number. Seed inoculation contributed to an increase in the number of nodule bacteria in the variants without fertilization. In the branching phase, their number, depending on the variety, increased by 23.3-35.7%, and their weight increased by 5.26-10.5%. By the beginning of the formation of beans, they reached 53-73 pcs/plant. The advantage of variants with seed inoculation was preserved. The application of fertilizers showed a depressing effect on the nitrogen-fixing ability of plants, which was expressed in a decrease in the number of nodules and a decrease in their mass. At the same time, increasing the dose from $N_{30}P_{40}$ to $N_{60}P_{40}$ increased the inhibitory effect. By the phase of the beginning of the formation of beans, the number of nodules, depending on the variety, against the background of

the use of fertilizers, was 19.2-34.2% and 48.1-45.2% less. The decrease in the mass of nodules was 21.4–32.5% and 33.6–45.4%, respectively. Varietal features of research objects are established. Variety Sofia showed a less pronounced reaction of inhibition of nitrogen fixation when applying fertilizers and increasing their rate, in comparison with the variety Aratta. The use of Optimaize increased the seed yield by 11.0% when using the Aratta variety and by 17.9% when using the Sofia variety. Against the background of the use of mineral fertilizers, the yield of the Aratta variety increased by 8.3, and the Sofia variety by 19.1%. The difference in soybean seed yield between inoculation and combined inoculation and fertilizer was within the experimental error. Studies show that inoculation of seed with active strains of nitrogen-fixing bacteria significantly improves nitrogen nutrition of soybean plants, which, realizing its biological potential, without the use of mineral fertilizers, makes it possible to achieve a yield of 2.8-2.9 t/ha in irrigation conditions.

Keywords: soybeans, fertilizers, variety, inoculation, productivity, irrigation.

ANTIOXIDANT POTENTIAL, TOTAL PHENOLIC COMPOUNDS AND FLAVONOID CONTENTS OF OLIVE LEAVES (*OLEA EUROPAEA* L.) EXTRACT

Talal Lahreche (Orcid ID : 0000-0003-4983-7592)
Department of Food Science, Faculty of Sciences of Nature and Life, Ziane Achour University, 17000 Djelfa, Algeria.
talal_lahreche@yahoo.fr:

Mohamed Lamine Bradaie
Department of Agronomy, Faculty of Sciences of Nature and Life, Ziane Achour University, 17000 Djelfa, Algeria.
bradaielamine@gmail.com

ABSTRACT
The olive tree, *Olea europaea* L., is widely cultivated in the Mediterranean region and worldwide. Olive leaves, an agricultural by-product, contain natural compounds with antioxidant properties, that attract major interest and offer a potential alternative to the commonly used synthetic antioxidants such as butylated hydroxyanisole (BHA) and butylated hydroxytoluene (BHT) which pose potential health risks. The aims of this study were to evaluate phenolic compounds and flavonoids contents present in olive leaves harvested in Algeria, as well as at determining their antioxidant potential. Extracts obtained by maceration of olive leaves in absolute ethanol in a ratio of 1/5 (w/v) for 24 hours at room temperature were studied. Total Phenolic Compounds (TPC) was estimated using the Folin-Ciocalteu method while Total Flavonoid Contents (TFC) was determined by using the modified aluminum chloride colorimetric method. The antioxidant activity of the Olive Leaves Extract (OLE) was done using the 2, 2-diphenyl-1-picrylhydrazyl-hydrate (DPPH) free radical scavenging method. The extraction yield was 21.32 % (w/w). The results show that the investigated extract contain a high amount of phenols (TPC = 243.85 mg GAE/g of Dry Plant), a low flavonoids contents (TFC = 14.67 mg QE/g of Dry Plant), and exhibited a strong antioxidant activity (IC_{50} value = 80.45 µg/ml) similar to those of the used standard products, namely ascorbic acid and butylated hydroxy toluene (BHT). It can be concluded that olive leaves constitute a potential natural source of antioxidants that needs to be exploited in the pharmaceutical, cosmetic, and food industries.
Keywords: Antioxidant activity, DPPH, ethanolic extract, flavonoid contents, Olive leafs, total phenolic compounds

A MODEL APPROACH TO RECYCLE BIOSOLIDS FOR REJUVENATING MARGINAL LANDS IN UKRAINE

Ph.D., Associate Professor, Sergiy Lavrenko (Orcid ID: : 0000-0003-3491-1438)
Kherson State Agrarian and Economic University, Ukraine
lavrenko.sr@gmail.com

Ph.D., Nataliia Didenko (Orcid ID: 0000-0002-0654-4231)
Institute of Water Problems and Land Reclamation of NAAS of Ukraine
9449308nd@gmail.com

Ph.D., Yaroslava Mosiichuk (Orcid ID: 0000-0002-9754-6522)
Institute of Water Problems and Land Reclamation of NAAS of Ukraine
y.mosiichuk@gmail.com

Ph.D., Mykola Zosymchuk (Orcid ID: 0000-0002-7162-8300)
Institute of Water Problems and Land Reclamation of NAAS of Ukraine
zosimchykm@gmail.com

Prof. Dr. S., Mykola Kharytonov (Orcid ID: 0000-0002-4650-5819)
Dnipro State Agrarian and Economic University, Ukraine
kharytonov.m.m@dsau.dp.ua

Ph.D., Mykhaylo Babenko (Orcid ID: 0000-0002-0920-3846)
Dnipro State Agrarian and Economic University, Ukraine
mg.babenko@gmail.com

Ph.D., Teaching assistant, Bohdan Mazurenko (Orcid ID: 0000-0002-4177-9909)
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine
mazurenko.bohdan@nubip.edu.ua

Ph.D., Mohammad A. Rahman (Orcid ID: 0000-0002-5215-3506)
The Ohio State University South Centers, Piketon, Ohio, U.S.
rahman.220@osu.edu

Ph.D., Khandakar R. Islam (Orcid ID: 0000-0002-2244-0395)
The Ohio State University South Centers, Piketon, Ohio, U.S.
islam.27@osu.edu

ABSTRACT

Ukraine is the 2nd largest country in Europe with 70% of its land used for high-energy input industrial farming. Currently, energy independence is one of the national priorities in Ukraine to derive 25% of its total energy from alternate or renewable sources by 2035. Energy crops such as corn, soybeans, sunflower, switchgrass, Sudan-sorghum, sweet sorghum, energy beet, sugarcane, Miscanthus, Arundo, Eucalyptus, hybrids of willow and poplar are widely grown in Ukraine. Moreover, Ukraine has substantial areas of less productive soils which can be best utilized for raising energy crop plantations. Sweet sorghum (*Sorghum bicolor (L.) Moench*) is one of the dedicated multipurpose bioenergy crops. The crop can be grown on degraded and marginal soils

to withstand adverse conditions due to its versatile adaptability, high biomass production, increased water- and nutrient-use efficiency, low maintenance life cycle, and tolerance to drought, pest and diseases when compared to other agronomic crops. Therefore, growing sweet sorghum on marginal lands with soil amendments can be a win-win situation to supplement Ukraine's growing energy needs. Biosolids (treated sewage sludge) are one of the carbon- and nutrient-enriched organic by-products of municipal water treatment facilities that can be recycled as soil amendments to rejuvenate marginal soil quality for growing sweet sorghum. A randomized complete block design in a 5 (biosolids and mineral rates) x 2 (sweet sorghum) split-plot arrangement was established simultaneously at four different locations, namely Rivne (northwest), Kyiv (north), Dnipro (southeast), and Kherson (south) regions of Ukraine under contrasting soil and climatic conditions. Biosolids, as the main plot, were applied at 0 (control), 10, 20, and 40 kiloliters, equivalent to 0, 24, 48 and 96 kg N; 0, 10, 20 and 40 kg P; and 0, 8, 17, and 34 kg K per ha, respectively, compared with a standard NPK fertilization treatment. Biosolids collected from domestic wastewater treatment plants at respective sites and their application rates as soil amendments were calculated based on currently available biosolids nutrient concentration in Ukrainian. Sweet sorghum of Ukrainian variety "Zubr" (Breeding and Genetics Institute–National Center for Seed Science and Variety Research, Odesa. Ukraine) and U.S. "Mohawk" (RAELIN company and University of Nebraska-Lincoln, U.S.), which are territorial and climate-adapted for Ukraine were selected due to their versatility, water- and nutrient-use efficiency, biomass production, and cane sugar concentration. By adopting traditional and electronic outreach approaches, the outcomes will be documented, which will include increased knowledge on sweet sorghum production; economic activity associated with biosolids recycling; production, processing and marketing of biofeedstock; and creation of rural green jobs; and change in public policy for recycling biosolids to rejuvenate 25% of marginal lands for biofeedstock production to supplement energy demands in Ukraine by 2050.

Key words: sweet sorghum, biosolids, biofuels, green jobs, soil quality, waste recycling

ASPECTS OF FUNCTIONING OF NEW MODELS OF BIOGEOCENOSES OF MEMBRANES AND ENTOMOPHILIC CULTURES AS AN INDISPENSABLE COMPONENT

Ph.D., Associate Professor, Sergiy Lavrenko (Orcid ID: 0000-0003-3491-1438)
Kherson State Agrarian and Economic University, Ukraine
lavrenko.sr@gmail.com

Ph.D., Associate Professor, Olena Vedmedenko (Orcid ID: 0000-0001-8091-9516)
Kherson State Agrarian and Economic University, Ukraine
vedmedenko.lena79@gmail.com

Ph.D., Associate Professor, Olga Sobol (Orcid ID: 0000-0001-7607-7758)
Kherson State Agrarian and Economic University, Ukraine
sobololga2020@gmail.com

Teaching assistant, Vladislav Kryvyi (Orcid ID: : 0000-0001-6050-9923)
Kherson State Agrarian and Economic University, Ukraine
kvv.tvpt.ksau@gmail.com,

Ph.D., Associate Professor, Nataliia Lavrenko (Orcid ID: 0000-0002-6924-7437)
Kherson State Agrarian and Economic University, Ukraine
lavrenko.sr@gmail.com

ABSTRACT

Bioindication is the assessment of the state of the environment with the help of living objects (cells, organisms, populations, communities) - indicators. They can be used to assess both abiotic factors (temperature, humidity, acidity, salinity, pollutant content, etc.) and biotic (viability of organisms, their populations and groups). Bioindication is based on observation of the composition and number of living animals belonging to the indicator species. A living indicator is a bioindicator is a group of individuals of the same species or community, the presence, condition and behavior of which are judged by changes in the environment, including the presence and concentration of pollutants. Such indicators have a number of advantages: in the conditions of chronic anthropogenic influences they can react even to relatively weak interactions due to the cumulative effect; allow us to draw conclusions about the degree of harmfulness of any substance synthesized by man, for wildlife and for herself; while giving the opportunity to control their influence and others. Under the global environmental changes, the use of bioindicators for the various ecosystems is gaining popularity. One of the most valuable bioindicators of the ecosystems health is the honey bee *(Apis mellifera L),* as a biological indicator it has important morphological, ecological and behavioral features. Among all membranous insects, the honey bee is recognized as the most valuable pollinator of flowers, which is an important component of biogeocenoses and contributes to the natural reproduction and enrichment of the plant world. Productive activities of bee colonies significantly increase the yield of fruits and seeds of entomophilous crops and increase the level of pollination of plants through a rational combination of beneficial effects of honey bees and other membranous insects. According to the State Program for the Development of Beekeeping in Ukraine, one of the key objectives of the project is to increase the yield of

entomophytic crops and produce sufficient honey, wax, pollen, propolis, royal jelly, bee venom for food, medical, perfumery and other industries. and for export purposes. Insects make a significant contribution to global food security and are key to the conservation of biodiversity on our planet. Intensive agriculture, land use change, monocultures, pesticides and climate change pose problems for bee populations and, as a result, food quality, which can have far-reaching negative consequences for humanity. Therefore, the need for breeding membranous insects, in particular osmium, which can provide a high level of pollination of entomophytic crops under adverse environmental conditions and uncontrolled use of pesticides. But modern climate changes do not contribute to the number of bees increase and their productivity; with the air temperature decrease in compared to optimal during the flowering of winter rapeseed, regardless of the length of its stay in this phase, a decrease in honey production was observed from 23.8 to 76.2% and bee pollen - from 33.3 to 55.5%. The aim of the work was to analyze and summarize information from scientific, journalistic sources and statistics on the peculiarities of the use of insects for bioindication of different environments; in particular, the honey bee (Apis mellifera L). The task of research was to analyze scientific publications in the following areas: 1) to characterize the essence, relevance of bioindication; features of the use of indicator insects; determining the advantages, directions and prospects of using the honey bee as a biological indicator; 2) assess the importance and prospects of using the honey bee as a bioindicator of the state of ecosystems in connection with global climate change. The severe droughts have become more frequent and the summer temperatures have risen significantly, the climate is acquiring signs of continentally in Ukraine in recent decades. The duration and nature of the growing season have changed, the spring period is limited by stable transitions of the average daily air temperature through 0 and 15°C; short, no more than 2 months, with the sharp increase in heat. Now, under the Kherson region conditions, the years with an average annual temperature of at least 8.5-9.5ºC and 15.0-16.0ºC during the growing season are considered cold. Such climate change increases the risk of extinction of insect species and, in particular, the number of honey bees downsizing due to changes in honey plants. With a combination of temperature increase and water stress factors, the total nectar sugars amount decreased by 60.0%, an increase in temperature without water stress caused a decrease in pollen weight by 50% per flower with the pollen polypeptide concentration increase in by 65%. The climate change factor also influenced the bee population indicators in Ukraine; for the period 2005-2019 the bee colonies number decreased from 3369.0 thousand to 2633.2 thousand. Therefore, under the conditions of the South of Ukraine, the honey bee *(A. mellifera)* can be used as a biological indicator of the ecosystem elements situation and climate change

Key words: honey bee, ecosystem, bioindicators, insects.

FORMATION OF WATER AND NUTRIENT REGIMES FOR CORN UNDER DIFFERENT METHODS OF IRRIGATION AND TILLAGE

Ph.D., Head of Department, Nataliia Didenko (Orcid ID: 0000-0002-0654-4231)
Institute of Water Problems and Land Reclamation, Kyiv, Ukraine
9449308nd@gmail.com

D.Sc., Adviser to the Directorate, Mykhailo Romashchenko (Orcid ID: 0000-0002-9997-1346)
Institute of Water Problems and Land Reclamation, Kyiv, Ukraine
mi.romashchenko@gmail.com

Scientist Researcher, Anastasiia Sardak (Orcid ID: 0000-0002-0540-9492)
Institute of Water Problems and Land Reclamation, Kyiv, Ukraine
anastasiabilobrova1993@gmail.com

Ph.D., Leading Researcher, Serhii Kolomiiets (Orcid ID: 0000-0002-4329-4382)
Institute of Water Problems and Land Reclamation, Kyiv, Ukraine
kss2006@ukr.net

D.Sc., Senior Researcher, Principal Researcher, Volodymyr Vasiuta (Orcid ID: 0000-0001-7786-1843)
Institute of Water Problems and Land Reclamation, Kyiv, Ukraine
v.vladvin1@gmail.com

D.Sc., Principal Researcher, Oleksand Zhuravlov (Orcid ID: 0000-0001-7035-219X)
Institute of Water Problems and Land Reclamation, Kyiv, Ukraine
zhuravlov_olexandr@ukr.net

ABSTRACT

According to the results of the analytical review of regulation water, air and nutrient regimes of soils in climate change under different land use systems, it is established that many works are devoted of this topics, but the available results do not cover new climate change conditions. Therefore, there is a growing need to update research on agricultural production against the background of rapid growth in the use of various irrigation methods, tillage technologies, etc. and today this issue needs more detailed and extensive study. The target of our research is to determine the properties of the soil and its biological activity, to calculate the balance of moisture supply, to determine the yield of the crops, and to justify the use of technologies of traditional tillage (TT) and no-till. The objects of research are the soil, its properties changing under TT and no-till, and the production process of crop. The importance of the research is to improve the existing and justify the new management practice, the modern structure of sown areas, taking into account the market situation of products and raw materials; improvement of tillage technologies, minimizing or abandoning tillage; optimization of the fertilizer system and protection of plants from pests; introduction of reclamation complex and soil protection measures; establishment new technologies for growing crops, taking into account advances in genetics, breeding, biotechnology. General methods were used to solve the main goals of research, in particular analytical, calculation-comparative, system analysis, as well as field and laboratory methods, remote sensing methods. The field experiment was established on the basis of the state enterprise "Experimental Farm"

Velyki Klyny" of Institute of Water Problems and Land Reclamation in Kherson region in the Dry Steppe zone of Ukraine. The placement of options in the experiment is successively with three times repetition. Research factors were (i) tillage technologies (no-till & TT; (ii) irrigation methods (drip irrigation – DI & subsurface drip irrigation – SDI). At the experimental area, according to the variants of the experiment according to DI and SDI, the regime of humidification in the layer of 0-50 cm was observed, equal to 75-80% of the lowest soil moisture capacity. The irrigation pipelines (IP) are located on the surface of the soil with 100 cm distance between each of them for DI and IP located in 20 cm deep of soil with 100 cm distance between each of them for SDI. Agrotechnical conditions of corn cultivation were generally accepted for the conditions of the Steppe, except the study factors. Technological operations were carried out using specially designed equipment depending on the methods of tillage. No mechanical operations were performed except for sowing for no-till. Traditional tillage technologies included autumn plowing, double cultivation up to 10 cm. With almost the same amount of irrigation (for 1 watering more under SDI), the total water consumption of corn did not differ significantly and was higher than under DI (6637.1 m^3/ha), i.e. by 2.7% compared to SDI. The balance of soil moisture in the layer of 0-100 cm during the growing season was higher under DI (507.1 m^3/ha), which is 1.4 times higher than under SDI. The highest content of organic matter in the layer of 0-40 cm was under SDI, which was 9.7% higher than under DI and 35% compared to the control (without irrigation). The content of nitrogen (more available for corn) and mobile forms of phosphorus and potassium were characterized as low in all experimental variants, but the highest content was recorded under SDI. Corn plants accumulated biomass and developed better under no-till with SDI compared to no-till with DI. The formation of a high-quality yield of corn grain was noted under SDI with no-till. The weight of 1000 seeds was 405.6 g, which is 1.01 higher than under DI and 1.64 higher than in control plots (without irrigation). Stocks of soil moisture at the end of the growing season in the layer 0-100 cm were higher under no-till (856.8 m^3/ha) by 46.2% compared to TT. Total water consumption was differed by 1.1 times and was more by TT. The organic matter content of TT was 1.20%, which is 6.0% less than under no-till. At TT, the content of nitrogen was higher; the content of mobile forms of phosphorus and potassium was lower compared to plots with no-till. Microorganisms (amino acids, streptomycetes, oligotrophs, and bacteria that use mineral nitrogen), which are early indicators of changes in soil biological properties, had higher rates under no-till compared to TT. The results of the first year of research allowed correcting the impact of different irrigation methods (DI and SDI) on water, air, and nutrient regimes of the soil and the dynamics of the production process of corn under no-till.

Keywords: tillage, no-till, drip irrigation, soil analysis, corn yield.

CURRENT STATUS OF *EPINEPHELUS MARGINATUS* (ACTINOPTERI: SERRANOIDEI: SERRANIDAE) IN TURKEY

Doç. Dr. Özgür CENGİZ (Orcid ID: 0000-0003-1863-3482)
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Van, Türkiye
e-mail: ozgurcengiz17@gmail.com

Fen Bilimleri Öğretmeni Ali NAZLI (Orcid ID: 0000-0002-7168-3692)
Tenzile Ana Ortaokulu, Erciş/Van, Türkiye
e-mail: alinazli6583@gmail.com

ABSTRACT
The Serranidae is a family of the order Serranoidei and the genus Epinephelus contains 92 species worldwide. 10 of these species [Swallowtail seaperch (*Anthias anthias* Linnaeus, 1758), White grouper (*Epinephelus aeneus* Geoffroy Saint-Hilaire, 1817), Dogtooth grouper (*Epinephelus caninus* Valenciennes, 1843) Goldblotch grouper (*Epinephelus costae* Steindachner, 1878), Haifa grouper (*Epinephelus haifensis* Ben-Tuvia, 1953), Dusky grouper (*Epinephelus marginatus* Lowe, 1834), Mottled grouper (*Mycteroperca rubra* Bloch, 1793), Comber (*Serranus cabrilla* Linnaeus, 1758), Brown comber (*Serranus hepatus* Linnaeus, 1758), Painted comber (*Serranus scriba* Linnaeus, 1758)] exist in Turkish Seas. The dusky grouper (*Epinephelus marginatus* Lowe, 1834), one of the most important commercial fishes, is widely distributed in the Atlantic, from the Mediterranean Sea to South Africa and Madagascar. This species, a monandric protogynous hermaphrodite, lives in rocky substrates and occurs from shallow to deep waters, reaching a depth of more than 200 meters. Much of the commercial catch is taken during summer spawning aggregations at specific sites known to fishermen. Slow to develop and mature, dependent on special habitats for breeding has reduced their regional populations drastically in numbers in many area. This study presents the current status of the dusky grouper on Turkish coasts.
Keywords: Dusky grouper, *Epinephelus marginatus*, Fisheries

THE NITRATE CONTENT OF COMMONLY CONSUMED AGRICULTURAL PRODUCTS INCLUDING VEGETABLES, CEREALS, AND LEGUMES IN IRAN

Behrooz JANNAT
Halal research center of IRI, FDA, Iran

Sara MOHAMADI*
Department of Food Hygiene and Quality Control, Faculty of Veterinary Medicine, Shahre-kord University, Shahre-kord, Iran
Email: saramohamadi12@yahoo.com

Narges ABDOLI
[3] Food and Drug Administration (FDA), Tehran, Iran

Tayebeh ZIENALI
Social Determinants of Heath Research Center, Department of Public Health, Faculty of Health, Birjand University of Medical Sciences, Birjand, Iran

Parisa SADIGHARA
Department of Environmental Health, Food Safety Division, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

ABSTRACT
The excessive presence of nitrate in foodstuff can be potentially toxic and carcinogenic for humans. Since approximately 80% of nitrate entrance into the human body is from vegetables. Thus, the present study was carried out to identify nitrate levels in commonly consumed agricultural products among Iranians. A total of 222 samples of 19 different varieties of these products, including vegetables (171 samples), cereals (42 samples), and legumes (9 samples), were randomly collected, from 22 September until 15 December 2020, from the central green groceries of different cities of Iran. To evaluate the nitrate contents, HPLC-UV methods were applied. Limit of detection (LOD) and limit of quantification (LOQ) were 0.071 and 0.22 mg kg^{-1}, respectively. As a result, the mean nitrate ranges in different samples varied from 1042.50 mg kg^{-1} in lettuce to 49.90 mg kg^{-1} in wheat. Also, the potato had a higher average nitrate concentration than the standard level. Moreover, products, e.g., tomato, eggplant, spinach, herbs, and lettuce, had significantly lower mean nitrate concentrations as to standard levels. Additionally, the highest average concentration of nitrate was for the central region (492.7 mg kg^{-1}). While the lowest average level of nitrate was for the northern region (121.7 mg kg^{-1}) ($P < 0.05$). Besides, the highest average concentration of nitrate (468.52 mg kg^{-1}) was for the vegetable group, and the lowest level was for the cereal group (50.40 mg kg^{-1}) ($P < 0.05$). Taken together, this information could enable the establishment of a database for nitrate exposure quantification and its risk-benefit determination in the Iranian population.
Keywords: Nitrate; Agricultural products; Vegetables

EFFECTS PROVISION AND THE LEVEL OF WHEAT STRAW ON PERFORMANCE AND BEHAVIORAL RESPONSES OF HOLSTEIN CALVES FROM DAY 50 THROUGH 90 OF AGE

Dr. Ali Assadi-Alamouti (Orcid ID: 0000-0003-2867-9521)
Department of Animal and Poultry Science,
College of Aburaihan, University of Tehran
a.alamouti@ut.ac.ir

Reza Rostami-Alamouti (Orcid ID: 0000-0000-0000-0000)
Department of Animal and Poultry Science,
College of Aburaihan, University of Tehran
rostamireza96@ut.ac.ir

ABSTRACT

In young calves, the concentrate intake rapidly increases by age, which may predispose them to digestive upsets. Yet, the adequate level of forage in calves' diet has not been sufficiently investigated. We hypothesized that young calves require a greater level of fibre after weaning and that the adequate level of fibre in the starter diet would be estimable through the amount of forage consumed in a free choice provision system. 48 calves were blocked by sex on day 50 of age (72.2 ± 4.74 kg body weight) and randomly allocated to four dietary treatments to receive a starter diet supplemented with wheat straw (WS) at 1) 5 (WS5), 2) 10 (WS10), 3) 15 (WS15) percent and 4) the starter diet supplemented with WS as a free choice provision (WSF). All calves were offered the WS10 from day 7 to day 50. The calves were fed with 6 L/d of whole milk concentrated with milk replacer (17.5% DM, 4.5% fat) and weaned on day 60. The experiment was terminated on day 90. Daily intake, growth performance (on a 10 day interval) and behavioural responses (for 12 h repeated twice on day 53 and 85) were recorded. Data were analysed using Proc Mixed of SAS. Total DM intake was not affected, however, pre-weaning average daily gain was lower in calves receiving WS15 (0.86 kg/d) compared with those receiving WS5 (1.09 kg/d) and WSF (1.16 kg/d) ($P<0.05$). Post-weaning gain also tended to be lower in WS15 compared to WS5 ($P<0.1$). Feed efficiency was lower in the pre-weaning period in WS15, but it did not differ among treatments during post-weaning period. Skeletal growth measures were not affected by treatments. Calves on WS10 and WS15 treatments spent longer time for eating and ruminating (181.2 and 185.6 min/12h, respectively) compared to calves on WS5 (175.3 min/12 h) and WSF (173.1 min/12h). Standing time was lower in WS10 and WS15, yet laying time were longer in WS10 compared with the other treatments. As a result, non-nutritional oral behaviours were shorter in WS10 (46.2 min/12 h) and WS15 (49.9 min /12 h) compared with WS5 (58.2 min/12 h) and WSF (62.8 min/12h). The actual DM intake of calves in WSF consisted of, on average, 5.25% forage and 94.75% concentrate explaining the similarity in performance and behavioural responses between WS5 and WSF treatments. Results showed that increasing the level of WS in the diet of young calves may improve their welfare through longer time spent for chewing and laying and shorter time spent for non-nutritional behaviours, but it may also decrease daily gain and feed efficiency. A preference for consuming no more than 5% forage in the free-choice provision treatment may imply that calves primarily select for concentrates.

Keywords: Holstein calf, forage preference, peri-weaning,

PROPOSAL FOR A DIGITAL TWIN PLATFORM FOR MONITORING AND OPTIMIZATION OF HYDROPONIC CULTIVATION, BASED ON THE ISO 23247 STANDARD

Eng. Mariannys Rodríguez Gasca (Orcid ID: 0000-0001-7948-6135)
University of Brasilia, Brazil, Department of Mechanical
and Mechatronics Engineering
mariannys.rgasca@gmail.com,

Prof. EnM. Alberto J. Alvares (Orcid ID: 0000-0001-6745-1437)
University of Brasilia, Brazil, Department of Mechanical
and Mechatronics Engineering
alvares@alvarestech.com

Ph.D. Alberto J. Alvares (Orcid ID: 0000-0003-4926-2127)
University of Brasilia, Brazil, Department of Mechanical
and Mechatronics Engineering
efrainrg2009@gmail.com

ABSTRACT

The development of new technologies from the fourth industrial revolution – industry 4.0, although it is true, has triggered a series of challenges, but also countless opportunities to create specific solutions to optimize production processes, taking advantage of these approaches. In particular, the agricultural sector has had to innovate its production models, implementing not only technological solutions, but also developing new forms of agriculture such as hydroponics, aquaponics and aeroponics. This type of agriculture, in addition to optimizing resources, allows for better control of crop parameters. On the other hand, the concept of Digital Twin has emerged, which has aroused much interest both in the academic area and in industry, being adopted in different industrial sectors such as manufacturing, aviation, hospital management and precision and safety medicine, among others. The results obtained in these areas are very promising because their benefits range from the creation of advanced monitoring systems, the reduction of costs and risks, improving efficiency, security and providing support to the decision-making process. Surprisingly, agriculture, although it is the least digitized, has experienced a boost from the development and implementation of these technologies. In this context, this paper presents the development of a Digital Twin proposal for agriculture, based on the concepts of the ISO 232247 standard and enabled by Internet of Things (IoT) to monitor and optimize a hydroponic crop and control a servo valve based on the decision. of the farmer or artificial intelligence (AI). It should be noted that in order to further expand the knowledge on the research topic, a theoretical review of the most relevant concepts and an analysis of some Digital Twin and LoT applications were carried out. The proposed architecture uses IoT technology to collect PH, temperature and image data from a series of sensors deployed in the crop and send them to a digital component that provides monitoring and resource optimization functionalities. This approach has proven to be feasible to apply in different types of agriculture, be it hydroponic crops or crops in terrestrial soil.
Keywords: Digital Twin, Industry 4.0, Agriculture 4.0 Hidroponic, ISO 23247, internet of things.

STUDY OF THE INTERACTION OF HEAVY METALS (CU(II), ZN(II)) IONS WITH A CLAY SOIL OF THE REGION OF NAIMA-TIARET-ALGERIA

Taibi MOHAMED
Laboratoire des Sciences Technologie et Génie des Procédés (L.S.T.G.P.), Faculté de Chimie, Université des Sciences et de la Technologie d'Oran Mohammed Boudiaf (USTO M.B.) BP 1505 El M'naouar 31000 Oran, Algérie.

Elaziouti ABDELKADER
Laboratoire des Sciences Technologie et Génie des Procédés (L.S.T.G.P.), Faculté de Chimie, Université des Sciences et de la Technologie d'Oran Mohammed Boudiaf (USTO M.B.) BP 1505 El M'naouar 31000 Oran, Algérie.

Laouedj NADJIA
Laboratoire de Chimie des Matériaux Inorganiques et Application (L.C.M.I.A.), Université des Sciences et de la Technologie d'Oran Mohammed Boudiaf (USTO M.B.). BP 1505 El M'naouar 31000 Oran, Algérie.

Dellal ABDELKADER

Directeur de Laboratoire d'Agro-biotechnologie et de Nutrition en Zones Semi-arides, Université Ibn Khaldoun Tiaret, Algérie Tiaret, Algérie.
ta26mohamed@yahoo.fr

ABSTRACT
The pristine RM (RM stands for the untreated clay) collected from sites in the Naima-Tiaret-Algeria region and its purified phase TM (TM stands for the chemically treated clay)were characterized using XRF, XRD, FT-IR, SEM-EDX and DC electrical conductivity techniques. The as-prepared clays were used as potential adsorbents for the removal of two metal ions, Cu^{2+} and Zn^{2+}in the simulated aqueous solution as a function of two key parameters (contact time and initial metal concentration). We had successfully obtained highly efficient purified clay TM, with montmorillonitic, illite and interstratified illite-montmorillonite major phase, exhibited a basal spacing of 25.83 Å, cation exchange capacity of CEC of 51 meq/100g and high Brönsted acid sites. The adsorption equilibrium was established within 60 min with the maxima capacities of 28.57 and 24.39 mg/g for copper onto RM, 32.25 and 4.95 mg/g for Zinc in the presence of TM. Theremoval process of the both clays was more sensitive to the impact of the contact time and initial concentrations of metal ions.Freundlich model was the most appropriate for fit of the adsorption equilibrium of Cu^{2+} and Zn^{2+} ions on the both clays. Pseudo second-order model best described the kinetics of adsorption process. Energy of adsorption(E) deduced from D-R isotherm suggests physical adsorption. The amount of Cu^{2+} and Zn^{2+}metals removed by various clay materials from previous relevant studies was highlighted for the comparison purpose. Finaly, this study represents an important source of information in point of view mineralogical, structural and environmental on the predominant local clays in the NAIMA region.
Keywords: Clays; Heavy metals; Adsorption; Kinetics ; isotherms

ARTIFICIAL INTELLIGENCE MODELS FOR PREDICT THE HOURLY GLOBAL SOLAR RADIATION OF DIFFERENT ALGORITHMS TRAINING AND TRANSFER FUNCTION IN MEDEA OF ALGERIA

Abdennasser DAHMANI*
*Department of Mechanical Engineering, Faculty of Science and Technology, University Ahmed Zabana of Rélizane, Bourmadia 48000, Algeria.
Laboratory of Biomaterials and Transport Phenomena (LBMPT), University of Médéa, Médéa 26000, Algeria.
Corresponding author: Email dahmani.abdennasser@univ-relizane.dz

Yamina AMMI
Laboratory of Biomaterials and Transport Phenomena (LBMPT), University of Médéa, Médéa 26000, Algeria.

Salah HANINI
Laboratory of Biomaterials and Transport Phenomena (LBMPT), University of Médéa, Médéa 26000, Algeria.

ABSTARCT
Solar energy systems require correct information on the availability of solar radiation for proper design and good efficiency. These data are not easily available due to the high expense of purchasing and maintaining radiometers. As a result, new methods for generating such data must be developed. Because they can model nonlinear functions and deal with complex 'noisy' data, artificial neural networks (ANNs) are great and effective instruments for learning, locating, or generalizing data regularities. The objective of the present study is to predict average hourly global solar radiation (GSR) received on the horizontal surface using artificial intelligence (AI). The results obtained were compared with the actual data, and error values were found within acceptable limits. The best values of the Root Mean Square Error (RMSE), Mean Absolute Error (MAE) and correlation coefficient (R) values for total phases. It can be generalized to any location on the world and used in applications other than solar radiation estimation.
Keywords: Prediction; Solar Radiation; Artificial Intelligence; algorithms training

ELECTROCHEMICAL DETECTION OF ETHYLENEDIAMINE CHEMICAL BY WELL-DEFINED TUNGSTEN OXIDE NANOWALLS GROWN BY HFCVD TECHNIQUE

Mohammad IMRAN (Orcid ID : 0000-0002-8544-4780)
Advanced Materials and Devices Laboratory, Department of Bio-Convergence Science, Jeonbuk National University, Jeongeup Campus, 56212, Republic of Korea
Environmental Engineering Laboratory, Department of Bioactive Material Sciences, Jeonbuk National University, Jeonju 54896, Korea
ahmad.imran215@gmai.com

Eun-Bi KIM
Energy Materials & Surface Science Laboratory, Solar Energy Research Center, School of Chemical Engineering, Jeonbuk National University, Jeonju 54896, Republic of Korea
keb821@naver.com

Prof. Dr. Mohammad Shaheer AKHTAR
New & Renewable Energy Material Development Center (NewREC), Jeonbuk National University, Jeonbuk, Republic of Korea
shaheerakh@gmail.co,

Prof. Dr. Dong-Heui KWAK
Environmental Engineering Laboratory, Department of Bioactive Material Sciences, Jeonbuk National University, Jeonju 54896, Republic of Korea,
kwak124@jbnu.ac.kr

Prof. Dr. Sadia AMEEN
Advanced Materials and Devices Laboratory, Department of Bio-Convergence Science, Jeonbuk National University, Jeongeup Campus, 56212, Republic of Korea
sadiaameen@jbnu.ac.kr

ABSTRACT
This work explains the growth of well-defined tungsten oxide (WO_3) nanowalls on silicon substrate by the controlled Hot Filament Chemical Vapor Deposition (HF-CVD) process and directly applied as electrode for electrochemical detection of ethylenediamine chemical. For the growth of WO_3 thin film, the temperature of W wire was kept constant at 1400 ^oC and then performed the gasification followed by heating of W wire 400^oC. During this whole process the pressure was constant @0.02 Torr followed by the gasification of H_2, O_2 and N_2. The morphological characterization evidenced that well-defined and highly dense nanowalls like structures were grown on Si substrate at the substrate temperature of 400^oC. The grown WO_3 films with classic monoclinic crystal structures and good crystal quality confirmed by observing as X-ray diffraction (XRD), Field emission scanning electron microscopy (FESEM), Ultraviolet-visible (UV-Vis), Fourier transform infra-red (FTIR) spectroscopies, etc., were used to determine the properties of WO3 NWs thin films.. The cyclicvoltametry and linear sweep analysis were used to describe the electrochemical sensing behavior of the grown WO_3 film towards the ethylenediamine chemical.
Keywords- WO3; thin films; HFCVD; nanowalls; ethylenediamine; electrochemical sensor

INVESTİGATİON OF THE EFFECTS OF ORALLY ADMİNİSTERED SWEETGUM OİL TO WİSTAR RATS ON LİVER AND KİDNEY

Dr. Öğr. Üyesi Reyda Kıyıcı (Orcid ID: 0000-0002-0667-5477)
Burdur Mehmet Akif Ersoy Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Burdur Gıda Tarım ve Hayvancılık Meslek Yüksekokulu Süt ve Besi Hayvanı Yetiştiriciliği Programı
rkiyici@mehmetakif.edu.tr

Prof. Dr. Hasan Altan Akkan (Orcid ID: 0000-0002-5115-7687)
Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Veteriner Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı,
hasanaltanakkan@mehmetakif.edu.tr

Dr. Öğr. Üyesi Bayram Kudret Karaayvaz (Orcid ID: 0000-0002-2118-9813)
Burdur Mehmet Akif Ersoy Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Burdur Gıda Tarım ve Hayvancılık Meslek Yüksekokulu, Laborant ve Veteriner Sağlık Programı
bkaraayvaz@mehmetakif.edu.tr

Prof. Dr. Mehmet Karaca (Orcid ID: 0000-0002-6070-2819)
Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Veteriner Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı,
mkaraca@mehmetakif.edu.tr

Prof. Dr. Zafer Özyıldız (Orcid ID: 0000-0002-6009-9191)
Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Veteriner Fakültesi Patoloji Anabilim Dalı,
zozyildiz@mehmetakif.edu.tr

Prof. Dr. Asım Kart (Orcid ID: 0000-0002-5227-1289)
Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Veteriner Fakültesi Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı,
akart@mehmetakif.edu.tr

Öğr. Gör. Simge Garlı (Orcid ID: 0000 -0002-9818-5212)
Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Deney Hayvanı Üretimi ve Deneysel Araştırma Merkezi,
sgarli@mehmetakif.edu.tr

ÖZET

Liquidambar orientalis Güneybatı Anadolu'da Köyceğiz, Marmaris dolaylarında küçük ormanlar oluşturmakta ve Türkiye'ye özgü bitki olma özelliği göstermektedir. Sığlanın tıbbi özelliklerinin çoğu ağacın dış kabuğu zarar gördüğünde oluşan yaralı bölgede salınan özsudan elde edilir. Sığla yağı (Styrax storaks, Styrax liquids, Levant styrax, Orientalis sweet gum) olarak bilinen özsu, yüzyıllardır cilt problemleri, öksürük ve ülser gibi yaygın rahatsızlıkları tedavi etmek amacıyla kullanılmıştır. Bu çalışmada, sıçanlara 150mg/kg dozunda oral olarak uygulanan sığla yağının sıçanların kan serum biyokimyasındaki bazı böbrek ve karaciğer enzimleri üzerine etkileri ile beraber karaciğer ve böbrek dokusu üzerine histopatolojik, makroskobik ve mikroskobik etkileri araştırıldı. Çalışmanın materyalini 8-10 haftalık yaşta, 18 adet dişi Wistar albino rat (190-280gr) oluşturdu. Isı, ışık ve nem kontrolü sağlanmış ortamda her grupta 6'şar adet rat olacak şekilde zeytin yağı grubu, sığla yağı grubu ve kontrol grubu olmak üzere 3 grup oluşturuldu. Oluşturulan gruplardaki ratlara 14 gün süresince, günde bir defa olmak koşuluyla uygulamalar yapıldı. Gavaj

uygulamasının ratlarda oluşturabileceği stres düşünülerek ortaya çıkabilecek stres şartlarının bütün gruplarda eşit olmasını sağlamak amacıyla 14 gün süresince her gün, günde 1 kez kontrol grubu ratlarına boş gavaj uygulaması yapıldı. Sığla yağı grubuna 150mg/kg dozda, 0.6ml zeytinyağında çözündürülen sığla yağı; zeytin yağı grubuna da 0.6ml miktarında zeytinyağı gavaj yöntemiyle intragastrik olarak verildi. Çalışmanın 14. günü Ketamin-HCl/Xylazine-HCl (90 mg/kg-10 mg/kg) intraperitoneal olarak enjekte edildi ve etik kurallara uygun olarak kalp kanları alınarak serum ALT, AST, GGT, üre, kratinin, BUN, total protein düzeyi ölçümleri yapıldı. Kan alımının sonunda tüm ratlar sakrifiye edildi. Karaciğer ve böbrek doku örnekleri alındı. Alınan doku örnekleri ışık mikroskobunda histopatolojik açıdan incelendi ve fotoğraflandı. Sağlıklı ratlara 150mg/kg dozunda 14 gün boyunca günde bir kez uygulanılan sığla yağının ratların serum biyokimya değerlerinde kontrol grubu ve zeytin yağı grubu ile benzer şekilde referans sınırlar içerisinde kaldığı, toksik bulgu göstermediği ayrıca karaciğer ve böbrek dokularının histopatolojik incelemelerinde de toksik bulgulara rastlanmadığı belirlendi.

Anahtar kelimeler: Sığla yağı, karaciğer, böbrek, serum biyokimya, histopatoloji

WİSTAR SIÇANLARINA ORAL OLARAK UYGULANAN SIĞLA YAĞININ KARACİĞER VE BÖBREK ÜZERİNDEKİ ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

ABSTRACT

Liquidambar orientalis forms small forests around Köyceğiz and Marmaris in Southwest Anatolia and shows the characteristic of being a plant unique to Turkey. Most of the medicinal properties of frankincense are derived from the sap released in the injured area when the outer bark of the tree is damaged. The sap known as sweetgum oil (Styrax storax, Styrax liquids, Levant styrax, Orientalis sweet gum) has been used for centuries to treat common ailments such as skin problems, coughs and ulcers.In this study, the effects of sweetgum oil administered orally to rats at a dose of 150mg/kg on some kidney and liver enzymes in blood serum biochemistry of rats, as well as histopathological, macroscopic and microscopic effects on liver and kidney tissue were investigated. The material of the study consisted of 18 female Wistar albino rats (190-280gr) aged 8-10 weeks. Three groups, namely olive oil group, sweetgum oil group and control group, were formed, with 6 rats in each group, in an environment where heat, light and humidity were controlled. Applications were made to the rats in the groups formed once a day for 14 days. Empty gavage was applied to the rats in the control group once a day, every day for 14 days, in order to ensure that the stress conditions that may arise in the rats are equal in all groups considering the stress that gavage may cause in the rats. To the sweetgum oil group, sweetgum oil dissolved in 0.6 ml olive oil at a dose of 150mg/kg; In the olive oil group, 0.6 ml of olive oil was given intragastrically by gavage method.On the 14th day of the study, Ketamine-HCl/Xylazine-HCl (90 mg/kg-10 mg/kg) was injected intraperitoneally and heart blood was taken in accordance with ethical rules and serum ALT, AST, GGT, urea, kratinine, BUN, total protein levels. measurements were made. At the end of the blood collection, all rats were sacrificed. Liver and kidney tissue samples were taken. Tissue samples taken were examined histopathologically under a light microscope and photographed. It was determined that frankincense oil, which was applied to healthy rats at a dose of 150mg/kg once a day for 14 days, remained within reference limits in serum biochemistry values of the rats, similar to the control group and olive oil group, did not show any toxic findings, and no toxic findings were observed in the histopathological examinations of liver and kidney tissues.

Key words: Sweetgum oil, liver, kidney, serum biochemistry, histopathology

MALEZYA, ENDONEZYA, TAYLAND VE BRUNEI'DE ÇELTIK TARIMINDA İHA TEKNOLOJİSİ GELİŞTİRME KARŞILAŞTIRMA ÇALIŞMASI

Dr. Faisal ZULHUMADI (0000-0002-2545-7002)
Universiti Utara Malaysia, School of Technology Management and Logistics
faisal@uum.edu.my

Associate Prof. Dr. Wan Nadzri OSMAN (Orcid ID: 0000-0002-0032-4967)
Universiti Utara Malaysia, School of Technology Management and Logistics
wannadzri@uum.edu.my

Associate Prof. Dr. Mohamed Najib SALLEH (Orcid ID: 0000-0003-3807-6337)
Universiti Utara Malaysia, School of Technology Management and Logistics
najib@uum.edu.my

ÖZET

Tarım genellikle Endonezya, Malezya ve Tayland gibi gelişmekte olan ülkelerin Gayri Safi Yurtiçi Hasılasına (GSYİH) katkıda bulunur (sırasıyla %14,43, %12 ve %10,5) ve bunların tümü bu araştırmanın odak noktasıdır. Bilgi İletişim Teknolojisi (BİT), Nesnelerin İnterneti (IoT) ve tüm endüstrilerdeki diğer teknolojilerin ilerlemesiyle, tarım sektörü gibi yeni hizmet endüstrileri oluşturmak için drone teknolojisinin uygulanması gibi belirli teknolojiler geliştirilmiştir. Brunei'nin tarımı GSYİH'ya yaklaşık %5 katkıda bulunsa da, tarımda bir drone hizmet endüstrisi kurma potansiyeli nedeniyle bu karşılaştırma çalışmasına da dahil edilmiştir. Daha spesifik olarak, bu makale, tipik olarak, güney doğu Asya bölgesinde sıklıkla kullanılan bir yöntem olan, pirinç dikmek ve yetiştirmek için kullanılan, su basmış, düz ve genellikle küçük bir alanı içeren çeltik çiftçiliğine odaklanmıştır. Çeltik yetiştirme sürecinin tamamı emek yoğundur ve uygun sulama ile manuel süreç ve prosedürlerin yürütülmesini gerektirir. Su basmış tarlalar kullanılır çünkü pirinç sapları su basmış topraklarda büyüdüğünde daha iyi büyüme gösterecek ve daha yüksek ve daha kaliteli pirinç verimi üretecektir. Uygun haşere kontrolünü uygulamak için pestisitlerin manuel olarak püskürtülmesi yöntemi, ekim için tohumların dağıtılması ve gübrelerin uygulanması gibi emek yoğun yöntemler, gerçekleştirmek için zaman kadar çok enerji ve çaba gerektirir. Malezya'daki çeşitli pilot projeler aracılığıyla, drone teknolojilerinin bu konuda çeltik çiftçilerine yardımcı olma potansiyeline sahip olduğu ve bu sayede çaba ve zaman kazandıran uygulamalarla el emeği miktarını önemli ölçüde azaltabileceği gözlemlenmiştir. Endonezya (IPB Üniversitesi), Malezya (KADA, IADA ve MADA), Tayland (PNU) ve Brunei'de (UNISSA) bulunan çeltik çiftçiliği ile ilgili üniversitelerden ve kurumlardan tarım uzmanlarını içeren ilk görüşmeler yoluyla, uygulanabilirlik ve çeltik çiftçilerine yardımcı olmak için drone kullanmanın fizibilitesi, bu nitel çalışma yaklaşımı için geliştirilmiş bir görüşme protokolü kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Covid-19 pandemisinin yol açtığı seyahat kısıtlamaları nedeniyle WebEx uygulaması üzerinden online olarak toplam altı görüşme gerçekleştirilmiştir. Her bir görüşme oturumu ortalama 40-60 dakika arasında sürmüş ve her oturum için bir kayıt yapılmıştır. Ses kayıtları daha sonra yazıya döküldü ve birkaç ilginç temayı ortaya çıkarmak için transkripsiyon üzerinde tematik analiz yapıldı. Bu çalışmaya katılan dört ülkeden, katılımcılar şunu ortaya koydular; 1) Malezya, drone hizmet endüstrisi 2020'nin sonlarına doğru gelişmeye başladı ve sıvı pestisit püskürtme yoluyla haşere kontrolünü gerçekleştirmede gelişti, 2) Brunei, 2021'in sonuna doğru pilot projeler yürütmeye başladı ve şu anda drone teknolojilerinin yardımcı olmada uygulanabilirliğini değerlendiriyor.

çeltik çiftçileri, 3) Endonezya herhangi bir drone teknolojisi girişimi geliştirmedi, ancak ülkenin bazı bölgelerinde basamaklı tepe arazilerinde çeltik ekiminin doğası gereği bir drone hizmet endüstrisi kurmakla ilgileniyor ve 4) Tayland herhangi bir girişim başlatmadı, ama oldukça ilgililer. Malezya'nın tarımda drone teknolojisi hizmetleri endüstrisini kurma çabalarının başarısı nedeniyle, başarısına katkıda bulunan temel faktörlerin arasında şunlar olduğu ortaya çıktı; 1) Tasarruf edilebilecek zaman ve çaba ve ilaçlama tekniğinin geliştirilmiş etkinliği, burada pestisitlerin 90 dakika boyunca manuel olarak püskürtülmesi işinin, daha fazla pestisit penetrasyonuyla 30-40 dakikada drone pestisit püskürtme kullanılarak gerçekleştirilebileceği bildirildi. Dönen drone kanatlarının sıvıyı daha da iten aşağı doğru rüzgar çekişi nedeniyle sıvı, 2) sadece çeltik tarımında değil, palmiye yağı ve kauçuk ağacı plantasyonları gibi diğer tarım sektörlerinde ve haşere kontrolünde drone kullanımına olan talebin artması, meyve bahçeleri, vb., 3) drone fiyatlarının pahalı olduğu düşünüldüğünde bile oldukça hızlı Yatırım Getirisi (ROI), 4) tarımda drone'lar belki de yanlışlıkla İnsansız'da kullanılan araçlar olarak sınıflandırıldığından revize edilmesi gereken kurallar ve düzenlemeler Uçak Sistemi (UAS) ve dolayısıyla Malezya Sivil Havacılık Otoritesi (CAAM) tarafından 2016 Sivil Havacılık Yönetmeliği (MCAR) Yönetmeliği 140-144 kapsamında belirlenen kural ve düzenlemelere tabidir. d 5) Bu teknolojinin giderek daha fazla talebi ve uygulaması tarım endüstrisine yayıldıkça, bu endüstrinin daha da geliştirilmesi için hala büyük bir potansiyel bulunmaktadır. Daha fazla araştırma yönü, hem çeşitli tarım sektörlerinde haşere kontrol uygulaması açısından hem de gübre dağıtma ve pirinç tohumları ekme gibi diğer işlevleri geliştirme açısından Malezya ve Brunei'de drone teknolojisi uygulamasının daha da geliştirilmesini içermektedir. Tayland ve Endonezya'ya gelince, tarım sektörlerinde uygulanacak drone teknolojisinin uygunluğunu daha fazla değerlendirmek için belki daha fazla fizibilite çalışması yapılabilir.

Anahtar Kelimeler: drone teknolojisi, tarım, çeltik tarımı, endüstriyel gelişme, karşılaştırma çalışması

COMPARISON STUDY OF DRONE TECHNOLOGY DEVELOPMENT IN PADDY RICE FARMING IN MALAYSIA, INDONESIA, THAILAND, AND BRUNEI

ABSTRACT

Agriculture often contributes toward the Gross Domestic Product (GDP) of developing nations, like Indonesia, Malaysia, and Thailand (14.43%, 12%, and 10.5% respectively), all of which are the focus of this research. With the advancement of Information Communication Technology (ICT), Internet of Things (IoT), and other technologies across all industries, specific technologies like the application of drone technology, has been developed to generate new service industries, such as in the agricultural sector. Even though Brunei's agriculture contributes about 5% toward GDP, it has also been included in this comparison study due to the potential of establishing a drone service industry in agriculture. More specifically, this paper focused on the paddy rice farming, which characteristically involves a flooded, level, and usually small field used to plant and cultivate rice—a method often employed in the south east Asian region. The entire process of paddy rice farming is labour intensive and requires proper irrigation and execution of manual processes and procedures. Flooded fields are employed because the rice stalks would experience better growth and produce higher and better quality yields of rice when grown in flooded soils. Labour intensive methods, such as the method of manually spraying pesticides to implement proper pest control, the dispersion of seeds for planting, and the application of fertilisers, require much energy and effort, as well as time to perform. Through several pilot projects in Malaysia, is has been observed that drone technologies have the potential of assisting paddy farmers in this respect, whereby it can significantly reduce the amount of manual labour through effort and time saving practices. Through initial interviews involving agricultural experts from universities and agencies related to paddy rice farming located in Indonesia (IPB University), Malaysia (KADA, IADA, and MADA), Thailand (PNU), and Brunei (UNISSA), an investigation into the applicability and feasibility of using drones to assist paddy farmers was performed using an interview protocol that was developed for this qualitative study approach. A total of six interview sessions were performed online through the WebEx application due to the travel restrictions caused by the Covid-19 pandemic. Each interview session lasted between 40-60 minutes on average, and a recording was made for each session. The audio recordings were then transcribed and thematic analysis was performed on the transcription to reveal several interesting themes. Out of the four countries involved in this study, the respondents revealed that for; 1) Malaysia, the drone service industry began development toward the end of 2020 and flourished in performing pest control via liquid pesticide spraying, 2) Brunei has started executing pilot projects toward the end of 2021 and are now evaluating the applicability of drone technologies in assisting paddy farmers, 3) Indonesia has not developed any drone technology initiatives but are interested in establishing a drone service industry because of the nature of paddy planting on stepped hill terrains in some parts of the country, and 4) Thailand has not started any initiatives, but are fairly interested. Due to the success of the Malaysian efforts in the establishing the drone technology services industry in agriculture, it was revealed that key factors that contributed toward its success include; 1) the time and effort that can be saved, and improved effectiveness of spraying technique, where it was reported that a job of spraying pesticides manually for 90 minutes can be performed using drone pesticide spraying in 30-40 minutes with a greater penetration of pesticide liquid due to the downward wind draft created by the spinning drone blades that push the liquid further, 2) increasing demand for

drone usage in pest control and not only for paddy farming, but in other agricultural sectors such as palm oil and rubber tree plantations, fruit orchards, etc., 3) fairly quick Return On Investment (ROI) even when drone prices are considered expensive, 4) rules and regulations that need to be revised, as drones in agriculture has been perhaps incorrectly classified as vehicles used in the Unmanned Aircraft System (UAS) and thus subjected to rules and regulations set by the Civil Aviation Authority of Malaysia (CAAM) under the Civil Aviation Regulation 2016 (MCAR) Regulation 140-144, and 5) there is still great potential for this industry to be developed further as more and more demand and application of this technology spreads further into the agricultural industry. Further research directions include further development of drone technology application in Malaysia and Brunei, both from the aspect of pest control application across various agricultural sectors, and from the aspect of developing other functions such as distributing fertilisers and sowing rice seeds. As for Thailand and Indonesia, perhaps further feasibility studies can be performed to evaluate further the suitability of drone technology to be implemented in the agricultural sectors.

Keywords: drone technology, agriculture, paddy rice farming, industrial development, comparison study

BÜYÜKBAŞ HAYVANCILIKTA TOPLU BAKIM VE TOPLU SAĞIM MODELLEMELERİ: BURDUR İLİ ÖRNEĞİ

Dr. Öğr.Üyesi Önder AKKAŞ (Orcid ID: 0000-0003-3624-822X)
Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootekni Anabilim Dalı
onderakkas@mehmetakif.edu.tr

Prof. Dr. Şenol GÜZEL (Orcid ID: 0000-0002-5811-7979)
Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik
sguzel@mehmetakif.edu.tr

ÖZET
Türkiye'de 2000 yılından 2019 yılına kadar kültür ırkı sağılan sayısı %288 oranında artarken yerli sağmal varlığı %77 oranında azalmıştır. Buna bağlı olarak süt verim miktarı da %238 oranında artış ile yıllık 20.782.374 tona ulaşmıştır. Sağmal hayvan sayılarında bu süre içerisinde sadece % 24'lük bir artış kaydedilmiştir. Kültür ırkında görülen artışa bağlı olarak geleneksel üretim modellerinin ihtiyacı karşılayamayacağı görülmüş, süt üretimi kırsal üretim şeklinden çıkarak sanayileşmeye doğru evrilmesi beraberinde büyük oyuncuların sektöre girmesine neden olmuştur. Ancak kırsal alanda hem bitkisel hem de hayvansal üretim yapmaya çalışan çiftçiler üretim maliyetlerinin yüksekliği, iş gücünün efektif kullanılamaması, tarımsal mekanizasyon ve yatırım maliyetlerini desteklemede sermaye yetersizliği gibi pek çok nedenle rekabet şanslarını kaybetmekte, karlılıkları düşmektedir. Buna bağlı olarak kırsalda genç nüfusun azalmakta, şehirlere göçle beraber sosyo-ekonomik problemler oluşmaktadır. Burdur ilinde işletme sayısının %75'i 20 başa kadar hayvan varlığına sahipken, 50 baş ve üzeri işletme sayısının oranı ise %5.25'de kalmıştır. Bu çalışmada Burdur İlinde hayvancılık işletmelerinin kooperatif tüzel kişiliği bünyesinde tek çatı altında toplu sağım ve toplu bakım modellemesine yönelik projelere değinilecektir. Bu kapsamda; 50 baş kapasiteli 25, 25 baş kapasiteli 48 adet sağmallık bireysel bakım ve toplu sağım modeli ile 240 baş kapasiteli toplu bakım ve toplu sağım modeli hakkında bilgi verilecektir. Yapılan çalışma sonucunda kırsal kalkınmanın geliştirilmesi yönünden toplu bakım ve toplu sağım modellerinin fayda sağlayacağı öngörülmüştür. İşçiliğin, makine ekipman ihtiyacının, kaynakların etkin ve verimli kullanımına katkı sağlayacağı; başarılı olması halinde ülke geneli için uygun bir model olacağı düşünülmektedir. Yapımı devam etmekte olan toplu bakım ve toplu sağım modelinin faaliyete geçmesi ve yapılacak ekonomik analizler ile projeler hakkında daha fazla bilgi sağlanabilecektir.
Anahtar Kelimeler: Toplu bakım, Toplu sağım modellemesi, Burdur süt sığırcılığı

COLLECTIVE BREEDING AND COLLECTIVE MILKING MODELING IN LARGE ANIMAL PRODUCTION: THE CASE OF BURDUR

ABSTRACT

While the number of dairy cows of imported breeds in Turkey increased by 288% from 2000 to 2019, the number of local dairy cows decreased by 77%. Accordingly, the annual milk production increased by 238% to 20,782,374 tons. There was only a 24% increase in the number of milking animals during this period. Depending on the increase in number of dairy cows, it became clear that traditional production models could not meet the needs, and the evolution of dairy production from rural production to industrialization led to the entry of large players into the dairy sector. However, farmers trying to produce both crops and animals in rural areas have lost the competitiveness and profitability decreases due to high production costs, ineffective use of workforce, and lack of capital to support agricultural mechanization and investment costs. Consequently, the young population in the countryside has declined giving rise to socio-economic problems arising with the migration to the cities. While 75% of the number of farms in Burdur province keep animals up to 20 head, the ratio of the number of farms holding 50 or more heads remained at 5.25%. In this study, collective milking and collective feeding projects under one roof within the cooperative legal entity of livestock enterprises in Burdur province will be discussed. In this context, information will be given on the single care and collective milking models of 25 milkers with a capacity of 50 cows, 48 models with a capacity of 25 cows and the collective care and collective milking models with a capacity of 240 heads. As a result of the study, it was predicted that collective care and collective milking models would benefit from the development of rural development. It will contribute to the effective and efficient use of labor, machinery and equipment needs; If it is successful, it is thought that it will be a suitable model for the country in general. More information about the projects will be provided with the operation of the collective care and collective milking model, which is under construction, and the economic analyzes to be made.

Keywords: Collective care, Collective milking modelling, Burdur dairy cattle

SELECTION OF A BEST HORMONE COMBINATION FOR SHOOT REGENERATION IN TURMERIC (*CURCUMA LONGA*).

Ms. M.M.N.T. Bandara (Orcid ID: 0000-0001-7788-4260)
Faculty of Graduate Studies, University of Kelaniya, Sri Lanka
tara.bandara@gmail.com

Prof. N. Dahanayake
Department of Agricultural Biology, Faculty of Agriculture, University of Ruhuna, Mapalana, Kamburupitiya, Sri Lanka
daha_27@yahoo.com

Mr. P.C.D. Perera
Department of Agricultural Biology, Faculty of Agriculture, University of Ruhuna, Mapalana, Kamburupitiya, Sri Lanka
chathuradineth2@gmail.co

Prof. S. Subasinghe
Department of Agricultural Biology, Faculty of Agriculture, University of Ruhuna, Mapalana, Kamburupitiya, Sri Lanka
subasinghesiripala@yahoo.com

ABSTRACT
The commercial cultivation method of turmeric is though rhizome buds as a vegetative propagation method due to its poor flowering ability. However, their multiplication rate is very low, and they are highly prone to diseases caused by soil microbes. The use of *in vitro* culture techniques for large scale propagation of turmeric is a current trend. Therefore, the study was focused on selecting a best hormone combination for shoot regeneration in turmeric under *in vitro* culture. The experiment was laid out in a completely randomized design (CRD). The data were analyzed using analysis of variance (ANOVA) and SAS statistical package (Version 9.1). Sprouting rhizome buds of turmeric were surface sterilized and cultured in different combinations of Cytokinin and Auxin concentrations where BAP (Cytokinin) was used in 2.0, 3.0, 4.0 and 5.0 mg/l concentrations in combination with NAA (Auxin) 0.25 and 0.5 mg/l concentrations. For each treatment 10 buds per replicate was used, where 3 replicates were performed for each treatment. They were kept in *in vitro* culture conditions for six weeks until new shoots were regenerated. Data were collected after 6 weeks. The results showed the significantly highest shoot regeneration rate (5.3) from rhizome buds were observed from 4.0mg/l BAP and 0.5mg/l NAA treatment. Therefore, it can be recommended to use 4.0mg/l BAP and 0.5mg/l NAA for proper shoot regeneration in turmeric.
Keywords: Shoot regeneration, in vitro, turmeric, propagation

INFLUENCE OF VARIETY COMPOSITION, ROW SPACE AND NUTRITION BACKGROUND ON THE YIELD OF TABLE PUMPKIN

Ph.D. Associate Professor, Gennady Karaschuk (Orcid ID: 0000-0002-4948-0952)
Kherson State Agrarian and Economic University
karaschuk_gv@ukr.net

Postgraduate, Vadym Ilchuk (Orcid ID: 0000-0003-3708-4183)
Kherson State Agrarian and Economic University
karaschuk_gv@ukr.net

Ph.D. Associate Professor, Sergiy Lavrenko (Orcid ID: 0000-0003-3491-1438)
Kherson State Agrarian and Economic University
lavrenko.sr@gmail.com

ABSTRACT

Over the past decade, the world has seen a steady upward trend in pumpkin production. This is explained by the fact that it is a high-yielding crop and has outstanding popularity, including in Ukraine. In this regard, not only the process of creating pumpkin varieties for various purposes is actively taking place, but also the improvement of agro-ecological methods of its cultivation. The purpose of the scientific work was the development and improvement of the elements of the technology of growing pumpkins in the southern Steppe of Ukraine. Field experiments were carried out during 2017-2019 on the lands of LLC "TD "Dolinskoye" of the Chaplinsky district of the Kherson region. In the field experiment, the following factors and their variants were studied: factor A - varieties: 1) Yanina; 2) Share; 3) Rodzinka; factor B - row spacing: 1) 70 cm; 2) 140 cm; 3) 210 cm; factor C - nutritional background: 1) without fertilizers); 2) $N_{30}P_{30}$, 3) $N_{60}P_{60}$, 4) $N_{90}P_{90}$. The repetition of the experiment is fourfold. The results of our experiments showed that on average for 2017-2019. the yield of table pumpkin fruits in the Dolya variety was 16.1-26.7 t/ha, depending on the width of the row spacing and the background of plant nutrition. Variety Yanina formed a yield of 6-20% lower in comparison with the variety Dolya. The highest fruit yield was in the Rodzinka variety and amounted to 19.2-30.3 t/ha, which is 2.9-4.1 t/ha higher than the Dolya variety and by 5.1-5.9 t/ha - Yanina variety. According to experimental data, the pumpkin formed the highest fruit yield with a row spacing of 140 cm, which averaged 15.5-25.2 for the study period for the Yanina variety, Share - 17.3-26.7, Rodzinka - 21.0-30 .3 t/ha depending on the dose of fertilizers. The application of mineral fertilizers with a dose of $N_{60}P_{60}$ led to an increase in the yield of pumpkin, in comparison with the variant without fertilizers, in the variety Yanina by 51-59, Dolya - 40-55, Rodzinka - 36-42%. Reducing the dose of fertilizers to $N_{30}P_{30}$ reduced the fruit yield by 18-20, 13-17, 14-16%, respectively. The analysis of yield data showed that an increase in the dose of fertilizers from $N_{60}P_{60}$ to $N_{90}P_{90}$ provided a slight increase in plant productivity and corresponded to 20.2-23.7 and 21.3-25.2 for the Yanina variety, the share was 22.5-25.3 and 23.7-26.7, Rodzinka - 26.1-29.2 and 27.1-30.3 t/ha, respectively. The maximum economic indicators (net profit of 63024 and 78026 UAH/ha and profitability level of 165.1 and 201.2%) were obtained when growing varieties Dolia and Rodzinka, applying mineral fertilizers

at a dose of $N_{60}P_{60}$ and a row spacing of 140 cm. To obtain a harvest of table pumpkin fruits at the level of 25-30 t/ha in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine with high economic indicators, it is necessary to sow the Dolya and Rodzinka varieties with row spacing of 140 cm, apply fertilizer in a dose of $N_{60}P_{60}$.

Keywords: pumpkin, variety, row spacing, fertilizers, yield, economy

DESIGN AND DEVELOPMENT OF MANUALLY OPERATED AGRICULTURAL SPRAYER

Prof. Amol Shinde (Orcid ID: 0000-0000-0000-0000)
Department of mechanical engineering, A P Shah Institute of Technology
Amolshinde01991@gmail.com

Prof. Dr. Sameer Nanivadekar (Orcid ID: 0000-0002-7498-8336)
Department of Information Technology, A P Shah Institute of Technology
deanadmin@apsit.edu.in

Prof. Bhushan Chavan (Orcid ID: 0000-0003-2871-784X)
Department of mechanical engineering, A P Shah Institute of Technology
brchavan@apsit.edu.in,

Prof. Sushrut Patankar (Orcid ID: 0000-0001-7723-7362)
Department of mechanical engineering, A P Shah Institute of Technology
smpatankar@apsit.edu.in

Prof. Dr. Raju kumar swami (Orcid ID: 0000-0002-8359-542X)
Department of electrical engineering, PAHER University
Raju.swami0404@gmail.com

ABSTRACT
As India is an agriculture-based country and 70% of people do farm and related work. Agriculture is required to be boomed to enhance the Gross Domestic Product (GDP) of the country by improving productivity. The productivity of the crops can be increased with the help of pest control. Pesticide spraying is the necessary procedure in the cultivation of crops. The present idea deals with designing and fabricating a pesticide sprayer that will be useful and affordable to the farmers and will assist to increase the productivity of crops. So, we have designed a pesticide spraying machine that will not only increase productivity but also will reduce the effort of the farmers. The machine will save the time of the farmers as well as efficiency in spraying. This model carries a multi-nozzle pesticides sprayer pump which will perform spraying at a maximum rate in a minimum time. Constant flow valves can be applied at the nozzle to have uniform nozzle pressure.
Keywords: agriculture sprayer, nozzle, pesticide

TÜRKİYE'DE KAZ YETİŞTİREN İŞLETMELERDE ÜRETİM VE PAZARLAMA SORUNLARI

Dr. Öğr. Üyesi Tülay ÖZKAN
Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Sosyal Bilimler MYO
tulayozkan@mehmetakif.edu.tr

YL Öğrencisi Ramazan BAKIRCI
Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü
ramazanbakirci68@gmail.com

ÖZET
Bu çalışma, Türkiye'de kaz yetiştiriciliği yapan işletmelerin üretim ve pazarlamada yaşadıkları problemlerin tespit edilmesi ve çözüm önerisi getirmek amacıyla yapılmıştır. Kaz yetiştiriciliği, daha çok merada besleme yoluyla gerçekleştirilmektedir. Eti, tüyü, yumurtası ve karaciğeri ticari olarak değerlendirilmektedir. Türkiye'de kaz yetiştiriciliği yapan işletmeler yoğun olarak Kars, Muş, Diyarbakır, Ardahan, Samsun, Kütahya, Yozgat, Uşak, Aksaray ve Tekirdağ'dadır. Araştırmaya, ana geçim kaynağı kaz yetiştiriciliği olan ve kaz yetiştiriciliğinden başka gelir kaynağı olmayan 56 işletme sahibi hazırlanan nitel online form aracılıyla katılmıştır. Yetiştiricilerin daha çok profesyonel olmadan bu işi yaptıkları görülmektedir. Kaz etinin vd. parçalarının pazarlanmasında ve dağıtım kanallarında sorunlar yaşandığı, kar ürünleri ve tüketimi üzerine tüketicilerin yeterince doğru bilgi sahibi olmadığı, daha verimli kaz üretimi konusunda yeterli bilgiye sahip olmadıkları, kazların daha çok meralarda beslenmeye uygun olmasından dolayı mevzuat açısından eksikliklerin bulunduğu vd. hususlar tespit edilmiştir. Bu bildiri ile kaz yetiştiriciliği yapan işletmelerin bu sorunlarına çözüm önerilerinde bulunularak sahaya ve literatüre katkı sağlaması beklenmektedir.
Anahtar Kelimeler: Türkiye, Kaz Üretimi, Pazarlama Sorunları, Üretim Sorunları

PRODUCTION AND MARKETING PROBLEMS IN GOOSE GROWING BUSINESSES IN TURKEY

ABSTRACT

This study was carried out in order to determine the problems experienced by goose breeding enterprises in Turkey in production and marketing and to propose solutions. Goose breeding is mostly carried out by feeding on pasture. Its meat, feathers, eggs and liver are used commercially. Goose breeding enterprises in Turkey are concentrated in Kars, Muş, Diyarbakır, Ardahan, Samsun, Kütahya, Yozgat, Uşak, Aksaray and Tekirdağ. 56 business owners, whose main livelihood is goose breeding and who do not have any income other than goose breeding, participated in the research through the qualitative online form prepared. It is seen that breeders mostly do this job without being professional. Goose meat et al. There are problems in the marketing of parts and distribution channels, consumers do not have enough accurate information on snow products and their consumption, they do not have enough information about more efficient goose production, there are deficiencies in terms of legislation due to the fact that geese are mostly suitable for feeding in pastures, etc. issues have been identified. With this paper, it is expected to contribute to the field and literature by suggesting solutions to these problems of goose breeding enterprises.

Keywords: Turkey, Goose Production, Marketing Problems, Production Problems

IN VITRO ANTAGONISM EVALUATION OF ENDOPHYTE *CHAETOMIUM AUREUM* AGAINST *CRYPHONECTRIA PARASITICA*

Valentim COELHO
CIMO; Instituto Politécnico de Bragança; Campus de Sta Apolónia 5300-253, Bragança, Portugal, valentimcoelho@ipb.pt

Júlia MACHADO
Instituto Politécnico de Bragança; Campus de Sta Apolónia 5300-253, Bragança, Portugal julia_machado5g@hotmail.com

Inês GUERRA
Instituto Politécnico de Bragança; Campus de Sta Apolónia 5300-253, Bragança, Portugal inesnguerra@gmail.com

Eugénia GOUVEIA
CIMO; Instituto Politécnico de Bragança; Campus de Sta Apolónia 5300-253, Bragança, Portugal egouveia@ipb.pt

ABSTRACT
The European chestnut tree (*Castanea sativa* Mill.) is threatened by various microfungi that affect its production. In the trunk and branches infected by chestnut blight (*Cryphonectria parasitica* (Murril) Barr.) it was observed the presence of several microfungi that co-occur in the presence of the disease among which the endophytic fungus *Chaetomium aureum* Chivers. Many species of the genus *Chaetomium* are described as antagonists of plant fungi and various soil microorganisms, and the secondary metabolites of these species exhibit biological activities. The aim of this work was to study the antagonist activity of the fungus *C. aureum* against *C. parasitica*. The study was carried out under *in vitro* conditions by establishing co-cultures in PDA culture medium. Five repetitions were performed for each co-culture and the inner and outer radius of the colonies were measured for 10 days. The mycelial growth inhibition was expressed as percentage growth inhibition in relation to the control co-culture. The reduction of growth of the internal radius of *C. parasitica* by *C. aureum* was significant (P=0.02) after 10 days with an inhibition of 36.8%, and no contact was observed between colonies. This study highlights the importance of phytobiome in controlling chestnut trunk and branch diseases and the need to continue screening for fungal isolates that are candidates for natural disease control on chestnut.
Key-words: chestnut tree, chestnut blight, phytobiome, antagonist activity

KONTROLLÜ SALINIMLI GÜBRELERE AKILLI YAPIŞKANLIK ÖZELLİĞİNİN KAZANDIRILMASI ve KARAKTERİZASYONU

Volkan ARIM(Orcid ID: 0000-0003-0798-5116)
Doktor Tarsa Tarım Sanayi ve Ticaret A.Ş.
volkan.ari@drt.com.tr

ÖZET

Dünya genelinde kullanılmaya başlanan ve kullanımı da giderek artan kontrollü salınımlı gübreler (CRF), bitkilerin gelişimi için gerekli olan gübrenin yılda en az 2- 3 kez uygulamasının önüne geçerek, tek seferde uygulanabilir hale getirilmesiyle yetiştiriciler tarafından çok fazla tercih edilmektedir. Maliyet açısından ekonomik, uygulama yönünden kolay, bitkiler için tek seferde uzun besleme süresi, çevresel olarak daha düşük etkiye sahip olması ve iş gücünü de azaltmasından dolayı CRF'nin kullanılması son yıllarda oldukça yaygın hale gelmiştir. Bitki yetiştiriciliğinde CRF, bitkilerin ihtiyaç duyduğu besin elementlerini kontrollü bir şekilde serbest bırakarak, geleneksel gübrelerin uygulamasında yaşanan besin elementi kayıplarını en aza indirmektedir. Günümüzde, hobi bahçeleri ve fidan yetiştiriciliğinde kullanımı yaygın olan CRF'lerin, saksılara uygulanmasının ardından hava koşulları ve taşıma esnasında toprak veya torf yüzeyine tutunamayarak dağılması CRF kullanımını arttırmakta ve buna bağlı olarak da maliyeti etkilemektedir. Yapılan bu çalışmada, polimer reçine kaplı 16-10-17 [N (Azot)- P (Fosfor)- K (Potasyum)] granül gübrelerinin, yapıştırıcı (bağlayıcı) bir malzeme ile birleştirerek CRF bünyesindeki besin elementlerinin salım süreleri boyunca bulundukları toprak yüzeyine ve birbirlerine yapışmaları sağlanmıştır. 16-10-17, N-P-K granül gübrelerin toprağa ve birbirlerine yapışması için yapılan çalışmada %2, %2,5, %3, %3,5 oranında yapıştırıcı malzeme denenmiştir. Belirlenen bu oranlar ile deneme üretimleri yapılmış ve saksı uygulamalarıyla granüllerin toprağa ve birbirlerine tutunma süreleri gözlemlenmiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda en iyi yapışma özelliğini veren oran %2 ve %2,5 olarak belirlenmiştir. 6 aylık salınım süresine sahip bu üstün özellikli CRF gübrelerin yapışma sürelerinin en az 8 ay boyunca devam ettiği gözlenmiştir. Yapışkanlık özelliği sergileyen CRF'lere besin elementlerinin salımlarının kontrolü için hızlandırılmış salım testi uygulanmıştır. Bu test ile su içerisinde bulunan CRF gübrelerin 20 saat boyunca elektriksel iletkenlik (EC) değerleri sistematik bir şekilde ölçülmüştür. Yapılan ölçümler sonucunda CRF'lerin polimer kaplama oranları ayarlanarak istenilen sürelerde salınmaları sağlanmıştır. Belirlenen oranlar ile ürünün tekrarlanabilirliğini sağlamak amacıyla çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmaların sonucunda CRF granüllerin hem toprağa hem de birbirlerine yapışması sağlanmış, salımları da stabil hale getirilerek granül gübrelere artı bir özellik katılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Akıllı Yapışma, Kontrollü Salımlı Gübre, Saksı Bitkileri.

ENHANCING THE CONTROLLED RELEASE FERTILIZERS WITH SMART ADHESIVE FEATURE AND THEIR CHARACTERIZATION

ABSTRACT

Controlled release fertilizers (CRF), which have been widely used in the worldwide and whose use is increasing, are highly preferred by the growers by preventing the application of the fertilizer required for the development of plants at least 2-3 times a year and making them applicable in one step. The use of CRF has become very common in recent years because it is cost-effective, easy to apply, long feeding time for plants at single step, having a lower environmental impact and reducing workforce. In plant cultivation, CRF releases the nutrients needed by plants in a controlled manner, minimizing the nutrient losses experienced in the application of traditional fertilizers.Nowadays, CRFs, which are widely used in hobby gardens and sapling cultivation, cannot be held on the soil or peat surface during weather conditions and transportation after being applied to pots, increasing the use of CRF and thus affecting the cost.In this study, polymer resin-coated 16-10-17 [N (Nitrogen)- P (Phosphorus)- K (Potassium)] granular fertilizers were combined with an adhesive (binding) material and were adhered to the soil surface and to each other during release period of the nutrients in the CRF. In the study conducted for the adhesion of 16-10-17, N-P-K granular fertilizers to the soil and to each other, rate of 2%, 2.5%, 3%, 3.5% adhesive materials were tested. Trial productions were made with these determined ratios and the holding times to the soil and to each other were observed with pot applications. As a result of the studies, the ratio that gives the best adhesion was determined as 2% and 2.5%. It has been observed that the adhesion period of these superior CRF fertilizers with a release period of 6 months continues for at least 8 months. An accelerated release test was applied to CRFs that have the adhesive property in order to control the release of nutrients. With this test, the electrical conductivity (EC) values of CRF fertilizers in water were systematically measured for 20 hours. As a result of the measurements, the polymer coating ratios of the CRFs were adjusted and they were released in the desired times. Studies have been carried out to ensure the reproducibility of the product with the determined rates. As a result of this study, the adhesion of CRFs to the soil and to each other was ensured, and their release was stabilized, adding a plus feature to granular fertilizers.

Keywords: Controlled Release Fertilizer, Potted Plants, Smart Adhesion.

MATHEMATICAL MODELING AND PROPORTIONAL-INTEGRAL CONTROL OF UAV FEATHER

S. H. ABBASI
abbasi882@gmail.com
Dept. of Electrical and Computer Engineering, SS CASE IT, Islamabad, Pakistan

A. MAHMOOD
asifm@case.edu.pk
Dept. of Electrical and Computer Engineering, SS CASE IT, Islamabad, Pakistan

Muhammad IMRAN
imran.phdee@students.mcs.edu.pk
MCS, National University of Science and Technology (NUST), Pakistan

ABSTRACT

During last decade the Unmanned Aerial Vehicles **(**UAV) have been usefully deployed in agriculture for applications of pesticides on crops, monitoring of weeds, pests, and nutritional deficiencies along with geographical survey of crops, area and water resources. However, turbulence in agricultural fields has been declared as a key factor for the low performance of these UAVs. To address this issue of turbulence, birds flight has been studied in detail. The research on avian flight has revealed that during high turbulence and gusts, birds adapt to an intermittent flight (non-flapping phases) in which birds extend their wings and glide. The covert feathers present beside primary feathers during these intermittent flights get activated to mitigate turbulence. This paper presents design of an electromechanical (EM) covert feather for a flapping wing UAV (FUAV). Bond Graph Modeling (BGM) approach is used for the detailed model and for the digital simulations of EM covert feather module. State space equations are computed to analyze the model internal dynamics and responses. Finally, Proportional-Integral (PI) Controller is designed for stabilization of covert feather model. Simulation studies depict results in close agreement with experimental studies and therefore validate the proposed controller design.

Keywords: Bio-Inspiration, Turbulence Mitigation System, Covert Feather, Flapping Wing UAV, Bond Graph Modeling, Reduced Order Modeling, Proportional-Integral Control

AKDENİZ BÖLGESİNDE TESPİT EDİLEN BOVİNE PARAİNFLUENZA VİRUS 3 (BPIV3) İZOALTININ REFERENZ SUŞ VE TÜRKİYE İZOLATLARI İLE GENETİK OLARAK KARŞILAŞTIRILMASI

Öğr. Gör. Dr. Ali KÜÇÜK (Orcid ID: 0000-0001-9929-1378)
Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
Veteriner Fakültesi, Hayvan Hastanesi
alikucuk@mehmetakif.edu.tr

Prof. Dr. Yakup YILDIRIM (Orcid ID: 0000-0003-4299-4712)
Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
Veteriner Fakültesi, Viroloji ABD
yyildirim@mehmetakif.edu.tr

ÖZET

Sığırlarda solunum sistemi hastalıkları kompleksini ortaya çıkaran en önemli etkenlerden birisi olan Bovine Parainfluenza Virus 3 (BPIV3) çoğunlukla sonbahar ve kış aylarında gözlemlenen bir üst solunum yolu patojenidir. Zarlı ve ikosahedral morfolojiye sahip olan virus tek iplikçikli negatif polariteli RNA genomu bulundurur. Etken primer olarak aerosol veya damlacık yolu ile saçılır. Tek başına meydana getirdiği enfeksiyonlar çoğunlukla subklinik seyrederken Bovine Herpesvirus-1, Bovine Respiratory Snycytial Virus, Bovine Viral Diarrea Virus gibi viral, *P. Multocida* ve *M. Haemolytica* gibi bakteriyel patojenlerin dahil olduğu koenfeksiyon durumlarında hayvanlarda ölümcül pnömoniler şekillenebilmektedir. Bu virusun izolatları yakın antijenik ilişki içerisinde olsalar da BPIV3GenotypeA, BPIV3GenotypeB ve BPIV3GenotypeC olmak üzere üç farklı genotip de sınıflandırılmıştır. Bu araştırmada Akdeniz bölgesinde sirkülasyon halinde olan BPIV3 suşunun filogenetiği ile Türkiye'nin farklı bölgelerinde gözlenen suşların ve referenz BPIV3 suşunun filogenetiğinin karşılaştırılması amaçlanmıştır. Çalışmada önceki araştırmalarımızda moleküler ve antijenik olarak tespit ettiğimiz BUR/BPIV3 suşu kullanıldı ve bu izolatın M gen bölgesi parsiyal olarak analiz edildi. BPIV3 referenz suşu ile Türkiye'de parsiyel olarak M gen bölgesi baz alınarak filogenetikleri çalışılmış ve Genbank'a kayıtları yapılmış farklı BPIV3 izolatlarının bizim tespit ettiğimiz filogenetik verilerle karşılaştırmaları yapıldı. Bununla birlikte BPIV3'ün Türkiye suşları ve referenz suş ile amino asit ve nükleotit farklılıkları da ortaya koyuldu. Sonuç olarak Türkiye'de tespit edilmiş farklı BPIV3 izolatları gibi BUR/BPIV3 izolatının da BPIV3GenotypeC içinde yer aldığı ve Türkiye ve Güney Asya izolatları ile %98-100, referenz suşla %86 oranında genetik benzerlik gösterdiği tespit edildi. BPIV3 izolatları arasındaki filogenetik yakınlıkların belirlenmesinin ve referenz suş ile genetik farklılıklarının tespit edilmesinin aşı üretiminde kullanılacak suşun seçiminde önemli olduğu kanaatine varıldı.

Anahtar Kelimeler: Sığır, Bovine Parainfluenzavirus-3, Filogenetik

BOVINE PARAINFLUENZA VIRUS 3 (BPIV3) ISOLATION DETECTED IN THE MEDITERRANEAN REGION GENETIC COMPARISON WITH REFERENCE STRAIN AND TURKEY ISOLATES

ABSTRACT

Bovine Parainfluenza Virus 3 (BPIV3), which is one of the most important factors causing respiratory system diseases complex in cattle, is an upper respiratory tract pathogen mostly observed in autumn and winter months. The virus has a membranous and icosahedral morphology and contains a single-stranded negative-sense RNA genome. The agent is transmission primarily by aerosol or droplet. Infections caused by the BPIV3 alone are mostly subclinical, but in cases of coinfection involving viral pathogens such as Bovine Herpesvirus-1, Bovine Respiratory Snycytial Virus, Bovine Viral Diarrea Virus, and bacterial pathogens such as *P. Multocida* and *M. Haemolytica*, fatal pneumonias can occur in animals. Although isolates of this virus are in close antigenic relationship, three different genotypes have been classified as BPIV3GenotypeA, BPIV3GenotypeB and BPIV3GenotypeC. In this study, it was aimed to compare the phylogenetics of BPIV3 strain circulating in the Mediterranean region with the strains observed in different regions of Turkey and the reference BPIV3 strain. In the study, the BUR/BPIV3 strain, which we detected molecularly and antigenically in our previous studies, was used and the M gene region of this isolate was partially analyzed. The phylogenetics of the BPIV3 reference strain and the M gene region in Turkey were studied partially, and different BPIV3 isolates registered in Genbank were compared with the phylogenetic data we determined. In addition, amino acid and nucleotide differences of BPIV3 with Turkey strains and the reference strain were also revealed. As a result, it was determined that BUR/BPIV3 isolate, like different BPIV3 strains isolated in Turkey, was also included in BPIV3GenotypeC and showed genetic similarity between 98-100% with Turkey and South Asian isolates and 86% with the reference strain. It was concluded that the determination of phylogenetic similarities between BPIV3 isolates and genetic differences with the reference strain are important in the selection of the strain to be used in vaccine production.

Key Words: Cattle, Bovine Parainfluenzavirus-3, Phylogenetic

KABAK ÜRETİMİ İÇİN SUBSTRAT OLARAK KULLANILAN GERİ DÖNÜŞTÜRÜLMÜŞ FARKLI ATIK MALZEMELERDEN ELDE EDİLEN ALTI KOMPOSTUN DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Öğr. Üyesi Arzu KARATAŞ (Orcid ID: 0000-0002-2895-571X)
Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Ziraat Fakültesi
arzu.karatas@erdogan.edu.tr

ÖZET
Tarım, sürdürülebilir kalkınma ve yoksulluğun azaltılmasında hayati bir role sahip dünya çapında kilit bir sektördür. Fide üretim sürecinde maliyetlerin düşürülmesi ihtiyacı göz önüne alındığında, en az seviyede çevreye olumsuz etkileri olan, uygun fiyatlı, gıda üretimini minimum maliyet fiyatıyla güvence altına almak için tarımsal faaliyetlerde tarımsal atıkların kullanımı kritik bir rol oynamaktadır. Bu çalışma, farklı substratların kabak (*Cucurbita pepo* L.) tohum çimlenmesi, çiçeklenme, bitki ve meyve gelişmeleri üzerindeki etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Kontrol ile toplam altı farklı kompost elde edilmiştir. Bunlar: 1) Yanmış ahır gübresi + Toprak (kontrol), 2) Çay fabrika atığı + Yanmış ahır gübresi, 3) Çay fabrika atığı + Toprak, 4) Çay fabrika atığı + Yanmış ahır gübresi + Toprak, 5) Çay fabrika atığı + Yanmış ahır gübresi + Toprak + Perlit ve 6) Çay fabrika atığı. Bu çalışmada Graines Voltz tohum firmasından temin edilen Saka F1 kabak tohumları kullanılmıştır. Tohum çimlenmesi, kontrol grubuna önemli ölçüde benzeyen Çay fabrika atığı + Yanmış ahır gübresi + Toprak substratında daha önce gerçekleşmiştir. Çay fabrika atığının tek başına kullanımı tohum çimlenme süresini istatistiki olarak önemli seviyede uzatmıştır. Substratlar arasında bitkide erkek çiçek açma zamanı bakımından farklılıklar belirlenirken, dişi çiçeklenme zamanı bakımından belirgin farklılık görülmemiştir. Çay fabrika atığı tek başına kullanımı erkek çiçek açma zamanını istatistiki olarak önemli seviyede geciktirmiştir. Veri analizi, substratların kabağın kotiledon, fide, bitki ve meyve boyutlarının gelişimi ve büyümesi üzerinde önemli etkileri olduğunu göstermiştir. Özetle, bu çalışma, yerel olarak mevcut atık malzemelerin kabak üretimi için kompost olarak kullanıldığında yeterli veri ve sonuçlar sağlayarak substrat olarak kullanım potansiyelini vurgulamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Organik Substrat, Çiçeklenme, Gübre, Çay fabrika atığı, Çimlenme

EVALUATION OF SIX COMPOSTS OBTAINED FROM DIFFERENT RECYCLED WASTE MATERIALS USED AS SUBSTRATES FOR SQUASH PRODUCTION

ABSTRACT

Agriculture is the key sector worldwide with a vital role in sustainable development and poverty reduction. Given the need to cut costs in the seedling production process, the use of agricultural wastes becomes critical to ensure affordable food production at a minimum cost price with low environmental impacts. This study aimed to investigate the impact of different substrates on seed germination, flowering, plant, and fruit developments of the squash (*Cucurbita pepo* L.). A total of six different composts were obtained as: 1) Farmyard manure+ Soil (control), 2) Tea factory waste + Farmyard manure, 3) Tea factory waste + Soil, 4) Tea factory waste + Farmyard manure + Soil, 5) Tea factory waste + Farmyard manure + Soil + Perlite, and 6) Tea factory waste. The Saka F1 squash seeds were used in this study obtained from the Graines Voltz seed firm. The seed germination was completed earlier in the Tea factory waste + Farmyard manure + Soil substrate, which was significantly akin to the control group. The use of Tea factory waste alone retarded seed germination statistically significantly. The female flowering phase did not show evident variations among substrates, though the male flower phase had variations. The use of Tea factory waste alone delayed male flowering time statistically significantly. The data analysis showed significant influences of substrates on the development and growth of the squash's cotyledon, seedling, plant, and fruit sizes. In sum, this study highlights the potential use of locally available waste materials as substrates for squash production, providing adequate results if used as composts.

Keywords: Organic Substrate, Flowering, Farmyard manure, Tea factory waste, Germination

THE WALLS OF THE CARBON NANOTUBES UNDER LOADING OF THE BUCKLING ONE INTRODUCES THE TEMPERATURE

Prof. Dr. Berrabah Hamza MADJID
Corresponding author: b_hamza_2005@yahoo.fr
Relizane University, Science and Technology Faculty, Department of Civil and Engineering

Dr. ZAITER KHALED
zaitersonat1@yahoo.com
Relizane University, Science and Technology Faculty, Department of Civil and Engineering

Dr. ZEMRI CHEIKH
Mascara University, Science and Technology Faculty, Department of Civil and Engineering
cheikh_zemri@yahoo.fr

ABSTRACT
In this work, most of the time the walls of carbon nanotubes are loaded by several types, we often find buckling with the inclusion of temperature, many theories are studied this case among them the nonlocal theory, the properties buckling are determined, the equilibrium equation of this phenomenon is studied with the presence of temperature, the non-local parameter influences the calculations for any type of dimension, the transverse shear deformation is studied, the small-scale effects are significant for thermal analysis of carbon nanotubes. A proportional relationship between the critical dimensionless buckling temperature and the length/diameter ratio. Transverse shear strain has a significant effect on thermal buckling behavior.
Keywords: buckling, temperature, deformation, nanotubes.

THE INFLUENCE OF SPECIFIC MEDIA UNDER AXIAL LOADING ON NANOTUBE MATERIALS WITH THE PRESENCE OF INSTABILITY PHENOMENA

Prof.Dr. Berrabah Hamza MADJI
Corresponding author: b_hamza_2005@yahoo.fr
Relizane University, Science and Technology Faculty, Department of Civil and Engineering

Dr. ZAITER KHALED
zaitersonat1@yahoo.com
Relizane University, Science and Technology Faculty, Department of Civil and Engineering

Dr. ZEMRI CHEIKH
Mascara University, Science and Technology Faculty, Department of Civil and Engineering
cheikh_zemri@yahoo.fr

ABSTRACT
In this study, the specific media have an important role on the influence of the type of loading imposed on the studied structure, we are interested in buckling for nanotube materials, the influence of the axial loading on this structure is clear, the effects non-local axial and transverse loads in shear stress are taken into consideration. Calculation of equilibrium equations and critical buckling loads under axial load are determined. The numerical results found are compared with those obtained by others already found in the literature. A study on the results is compared with other already made by other researcher.
Keywords: buckling, media, shear stress, deformation, nanotubes.

YENİ ZELANDA TAVŞANLARINDAN *POCHONİA CHLAMYDOSPORİA VE COLLETOTRİCHUM HİGGİNSİANUM* İZOLASYONU

Öğr. Gör. Sibel YAMAN (Orcid ID: 0000-0002-9998-3806)
Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Veteriner Fakültesi
syaman@mehmetakif.edu.tr

Prof. Dr. Dilek ÖZTÜRK (Orcid ID: 0000-0002-9643-8570)
Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Veteriner Fakültesi
döztürk@mehmetakif.edu.tr

Simge GARLI (Orcid ID: 0000-0002-9818-5212)
Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Veteriner Fakültesi
sgarli@mehmetakif.edu.tr

ÖZET

Bu çalışmanın amacı Yeni Zelanda tavşanlarında deri lezyonları ve kıl dökülmelerini tanımlamaktı. Makroskopik incelemede tavşanların göz kenarları ve boyun bölgesinde değişik büyüklüklerde deri lezyonları ve kıl dökülmeleri görüldü. Mikroskopik incelemede örneklerde artrosporlar görülmedi. Örneklerden kloramfenikol ilave edilmiş Sabourrauds Dextrose Agar'a ekimler yapıldığında izole edilen saf kolonilerin mikrobiyolojik ve moleküler yöntemlerle identifikasyonu yapıldı. Polimeraz zincir reaksiyonu (PZR) ve sekans analizi sonrasında kolonilerde *Pochonia chlamydosporia* (*P. chlamydosporia*) ve *Colletotrichum higginsianum* (*C. higginsianum*) mantarları tanımlandı. Bu çalışma ile tavşanlarda varlığı ilk kez bildirilen *P. chlamydosporia ve Colletotrichum higginsianum'*un deri ve kıl dökülmelerine neden olabileceği bildirildi.

Anahtar Kelimeler: Tavşan, *Pochonia chlamydosporia, Colletotrichum higginsianum* dermatitis

POCHONIA CHLAMYDOSPORIA AND *COLLETOTRICHUM HIGGINSIANUM* ISOLATION IN NEW ZEALAND WHITE RABBITS

ABSTRACT

The aim of this study was to identify skin lesions and alopecia in New Zealand white rabbits. During microscopic studies, skin lesions and alopecia of different sizes were seen in eye and neck areas of rabbits, while no arthrospores were found. When plantings were performed from the samples into Sabourrauds Dextrose Agar with chloramphlenicol, the isolated pure colonies were identified by microbiological and molecular methods. Following polymerase chain reaction (PCR) and sequence analysis, *Pochonia chlamydosporia* (*P. chlamydosporia*) and *Colletotrichum higginsianum* (*C. higginsianum*) fungus was identified. With this study, it was stated that exanthema and alopecia in rabbits might be caused by *P. chlamydosporia and C. higginsianum*, whose presence was stated for the first time.

Key Words: Rabbit, *Pochonia chlamydosporia, Colletotrichum higginsianum,* dermatitis.

DISTRIBUTION AND CONSERVATION STATUS OF *PARIS POLYPHYLLA* SM.- A MEDICINALLY IMPORTANT THREATENED PLANT IN EASTERN HIMALAYA, INDIA

Bikash Kalita (Orcid ID: 0000-0002-9891)
Department of Botany, Gauhati University, Assam, India-781014
bikashkalita1996@gmail.com

Prof. Bhaben Tanti (Orcid ID: 0000-0002-7594-4562)
Department of Botany, Gauhati University, Assam, India-781014
btanti@gauhati.ac.in

ABSTRACT

Paris polphylla Smith is a perennial, significant medicinal herb under the family *Melanthiaceae* growing in humus-rich soil under the canopy of moist temperate regions in Arunachal Pradesh. Arunachal Pradesh is part of the north-eastern state of India, home to many rare, threatened and endangered plants and animals. Due to habitat degradation, illegal trade practices, overexploitation, *P. polphylla* has already been enlisted as critically endangered. The field survey was carried out to locate *P. polphylla* in its natural habitats and collected the coordinates of in different regions of Arunachal Pradesh in 2021 to evaluate and document the current distributional scenarios. Mass propagation was carried out at different parts of Arunachal Pradesh, where rhizomes were treated with different plant hormone concentrations of IBA, GA3 and BAP (50, 100, 150 mg/L). Narrower the leaf, the small is the rhizome, while broadleaf plants possess large circular rhizomes. At the concentration of 100 mg/L showed the highest sprouting in case of BAP. The present study investigates the current distribution status, morphological characteristics, ethnobotanical, associated plant species, standardized propagation methods, and produce planting materials for reintroduction into the natural habitats.

Keywords: Conservation; *Paris polyphylla*; threatened plants; Eastern Himalaya; Mass propagation

EVALUATION OF BIOCHEMICAL AND ANTIOXIDANT PROPERTIES OF SOME BORO RICE (ORYZA SATIVA L.) VARIETIES OF ASSAM, INDIA

Miss Sabnoor Yeasrin JYOTI
Department of Botany, Gauhati University, Guwahati-781014, Assam, India
shabnoor.yeasrin.7@gmail.com

Prof. Bhaben TANTI
Department of Botany, Gauhati University, Guwahati-781014, Assam, India
btanti@gauhati.ac.in

ABSTRACT
Boro rice - a *rabi* season crop is generally cultivated from November to May in the eastern states of India such as Assam, West-Bengal, Odisha and Eastern Uttar Pradesh. They are grown in low-lying, water-logged areas with high residual moisture. One of the major problems in Assam is flood which is responsible for the destruction of a large scale of crops during monsoon due to heavy rainfall. So, boro rice as a *rabi* season crop is ideal for cultivation during the dry season in this area. In this study, some important characteristics like biochemical and antioxidant properties of 21 collected boro rice varieties were determined. In biochemical analysis, alkali digestion value, amylose content, reducing sugar, starch content, phenol and flavonoid content were estimated. In case of antioxidant properties, DPPH scavenging assay, H_2O_2 scavenging assay and reducing power were determined. The mean value of DPPH and H_2O_2 were found in the ranges of 8.03-35.61% and 20.71-52.06 % respectively. The low IC50 values for both DPPH and H_2O_2 of the boro varieties found in this study may be an indication of more active DPPH activity which makes these varieties a good source of antioxidants. All the biochemical properties were also found to be in a good proportion. With the increasing population the requirement of a rapid increase in the production and yield of rice is also enhancing. Boro rice in this case can be proven as an important milestone which can remarkably contribute towards the economy of the country. In this regard, the state Assam is an important site for further investigation on boro rice due to a rich diversity.
Keywords: Boro rice; biochemical properties; antioxidant properties

HORMONAL CHANGES IN RABBITS AGAINST THE BACKGROUND OF THE ADAPTOGEN LITHIUM ASCORBATE USING

Research Assistant Nadezda V. BELOVA (Orcid ID: 0000-0003-3130-7243)
navikbel@yandex.ru
Institute of Animal Physiology, Biochemistry and Nutrition - branch of Ernst Federal Research Center for Animal Husbandry; Borovsk, Kaluga region, Russia

ABSTRACT

Rabbit breeding is a branch of animal husbandry that provides valuable and diverse products necessary for the national economy, with the use of cheap available feed, low labor and money costs. In addition, rabbits are used as biomodels for scientific research, in particular, to study stress. Under the influence of stress, the body's natural resistance to adverse environmental factors decreases: blood biochemical parameters, immune, antioxidant and hormonal indicators change. The level of stress hormones – cortisol and adrenaline - changes especially noticeably, a short-term increase in which stimulates the defenses, but their chronically high values deplete the physical and mental strength of the body. The timely use of adaptogens in the technological cycle of animal rearing can activate the body's defenses and reduce production losses during intensive animal breeding. Lithium ascorbate, an adaptogen combining the neuroprotective properties of lithium and the antioxidant properties of vitamin C, is considered by us as a promising broad-spectrum feed additive. Its effect on the change of hormonal status in rabbits under the influence of stress during the standard technological cycle of breeding was studied.

The experiment was carried out on rabbits of the California breed of 4 months of age, some of which received lithium ascorbate at a dose of 10 mg per 1 kg of live weight orally. The duration of the experiment was 45 days; the drugs were drunk 5 days a week. During the study, the hormones adrenaline, norepinephrine and cortisol were determined. It was shown that in animals of the experimental group, the level of adrenaline and norepinephrine was 33 and 25% lower, respectively, than in rabbits of the control group, and the level of cortisol decreased by more than two times. The blood glucose level increased in rabbits of the control group also returned to normal values. Consequently, lithium ascorbate provides balanced activation of stress-implementing systems (sympathoadrenal and hypothalamic-pituitary-adrenal) and caused an adequate adaptive response of the body to negative external influences, ensuring normalization of the hormonal background in rabbits.

Keywords: rabbit, stress, lithium ascorbate, hormonal status

THE FUTURE OF A BIO AGRICULTURE

Neddar HOUARIA

ABSTRACT

In the agricultural/ecological context, insects can be grouped in terms of beneficial and non-beneficial organisms. Even though beneficial insects play a considerable role in the balance of nature, the development of the biodiversity of ecosystems, some of them are considered pests that we must get rid of. Their extreme densities and voracity pose many threats to agriculture: they ravage crops and are responsible for the transmission of certain viral diseases .Various methods are used to control harmful insects in agriculture but the mostly are chemical product. The intensive uses of these products have led, within the short term, to the elimination of pests but, have also affected negatively on the environment: water and air pollution, the appearance of certain diseases (autism, allergies, and other congenital malformations). Moreover, insects have developed a strong resistance against chemicals which has created a new problem for researchers . Using an electrical system in agriculture can be described as a solution to control harmful flying inscts that are damaging agriculture. It consists to attract a flying insects by light and kill them by an electrical discharge. This later has several advantages as such being mobile, non polluting, and non-toxic. Its geometric and electrical construction presents a selective effect. Furthermore, a light source is fitted inside to emit both ultraviolet and green light which is visible to insects and attracts a variety of them to the device. An electrification system is powered by mains electricity generate a high voltage allowing the destruction of targeted insects from an electric shock. The electrified insects are collected in a bac. The device is placed at a certain height and it can be powered by a photovoltaic generator GPV 12 V-DC.

Keywords: Flying insects, chemical product, electrical devise, electrical discharge, photovoltaic generator.

MICROBIOTA OF SHEEP RUMEN IN CONDITIONS OF KEEPING IN A PEN AND ITS CORRECTION BY THE INTRODUCTION OF THE ADAPTOGEN LITHIUM ASCORBATE INTO THE RATION

Research Assistant Vadim A. EZERSKIJ (Orcid ID: 0000-0000-0000-0000)
ez.vadim@yandex.ru
Institute of Animal Physiology, Biochemistry and Nutrition - branch of Ernst Federal Research Center for Animal Husbandry; Borovsk, Kaluga region, Russia

Ph.D. Elena M. KOLOSKOVA (Orcid ID: 0000-0003-1168-2927)
heleko3@yandex.ru
Institute of Animal Physiology, Biochemistry and Nutrition - branch of Ernst Federal Research Center for Animal Husbandry; Borovsk, Kaluga region, Russia

ABSTRACT

Prolonged keeping of sheep in a pen often leads to technological stress, disruption of the functions of various body systems and a decrease in the productivity of animals. The digestive system of the body, in particular, the gastrointestinal tract, is very dependent on the conditions of keeping and feeding animals. For ruminants, the microbiota inhabiting the rumen is closely related to the "brain-intestine" axis: it is able to influence the processes occurring in these organs, and at the same time is dependent on them. Feed additives with adaptogenic properties can increase stress resistance, nonspecific resistance of the body. The adaptogen lithium ascorbate combines the properties of lithium, a trace element with neurotrophic and neuroprotective properties, and vitamin C, an antioxidant and regulator of many biochemical reactions and protective mechanisms. We investigated the effect of lithium ascorbate on the rumen microbiota of 18-24-month-old Romanov sheep that were in the vivarium of the Institute for two months. Animals of the experimental and control groups (8 heads per group) received a basic ration consisting of granulated compound feed and hay. Sheep of the experimental group received 10 mg of lithium ascorbate per kg of live weight daily together with the ration. At the end of the experiment, common DNA was isolated from the contents of the rumen. The composition of the rumen microbiota was determined using the NGS sequencing method, which allows to obtain a complete profile of biological diversity based on the 16S rRNA gene present in the genome of all known bacteria and archaea. 894 species of microorganisms have been identified, the broad majority of which are not cultured by classical methods. It has been shown that lithium ascorbate has a positive effect on the species composition and functional activity of the microbiota: in the rumen of sheep of the experimental group, the content of beneficial pathogen antagonist bacilli, cellulolytic bacteria increased, the cellulolytic activity of the scar fluid increased. At the same time, the proportion of undesirable, opportunistic and pathogenic microflora decreased. Adaptogen lithium ascorbate as a feed additive can be used in sheep breeding to improve rumen digestion and the general condition of animals.

Keywords: microbiota, rumen, sheep, lithium ascorbate

THE EFFECT OF THE PROBIOTIC LACTOBACILLUS REUTERI ON THE NONSPECIFIC RESISTANCE AND PRODUCTIVITY OF PIGLETS AFTER WEANING.

Ph.D. Anastasiya N. OVCHAROVA
a.n.ovcharova@mail.ru
Institute of Animal Physiology, Biochemistry and Nutrition - branch of Ernst Federal Research Center for Animal Husbandry; Borovsk, Kaluga region, Russia

Ph.D. Konstantin S. OSTRENKO
ostrenkoks@gmail.com
Institute of Animal Physiology, Biochemistry and Nutrition - branch of Ernst Federal Research Center for Animal Husbandry; Borovsk, Kaluga region, Russia

ABSTRACT

In natural conditions, the transition from the mother's milk feeding to the basic diet occurs gradually over several weeks, during the same period, the active colonization of the newborn's body with various microorganisms and the formation of intestinal microflora takes place. Lactobacilli dominate in the microbiota of suckling pigs, while representatives of the genera Firmicutes and Bacteroides dominate in adult pigs. In the modern practice of intensive pig breeding, piglets are weaned from sows at the age of 15 to 28 days. As a result of stress and a sharp change in the diet, the process of the intestinal microflora formation is disrupted. After weaning, the number of lactobacilli begins to decrease, opening the way for pathogenic microorganisms to colonize the intestines. In addition, the piglets weaning is a serious burden on the developing immune system, which adapts to changing feeding conditions against the background of stress. This leads to a decrease in energy and nutrient consumption, and increases the susceptibility of piglets to various infections. The postweaning period accounts for approximately 70-80% of piglet deaths, 50% of which are losses due to gastrointestinal diseases, and in the animals that have been ill, there is a decrease in growth and development rates by 30 – 50% . One of the important functions of probiotic microorganisms is to protect the intestinal mucosa from pathogenic microflora by competing for nutrients, adhesion sites, and the synthesis of various bioactive substances. Intestinal lymphoid tissues, plasmocytes, and macrophages are the first to respond to intestinal antigens, such as food toxins, bacteria, and viruses. Thus, the intestinal mucosa is the first stage of the immune defense of the digestive system. Macrophages play a key role in intestinal homeostasis maintaining by regulating cytokine secretion and an immune response generation. Some types of probiotic lactobacilli can increase the activity of macrophages, the level of secretory immunoglobulin A. One of the most promising probiotic strains of Lactobacillus is *Lactobacillus reuteri*. *L. reuteri* has high adhesive properties to enterocytes. Lactobacilli modulate the activity of several genes encoding adhesive proteins, such as E-cadherin and β-catenin. *L. reuteri* also synthesizes various antimicrobial substances, such as lactic acid, hydrogen peroxide, reuterin, and reutericycline. In vitro studies have shown that *L. reuteri* strains inhibit the growth of many intestinal pathogens, including Escherichia Coli, Salmonella Spp, Staphylococcus Epidermidis, Staphylococcus Aureus, Helicobacter Pylori, and rotavirus. In addition, *L. reuteri* can produce vitamin B12 and has the ability to synthesize L-lysine and folic acid. We studied *L. reuteri* 395 and *L. reuteri* 298 strains, which were isolated from the intestines of healthy calves and identified using 16S RNA and deposited in RNCM. The research was conducted in the institute vivarium on 10 crossbred piglets (♂ Danish Yorkshire = ♀ Danish Landrace) at 45 days of age immediately after weaning.

The animals of the control group received a complete basic diet (BD). Piglets of the second (experimental) group, in addition to the BD, received 1 g/head of a mixture of *L. reuteri* strains 395 and 298 daily for 30 days. The amount of CFU in 1 g was 10^{10}. In the course of the conducted studies, an increase in the factors of nonspecific resistance of the body was found. In the experimental group, the phagocytic activity of neutrophils increased by 4.4%, the phagocytic index was higher by 6.6% and the bactericidal activity increased by 29% compared to the control group. These indicators reflect the activation of the immune system, which is confirmed by an increase in lysozyme in the blood serum by 22%. At the same time, there were no changes in the leukogram of the experimental and control groups. An increase in the immune status of piglets in the experimental groups affected the increase in body weight. For piglets treated with Lactobacillus reuteri, body weight was increased by 9.3%, and the average daily gains in the control group increased by 15.8%. The use of probiotics in the period of post-weaning stress allows you to activate the immune status. Thus, the use of probiotics in the postweaning period helps to increase the nonspecific resistance and productivity of piglets.
Keywords: probiotic, *Lactobacillus reuteri*, nonspecific resistance, productivity, piglets.

AN IOT BASED ECO-FRIENDLY SOLID WASTE MONITORING AND ALERTING SYSTEM FOR RECYCLING, REUSING AND REPURPOSING AS A SUSTAINABLE PRACTICE

Chandrakant NAIKODI
Associate Professor, DoS in Computer Science,
Davangere University, Davangere, Karnataka, India-577007
chandrakant.naikodi@davangereuniversity.ac.in

ABSTRACT

Solid waste which can be gathered by means of city places or through private waste administration organizations or it very well may be gathered from the focal spots where municipal trucks will dump it. Numerous Govt bodies, particularly in the Metro/Non-Metro urban communities, have started Solid waste dividing, reusing and assortment programs to diminish the measure of reusable materials in landfills. Projects, for example, this licenses individuals/networks to be a functioning piece of dealing with their Solid waste into keen receptacles and waste materials excessively unloaded into savvy canisters which will keep away from Solid-squander/food-squander being unloaded into neighborhood and provincial landfills. The main justification waste assortment is the security of the climate and the soundness of the populace. Junk and waste can cause air and water contamination. Spoiling trash is additionally known to create unsafe gases that blend in with the air and can mess breathing up in individuals. A raw/reusable material is one of the main factors of successful growth of the country and business. Solid waste which can be collected via Hospitals/Hardware repair shops/Small scale industries/Bus-Stops/Railways stations or municipal places or through private waste management businesses or it can be collected from the central places where municipal Lorries will dump it. Many Govt bodies, especially in the Metro/Non-Metro cities, have initiated solid waste partitioning, recycling and collection programs in order to decrease the amount of waste materials in landfills. People who are participating in the Hospitals/Hardware repair shops/Small scale industries/Bus-Stops/Railways stations or any other places are provided with low cost smart bins with display on it about materials inside dumped, or interested parties can provide their own smart-bins but they needs to connected fog-computing which are then emptied on a smart-bin alerts. Programs such as this permits people/communities to be an active part of handling their solid waste into smart bins and waste items too dumped into smart bins which will avoid solid-waste being dumped into local and regional landfills.

MULTIPLICATIVE ARITHMETIC FUNCTIONS (DEFINITIONDS AND EXAMPLES)

Brahim MITTOU (Orcid ID: 0000-0002-5712-9011)
Department of Mathematics, University Kasdi Merbah of Ouargla, Algeria
EDPNL & HM Laboratory, ENS of Kouba, Algiers, Algeria
mathmittou@gmail.com

ABSTRACT

Number theory, like many other branches of mathematics, is often concerned with sequences of real or complex numbers. In number theory, such sequences are called arithmetic functions. In other words an arithmetic function is a real or complex valued function defined on the positive integers. An arithmetic function f is called multiplicative if f is not identically zero and if

$f(mn)=f(m)f(n)$ whenever $(m,n)=1$.

In our talk, we want to give some properties of the multiplicative arithmetic functions and give some examples of them.

Keywords: Arithmetic function; Multiplicative function; Completely multiplicative function.

THE EFFECT OF FEED ADDITIVE ON THE NORMALIZATION OF THE MICROBIOTA OF THE RUMEN OF DAIRY CALVES

Ph.D. Elena M. KOLOSKOVA (Orcid ID: 0000-0003-1168-2927)
heleko3@yandex.ru
Institute of Animal Physiology, Biochemistry and Nutrition - branch of Ernst Federal Research Center for Animal Husbandry; Borovsk, Kaluga region, Russia

Research Assistant Vadim A. EZERSKIJ(Orcid ID: 0000-0000-0000-0000)
(ez.vadim@yandex.ru)
Institute of Animal Physiology, Biochemistry and Nutrition - branch of Ernst Federal Research Center for Animal Husbandry; Borovsk, Kaluga region, Russia

ABSTRACT

Increasing the efficiency of beef cattle breeding in modern conditions can be achieved by creating and using feed additives in practice to improve feed conversion. Meat productivity of animals is closely related to protein metabolism, an integral part of nitrogen metabolism, the end products of which are urea and ammonia. A more complete conversion of urea nitrogen and ammonia into protein can help increase the meat productivity of farm animals. Toxic ammonia, participating in the ornithine cycle, is neutralized with the formation of arginine and urea. In turn, urea can be a substrate for rumen bacteria for the synthesis of microbial protein. N-carbamoyl glutamate (NCG) can activate the first reaction of the ornithine cycle - the ammonia binding reaction. The use of NCG as a feed additive in the ration contributes to a more complete conversion of urea and ammonia into a protein, optimizing feed conversion and increasing meat productivity. NCG has been proven to improve the meat and dairy productivity of cattle, but its effect on the microbiota of the gastrointestinal tract and rumen, which is especially important for ruminants, has not been studied. We investigated the effect of the NSG feed additive in the post-weaning period on the formation of the microbiota of the calves' rumen. The experiment was carried out on two groups (8 heads per group) of Holstein bulls in the vivarium of our institute. Month-old calves received a daily basic diet consisting of whole milk substitute, mixed feed and hay. Calves of the experimental group received NCG at a dose of 20 mg / kg of live weight daily for 30 days. Common bacterial DNA was isolated from the rumen contents. Microbiota analysis was performed by the T-RFLP method T-RFLP (terminal restriction fragment length polymorphism) method. It was shown that the use of NCG in the ration significantly affected the qualitative and quantitative indicators of the microbiota of calves' rumen: the content of cellulolytic bacteria and cellulolytic activity increased. The overall level of undesirable, opportunistic and pathogenic bacteria in the rumen of calves of the experimental group was lower. In calves of the experimental group, the ammonia content in the blood corresponded to the norm, whereas in control animals it was significantly higher. Biochemical and zootechnical indicators of calves in the experimental group were better than in the control group. NCG as a feed additive in the diet of dairy calves had a beneficial effect on the formation of the rumen microbiota, improved growth indicators.

Keywords: microbiota, rumen, calves, N-carbamoyl glutamate

KÜÇÜKBAŞ HAYVANCILIĞA VERİLEN DESTEKLERİN ÇİFTÇİ MEMNUNİYETİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ: HALK ELİNDE KÜÇÜKBAŞ HAYVAN ISLAHI PROJESİ, ÇANKIRI İLİ AKKARAMAN IRKI KOYUN ISLAH ALT PROJESİ ÖRNEĞİ

Gökce ÜNAL (Orcid ID: 0000-0001-7314-1320)
Uluslararası Hayvancılık Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü, Mamak, Ankara, Türkiye
gokce.unal@tarimorman.gov.tr

Prof.Dr. İlkay DELLAL (Orcid ID: 0000-0002-8534-3031)
Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Ankara, Türkiye
ilkay.dellal@ankara.edu.tr

ÖZET
Bu çalışmada 2011 yılından bu yana devam eden "Çankırı İli Akkaraman Irkı Koyun Islahı Alt Projesi"ne dahil olan işletme sahiplerinin sosyoekonomik, demografik özelliklerinin saptanması ayrıca ıslah projesi desteği sonrası işletmede meydana gelen değişikliklerin ve proje ile ilgili görüş ve düşüncelerin belirlenmesi, mevcut sorunların tespit edilmesi ve çözüm önerileri getirilmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın materyalini, Çankırı İli Akkaraman Koyun Islahı 1 ve 2 Alt Projesine dahil 56 işletme oluşturmuştur. Tam sayım yöntemi kullanılarak tüm işletme sahipleri ile yüz yüze anket çalışması yapılarak işletmelerdeki 2020 yılına ait veriler değerlendirmeye alınmıştır. Elde edilen veriler incelendiğinde, hanedeki ortalama kişi sayısının 7.41 olduğu, işletmelerde çalışan aile birey sayısı ortalamasının 4.75 olduğu ve işletme sahiplerinin %75'inin ilkokul mezunu olduğu tespit edilmiştir. İşletmelerin gelirleri değerlendirildiğinde ıslah projesi desteğinin, küçükbaş hayvancılık kaynaklı gelirlerin %7.41'ini oluşturduğu belirlenmiştir. Yetiştiriciler yem fiyatlarının yüksekliğini ve mera sorunlarını kesinlikle önemli olarak değerlendirirken, ırkın verim düzeyinin düşük olması ise az önemli olarak belirtmişlerdir. İşletme sahipleri hayvan ıslahı desteklemesinden memnun olduklarını ancak destekleme miktarının arttırılması gerektiğini bildirmişlerdir. Islah projesinin hayvanların verimi üzerine etkileri değerlendirildiğinde, yetiştiricilerin %87.5'i kuzu doğum ağırlıklarının, %82.1'i kuzu sütten kesim ağırlıklarının ve %91.1'i damızlık koç niteliğinin arttığını bildirmiştir. Sonuç olarak Çankırı İlinde 2011 yılından bu yana uygulanan "Akkaraman Irkı Koyun Islahı Alt Projesi'nin, ırkın verim düzeylerinin geliştirilmesi, kaliteli damızlık üretimi ve yetiştiricilikte karlılığın arttırılması adına oldukça önemli ve değerli bir politika olduğu değerlendirilmiştir.
Anahtar Kelimeler: Akkaraman, Hayvancılık, Hayvancılık Desteklemeleri, Koyun Islahı

EVOLUATION OF SUPPORTS GIVEN FOR SMALL RUMINANT LIVESTOCK IN TERMS OF BREEDER SATISFACTION: NATIONAL SHEEP AND GOAT BREEDING PROJECT, THE CASE OF AKKARAMAN SHEEP BREEDING SUPROJECT IN ÇANKIRI PROVINCE

ABSTRACT

In this study, it was aimed to determine the socioeconomic and demographic characteristics of the breeders involved in the "Çankırı Province Akkaraman Breed Sheep Breeding Sub-Project" since 2011, and also determine the changes that occurred in the enterprises after the support of the breeding project, opinions and thoughts about the project, exist current problems and propose solutions. The material of the research consisted of 56 sheep enterprises included in the Çankırı Province Akkaraman Sheep Breeding 1 and 2 Subprojects. By using the full count method, a face-to-face survey was conducted with all breeders and the data of 2020 in the enterprises were evaluated. When the data obtained were examined, it was determined that the average number of people in the household was 7.41, the average number of family members working in the enterprises was 4.75 and 75% of the breeders were primary school graduates. When the incomes of the enterprises were evaluated, it has been determined that the support payment of breeding project constitutes 7.41% of the total income from sheep breeding. While the breeders evaluated the high feed prices and pasture problems as absolutely important, they stated the low yield level of the breed as less important. The breeders stated that they are satisfied with the support payments of the breeding project, but the amount of support payments should be increased. When the effects of the breeding project on the yield of animals were evaluated, 87.5% of the breeders reported that lamb birth weights, 82.1% lamb weaning weights and 91.1% breeding ram quality increased. In conclusion, it has been evaluated that the "Akkaraman Sheep Breeding Sub-Project", which has been implemented in Çankırı since 2011, is a very important and valuable policy in order to improve the yield aspect of the breed, to increase the profitability and also to product quality breeding sheep.

Keywords: Akkaraman, Livestock, Livestock Supports, Sheep Breeding

IOT BASED LOCAL MARKET AND HOTEL GARBAGE MONITORING SYSTEM FOR CHICKEN AND SHEEP FARMING WITH LAYERED ACCOMMODATION FOR GENERATING CONSISTENT INCOME AT REGULAR INTERVALS FOR FARMERS

Associate Professor, Chandrakant NAIKODI
DoS in Computer Science, Davangere University,
Davangere, Karnataka, India-577007
chandrakant.naikodi@davangereuniversity.ac.in

ABSTRACT

Green waste including grass clippings, shrubbery, leaves, tree trimmings, branches, flowers, plant stalks, wood and other plant material but without limitations. Absence of waste management and removal is prompting critical natural issues. This incorporates soil, air water, and tasteful contamination. Such ecological issues are related with human wellbeing problem, because of the expansion in greenhouse gas discharges. Now the time has come to make challenge as opportunity to us. So, a low cost smart bins are designed to recognize level of waste filled inside the bin(or even to find different types of wastes inside it). A smart system positioned inside the container uses sensors, etc to do this. A smart bin is an intelligent waste management system. We can have wireless ultrasonic fill-level sensors embedded inside which detect how full the bin is and then, through the IoT, this data is sent to a personal number/cloud-based monitoring and analytics platform. We can dump or throw fruit and vegetable like left-out/wastes like of Apple, Banana/Banana peels, Citrus, Grapes, Mango, Pineapple, fruit wastes, Baby corn, Bottle gourd, Carrot, Peas, Potato, Snow peas, Sugar beet, Tomato, Other vegetable wastes, leaves etc inside smart bins which are a rich source of nutrients and these can be fed either as such, after drying or ensiling with cereal straws, without effecting the palatability, nutrient utilization, health or performance of livestock. The effective and efficient utilization of fruit and vegetable wastes will reduce the cost of animal feeding thereby increasing farmers' profits, generate an array of value-added products and help in waste management and reduction of environmental pollution along with huge profits at low cost investment.

DOES EXPOSURE OF BOVINE OOCYTE TO AFLATOXIN B1 IMPAIR IN VITRO MEIOTIC MATURATION IN?

Assist. Prof. Dr. Adollah Mohammadi-SANGCHESHMEH (Orcid ID: 0000-0002-4239-1121)
Department of Animal and Poultry Science,
College of Aburaihan, University of Tehran
amohammadis@ut.ac.ir

ABSTRACT

Aflatoxin is a type of mycotoxins produced by the species of Aspergillus, which may contaminate a broad spectrum of foodstuffs such as dried fruits, nuts and maize. Aflatoxin B1 (AFB1) is the most toxic molecule among the great family of aflatoxins. Exposure to aflatoxins primarily occurs via contaminated food which may be promoted by numerous environmental factors including temperature and humidity. Oocyte maturation is an essential step for a successful fertilization and embryo development that depends on meiotic, cytoplasmic and molecular maturation. Exposure of oocytes to aflatoxin has been shown to have a detrimental effect on gamete development in different species. In this study, we elucidated the hypothesis that the meiotic maturation and subsequent in vitro development of bovine oocytes could be influenced by AFB1 in a dose dependent manner.To accomplish this, bovine ovaries were collected from a local slaughterhouse and transported to the laboratory within 1 hour. Cumulus-oocyte complexes (COCs) were aspirated from follicles, and then COCs with more than two layers of cumulus matured were selected for 24 h maturation under different concentrations of 0 (Control), 1, 2, 5 and 10 µM/mL of AFB1. Meiotic maturation was evaluated following 24 h of in vitro maturation. For this, after maturation in vitro, a group of the oocytes from each group were removed from the surrounding cumulus mass by treating them with hyaluronidase. Intact denuded oocytes were then stained with Hoechst 33258 in glycerol/PBS. Oocytes with meiotic stage of metaphase II were evaluated under an epifluorescence microscope. After maturation, another group of the COCs from each group were fertilized in vitro followed by in vitro culture. Embryonic cleavage and blastocyst formation were assessed following in vitro fertilization and in vitro culture on day 3 and 8 after fertilization, respectively. Our data revealed that in presence of 5 (65.3%) and 10 (48.3%) µM/mL AFB1, the percentage of oocytes reaching the metaphase II stage decreased as compared with the 0 (Control; 85.5%), 1 (77.2%), and 2 (77.2%) µM/mL groups ($P<0.05$). Rates of cleavage & blastocyst formation decreased in the presence of 5 (45.1% & 10.6%) and 10 (39.6% & 5.7%) µM/mL AFB1 as compared with those observed in the 0 (Control; 71.9% & 32.4%), 1 (70.1% & 30.7%), and 2 (69.2% & 23.9%) µM/mL groups ($P<0.05$). Findings of this study show that exposure of bovine oocyte to AFB1 leads to a reduced meiotic maturation and an impaired embryonic development.

Keywords: cow, metaphase II oocytes, blastocyst, Aflatoxin B1

MİDYAT BAĞ ALANLARINDA SALKIM GÜVESİ *Lobesia botrana* (DENIS & SCHIFFERMÜLLER) (LEPIDOPTERA: TORTRICIDAE)]'nin ERGİN POPÜLASYON DEĞİŞİMİ

Ziraat Yüksek Müh. Fuat ARGIŞ (Orcid ID: 0000-0003-3401-6556)
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraaat Fakültesi
kmkongresi@gmail.com

Arş. Gör. Mehmet Ramazan RİŞVANLI (Orcid ID: 0000-0002-5882-0533)
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraaat Fakültesi
kmkongresi@gmail.com

Prof. Dr. Remzi ATLIHAN (Orcid ID: 0000-0003-3924-7812)
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraaat Fakültesi
kmkongresi@gmail.com

ÖZET
Çalışmada 2014 ve 2015 yılları arasında Mazruni üzüm çeşidinin yaygın olarak yetiştirildiği Mardin ili Midyat ilçesi bağlarda yürütülmüştür. Çalışmada, Salkım güvesi [*Lobesia botrana* Denis & Schiffermüller (Lepidoptera: Tortricidae)]'nin mücadelesine esas bazı kriterlerden ergin böceklerin doğada ilk görülme zamanı, ergin popülasyon değişimi, doğada aktif olarak bulunduğu süre, popülasyonun en yüksek olduğu dönem ve döl sayısının belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma sonucunda, her iki yılda da *Lobesia botrana* popülasyonunun Mardin ili Midyat ilçesi bağ alanlarında yüksek yoğunluğa sahip olduğu ve eşeysel çekici tuzaklarda kelebeklerin ilk olarak Nisan başında görüldüğü belirlenmiştir. Zararlı, bağın fenolojisi boyunca Mayıs (2-15), 20 Haziran – 6 Temmuz, 25 Temmuz- 13 Ağustos ve Eylül (12-25) tarihleri arasında olmak üzere üç veya dört tepe noktası oluşturduğu tespit edilmiştir. Bu tepe noktalardan birincisi çiçek döneminde (Mayıs 1 döl), ikincisi koruk (nohut büyüklüğü) döneminde (Haziran-Temmuz 2.döl) üçüncüsü tanelerin tatlanma (ben düşme) dönemine (temmuz- ağustos 3. Döl) dördüncü de tatlanma-hasat dönemine (Eylül 4. döl) denk gelmektedir. Çalışma sonucunda zararlının kışlamaya ekim ayı sonu ile kasım ayı başları arasında girdiği, doğada yaklaşık olarak 7 ay aktif kaldığı ve yılda üç veya dört döl verdiği gözlenmiştir.
Anahtar Kelimeler: Bağ, Popülasyon gelişimi, Salkım güvesi

A THE ADULT POPULATION CHANGE OF EUROPEAN GRAPEVINE MOTH [Lobesia botrana (DENIS & SCHIFFERMÜLLER) (LEPIDOPTERA: TORTRICIDAE)] AT THE VINYARDS IN MİDYAT

ABSTRACT

This study was conducted in the province in Midyat town of Mardin province where the cultivation of Mazrumi grape was grown between 2014 and 2015, was widely applied. This study, it was aimed to determine the grapevine moth [*Lobesia botrana* (Denis & Schiffermüller) (Lepidoptera: Tortricidae) control based on some criteria such as the first adult emergence time, adult population fluctuations, the highest population periods, and the time of adults activation in nature with generation number. As a result of the study, it was determined that the *Lobesia botrana* population in both years has a high density in the vineyards of Midyat district of Mardin province and that moths were first seen in April in sexual traps. It has been determined that the harmful vineyard has formed three or four peaks throughout May (2-15), June 20 - July 6, July 25 - August 13, and September (12-25). From these peaks, the third one is in the flowering stage (May 1 progeny), the second is in the coriander (chickpea size) period (June-July 2 nd season) September 4). As a result of the study, it was observed that the harmful entered the winter between the end of October and the beginning of November. The forest was active for about seven months and gave three or four generations per year.

Keywords: Grape, Population growth, European Grapevine Moth

DEPENDENCE OF THE YIELD OF HYSSOP OFFICINALIS ON MOISTURE WHEN GROWN IN THE SOUTH OF UKRAINE

Yevheniia Tkachova (Orcid ID: 0000-0002-4265-2934)
Mykolaiv National Agrarian University
tkachova@mnau.edu.ua

Dr. Mikhail Fedorchuk (Orcid ID: 0000-0001-7028-0915)
Mykolaiv National Agrarian University
mfedorchyk01@gmail.com

ABSTRACT

Due to the uncontrolled anthropogenic impact on the environment and climate change, research aimed at introducing highly effective competitive technologies for growing medicinal raw materials is becoming increasingly relevant and in demand. Among such plants, a special place is occupied by Hyssópus officinális, which is known for its drought resistance. The lack of sufficient moisture supply, that is, its deficiency, did not significantly affect the duration of seasonal rhythms of hyssop, which confirms its adaptability to arid environmental conditions. This statement also corresponds to the results of experiments obtained in the semi-arid Khorasan region of Iran. The results showed that there was a high potential for water savings due to longer watering intervals using plants Hyssop officinalis adapted to local conditions. Thus, Hyssop officinalis can serve as an alternative source of income in dry years. Experiments in the conditions of the Southern steppe of Ukraine have confirmed that to increase the yield of hyssop, it is necessary to observe the drip irrigation regime, which maintains pre-irrigation soil moisture at the level of 80-70-70% HB or 90-80-70% HB, which contributes to the formation of a high yield of medicinal raw materials. Thus, common hyssop is a drought-resistant crop, but it is more productive on drip irrigation.

Keywords: hyssop, drip irrigation, moisture, drought resistance

LENOKS *(BRASSICA RAPA L.)* BİTKİSİNİN ÖNEMİ VE HAYVAN BESLEMEDE KULLANIMI

Dr. Öğr. Üyesi Serhat YILDIZ
Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Gevaş MYO, Veterinerlik Bölümü,
syildiz@yyu.edu.tr

ÖZET

Bu çalışma, ülkemizde yetiştirilen lenoks bitkisinin önemi ve hayvan beslemede kullanılma olanaklarının ortaya konulması amacıyla gerçekleştirilmiştir. *Brassicaceae* (Turpgiller) Familyası, *Brassica* cinsine ait, *Brassica rapa* türü içinde yer alan lenoks bitkisi, yemlik kolza ve ot tipi yem şalgamı isimleriyle de tanınmaktadır. Tek veya iki yıllık bir yem bitkisi olan lenoksun, kök ve ot olmak üzere iki tipi bulunmaktadır. Kök tipi lenoks günlük hasat edilerek hayvanlara verilmektedir. Ot tipi lenoks ise, geniş yaprakları ve uzun boy yapısı ile yüksek verimli, kısa sürede bol yeşil ot veren bir yem bitkisidir. Sindirilme oranı oldukça yüksektir. Uygun şartlarda ekimden sonra kısa süre içinde ve hiç sulanmadan yetişip biçim olgunluğuna gelmekte, ikinci ürün yetiştirilebilmesine imkân tanımaktadır. Uygun olgunluk döneminde hayvanları direkt araziye salarak otlatma yapılabileceği gibi, taze ot, kuru ot ve silajlık olarak da değerlendirilebilmektedir. Ülke hayvancılığının önemli sorunlardan biri kaliteli, ucuz ve bol kaba yem ihtiyacının düzenli olarak karşılanmasıdır. Kaba yemler hayvancılıkta vazgeçilmez yem kaynaklarıdır ve ülkemiz hayvancılığında çok ciddi kaliteli kaba yem açığı olduğu bir gerçektir. Ülkemizde çok çeşitli alternatif kaba yem kaynakları olmasına rağmen, sınırlı düzeyde yem kaynağı ya da alışılmış yemler hayvan beslemede kullanılmaktadır. Hâlbuki gelişmiş ülkelerde ruminant hayvanların beslenmesinde farklı kaba yem kaynaklarından da yararlanılmaktadır. Bu durum, besleme fizyolojisine uygun olması, kaliteli ve ucuz olması, daha pahalı olan ve insan beslenmesinde kullanılan kesif yemlerin hayvan beslemede kullanımını da azaltmaktadır. Lenoks bitkisinin birçok üstün özelliğinden dolayı, kaba yem açığının kapatılmasına katkı sağlayacağına inanılmaktadır. Ruminant hayvan yetiştiren ve yem bitkisi tarımı yapan üreticilerimizin, arazilerinde muhakkak lenoks bitkisine yer vermeleri önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Hayvan Besleme, Lenoks, Kaba Yem,

THE IMPORTANCE of FORAGE TURNIP (BRASSICA RAPA L.) and USAGE in ANIMAL NUTRITION

ABSTRACT

This study was carried out in order to reveal the importance of forage turnip and its use in animal nutrition. Forage turnip is included in *Brassicaceae* (Cruciferous) Family, *Brassica* genus, *Brassica rapa* species. Forage turnip is also known by the names of forage rapeseed and grass-type forage turnip. Forage turnip, which is a single or biennial forage plant, has two types: root and grass. Root type forage turnip is harvested daily and given to animals. Grass type forage turnip, on the other hand, is a high yielding forage plant that gives a lot of green grass in a short time with its wide leaves and tall structure. Digestion rates are high. In suitable conditions, it grows in a short time after planting and without any irrigation, comes to form maturity and allows the cultivation of second crops. It is grazed on animals at the appropriate maturity period. It can also be evaluated as fresh grass, dry grass and silage. One of the important problems of animal husbandry is to meet the need for quality, cheap and abundant roughage regularly. Forages are indispensable feed sources in livestock and it is a fact that there is a serious shortage of quality forage in livestock. Although there are alternative sources of forage, limited feed sources or customary feeds are used in animal feeding. However, in developed countries, different roughage sources are also used in the nutrition of ruminants. This situation also reduces the use of concentrate feeds, which are suitable for feeding physiology, are of high quality and cheap, are more expensive and are used in human nutrition in animal nutrition. It is believed that forage turnip will contribute to closing the roughage deficit. It is recommended that producers who raise ruminants and forage crops should definitely include forage turnip planting.

Keywords: Animal Feed, Forage Turnip, Forage,

CONDITIONS AND PROSPECTS OF GROWING GRAIN AND LEGUME CROPS IN UKRAINE

Dr. Antonina Panfilova (Orcid ID: 0000-0003-0006-4090)
Mykolayiv National Agrarian University, Ukraine
panfilovaantonina@ukr.net

Yaroslav Byelov (Orcid ID: 0000-0002-3605-1227)
Mykolayiv National Agrarian University, Ukraine

Alena-Mariia Tarabrina (Orcid ID: 0000-0002-4783-3988)
Mykolayiv National Agrarian University, Ukraine

ABSTRACT
Grain farming is a special branch of the agro-industrial complex that determines the level of development of the entire agricultural sector of the Ukrainian economy in modern conditions. Among the basic agricultural products that guarantee the country's food security, grain occupies a special place. This is due to its extremely important importance directly for the production of high-calorie food products. In addition, cereals and legumes are highly nutritious food for farm animals. In the steppe zone, which occupies 40% of the territorial space of Ukraine and it has 32% of the working-age population of the state in rural areas, the region's farms have produced an average of 42.4% of grain from its total gross harvest in recent years. The main revenue part in the grain group is formed by growing wheat (57.8%), barley (21.4%) and corn (15.4%), which in general is 94.7%. Among leguminous crops, the largest part in the structure of acreage is occupied by soybeans (18.2%) and peas (43.0%). In Ukraine, most of the grain and leguminous crops are located in regions with a lack of precipitation and high temperature conditions, which requires the development and introduction of new cultivation technologies with the renewal of varietal and hybrid composition, as well as rational use of irrigation. No less important in the formation of productivity of grain and leguminous crops is the optimal combination of intensive agricultural technologies with resource-saving biologized measures, in particular the use of new modern growth-regulating drugs and microfertilizers, reducing the application of doses of mineral fertilizers for combining them with effective biologics. So, for example, on average over the years of research, the use of resource–saving technologies for growing winter wheat and spring barley provided an increase in grain yield by 35.7 up to 55.0% and 19.1 up to 28.7%, respectively, depending on the experiment variant. At the same time, the highest yield was provided by the use of Escort-Bio and Organic D2 preparations.
Keywords: cereals and legumes, productivity, resource–saving technologies

BIOTECHNOLOGICAL INVESTIGATION FOR WASTE VALORIZATION AND BIOFUEL PRODUCTION

Prof. Dr. Athanasios Sotirios DOUNAVIS(Orcid ID: 0000-0002-5232-8054)
University of Western Macedonia, GR-50100, Kozani, Greece
adounavis@uowm.gr

ABSTRACT

Nowadays, although the disposal of untreated agro-industrial wastes in the environment has been proven environmentally harmful and dangerous to both human and natural health ecosystems, these types of wastes are a significant and attractive carbon source for the biofuels production.In the present study, the biotechnological exploitation of agro-industrial wastes such as industrial glycerol, olive pulp, dairy wastes and sorghum extract manufacturing process was examined. In particularly, the processes of hydrogen and methane production from agro-industrial wastes in a two-stage continuous process under mesophilic conditions was investigated. In the first stage, the fermentative hydrogen production was studied in a continuous up-flow packed bed bioreactor and a CSTR reactor for each kind of waste. To its start-up, the reactor was inoculated with activated sludge from a Municipal Wastewater Treatment Plant. The results of the study demonstrated that fermentative hydrogen production are promising processes for the viable biofuels' production. Specifically, a long, stable hydrogen production was achieved at high levels (about 40%) in a continuous process, while the industrial glycerol uptake was full only for the lowest organic loading. Higher volumetric hydrogen production and molecular hydrogen yield were obtained with the higher organic load. In the second stage, moreover, anaerobic digestion process from the fermentative hydrogen reactor was conducted in a conventional CSTR for an Hydraulic Retention Time (HRT) of 20 d. The results were very satisfactory for methane production because there was an excellent increase in both production and yield, while COD removal at steady state was 96.6%.

Keywords: Biotechnology, waste, valorization, biofuel, methane, hydrogen

PREDICTION OF THE RETENTION OF ORGANIC MOLECULES BY NANOFILTRATION AND REVERSES OSMOSIS MEMBRANES USING THE MULTIPLE LINEAR REGRESSIONS

Kratbi FOUAD
Laboratory of Biomaterials and Transport Phenomena (LBMPT), University of Médéa, 26000, Algeria
krfouad@yahoo.fr

Ammi YAMINA

Hanini SALAH

ABSTRACT
The Retention of organic molecules from water by membranes is being more and more studied to ensure the developing demand for fresh water and to find a better combination between the different proprieties of the system studied. Predictive models are gradually used to study the relationship between the compounds of the complex systems on the first hand, and to reduce the number of experiments on the second one. This study consists to create a predictive model for the retention of organic molecules using Multiple Linear Regressions (MLR). For this purpose, we collected a database for 22 organic molecules with 60 points of the retention of organic molecules by Nanafiltration and Reverse Osmosis membranes. As a consequence of this work, we developed the MLR model with a coefficient of correlation equal to 0.8243. The performance of the model obtained was evaluated by the Root Means Square Deviation (RMSE) and it's equal to 10.4686 %.
Key Words: Prediction; Retention; Organic molecules; Reverses Osmosis, Nanofiltration, Membranes; Multiple Linear Regressions.

ARTIRILMIŞ SICAKLIK VE KARBONDİOKSİTTE SATER (*SATUREJA HORTENSİS* L.) GELİŞİMİ

Dr. Öğr. Üyesi Ayşe Özlem TURSUN (Orcid ID: 0000-0003-2495-0978)
Malatya Turgut Özal Üniversitesi Battalgazi MYO Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü
ayoztursun@hotmail.com

ÖZET

İnsanların kontrolsüz sanayileşmesi ve bilinçsiz faaliyetleri dünyada karbondioksit ve sıcaklığı artırarak küresel ısınmaya neden olmaktadır. Atmosferdeki sıcaklık ve karbondioksitin artması dünyanın en önemli sorunları arasında olan iklim değişikliğini ortaya çıkarmaktadır. Tıbbi ve aromatik bitkilerde küresel ısınmanın neden olduğu iklim değişikliğinin ne tür sorunlara yol açacağı ve nasıl etkileneceği önemlidir. Tıbbi ve aromatik bitkiler içerisinde yer alan Lamiaceae familyasından sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinin çimlenme ve gelişiminde artırılmış karbondioksit ve sıcaklığın etkilerini belirlemek amacıyla tam otomasyonlu karbondioksit serasında bu çalışma yürütülmüştür. Araştırma tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuş olup; 3 farklı sıcaklık (26/16, 29/19 ve 32/22 ^{0}C) ve 4 farklı CO_2 konsantrasyonunda (400±50, 600±50, 800±50 ve 1000±50 ppm) 2 farklı sater (*Satureja hortensis* L) genotiplerinin maksimum çimlenme oranı (G_{max}), bitki boyu, bitki yaş ağırlığı, bitki kuru ağırlığına olan etkileri belirlenmiştir. Çalışma sonucunda; sıcaklığın etkisi bütün parametrelerde önemli olurken ($p<0.01$), karbondioksitin etkisi ise bitki boyu, taze ve kuru herba veriminde önemli ($p<0.01$), maksimum çimlenme oranında önemsiz bulunmuştur. Sıcaklık x karbondioksit interaksiyonunda ise bitki boyu ($p<0.01$), taze ve kuru herba veriminde önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Sıcaklığın artması çimlenme oranının düşmesine, bitki boyunun artmasına neden olurken taze ve kuru herba veriminde dalgalanmalara neden olmuştur. Sater bitkisinin en yüksek maksimum çimlenme oranı (%78.75) 26/16 ^{0}C sıcaklıkta 600-1000 ppm CO_2 konsantrasyonlarında elde edilirken, en yüksek bitki boyu (48.7 cm) 32/22 ^{0}C sıcaklıkta 800 ppm CO_2, taze herba verimi (7.69 g/bitki) 29/19 ^{0}C sıcaklıkta 800 ppm CO_2 uygulamasından, kuru herba verimi (1.48 g/bitki) ise 26/16 ^{0}C sıcaklıkta 1000 ppm CO_2'den elde edilmiştir. Çalışma sonucunda küresel iklim değişikliğinin önemli etkenlerinden olan sıcaklık ve karbondioksit artışlarının ileriki yıllarda sater bitkisinin gelişmesinde özellikle verim ve çimlenme açısından sorunlar oluşturacağını ortaya çıkarmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sater, karbondioksit, sıcaklık, küresel ısınma

DEVELOPMENT OF SUMMER SAVORY (SATUREJA HORTENSIS L.) IN INCREASED TEMPERATURE AND CARBON DIOXIDE

ABSTRACT

Uncontrolled industrialization and unconscious activities of people cause global warming by increasing carbon dioxide and temperature in the world. The increase in temperature and carbon dioxide in the atmosphere reveals climate change, which is one of the most important problems of the world. It is important what kind of problems the climate change caused by global warming will cause and how it will be affected in medicinal and aromatic plants. This study was carried out in a fully automated carbon dioxide greenhouse to determine the effects of increased carbon dioxide and temperature on the germination and development of summer savory (*Satureja hortensis* L.) plant from the Lamiaceae family, which is among the medicinal and aromatic plants. The research was established according to the randomized plots experimental design; the effects of 2 different summer savory genotypes on maximum germination rate, plant height, plant fresh weight and plant dry weight were determined at 3 different temperatures (26/16, 29/19 ve 32/22 ^{0}C) and 4 different CO_2 (400±50, 600±50, 800±50 ve 1000±50 ppm) concentrations. While the effect of temperature was significant in all parameters ($p<0.01$), the effect of carbon dioxide was found to be significant ($p<0.01$) on plant height, fresh and dry herb yield, and insignificant in maximum germination rate. In the temperature x carbon dioxide interaction, plant height ($p<0.01$) and fresh and dry herb yield were significant ($p<0.05$). The increase in temperature caused a decrease in the germination rate, an increase in plant height, and fluctuations in the yield of fresh and dry herb. The highest maximum germination rate (78.75%) of the summer savory plant was obtained at 600-1000 ppm CO_2 concentrations at 26/16 ^{0}C, while the highest plant height (48.7 cm) was 800 ppm CO_2 at 32/22 ^{0}C, fresh herb yield (7.69 g/plant) was obtained from 800 ppm CO_2 application at 29/19 ^{0}C, and dry herb yield (1.48 g/plant) was obtained from 1000 ppm CO_2 at 26/16 ^{0}C. As a result of the study, it has been revealed that the increase in temperature and carbon dioxide, which are important factors of global climate change, will create problems in the development of the summer savory plant in the coming years, especially in terms of yield and germination.

Keywords: Summer savory, carbon dioxide, temperature, global warming

GA-ANN AND GA-ANFIS HYBRID MODELING METHOD FOR SYSTEMATIC INVESTIGATION OF THERMAL CONDUCTIVITY OF MWCNTS DISPERSED IN ETHYLENE GLYCOL/WATER NANOFLUIDS

Haripriyan U
Department of Chemical Engineering, AC Tech, Anna University, Chennai, Tamilnadu, India

Kalaiselvan S
Department of Chemistry, M. Kumarasamy College of Engineering, Karur, Tamilnadu, India
***Corresponding Author:** kalaichem82@gmail.com

Omkar Singh Kushwaha
[3]Department of Chemical Engineering, Indian Institute of Technology, Madras, Tamilnadu, India

ABSTRACT
The CVD assisted spray pyrolysis of *Cananga Odorata* oil under inert argon atmosphere resulted in polydisperse multi-walled carbon nanotubes at 700^{o}C on Alumina supported Fe-Mo catalyst. Scanning electron microscopy (SEM), High resolution transmission electron microscopy (HRTEM), X-ray diffraction analysis (XRD), and Raman spectral evidence assessments were used to characterize the as-grown MWCNTs. Thermal conductivity of the as prepared MWCNTs nanoparticles dispersed in Ethylene glycol/ water was studied for a range of 25 ^{o}C< T < 45 ^{o}C and 0.0 < φ < 1.2 vol%. Hybrid GA-ANN and GA-ANFIS models were used to predict the thermal conductivity MWCNT-Water-Ethylene glycol nanofluid with Temperature and Solid Volume fraction as the input parameters, The RMSE and R^2 values for GA-ANFIS were found to be 0.00652948 and 0.99875, whereas the R^2 and MSE values of GA-ANN model were found to be 0.99762 and $1.43256x10^{-6}$ respectively. The results revealed that the GA-ANN and GA-ANFIS model can be used as an efficient tool for predicting the thermal conductivity of MWCNTs/EG-Water Nanofluid.
Keywords: *Cananga Odorata*; MWCNTs; HRTEM; Thermal conductivity; Nanofluid; GA-ANN

ACCEPTANCE OF TYPE 2 DIABETES PATIENTS IN VEITCHIA MERRILLII FRUITS (BUNGA DE TSINA) AS AN ALTERNATIVE MEDICINE IN LOWERING BLOOD SUGAR LEVEL

Gemma DC SANTOS, Ph. D.
College of Education, Nueva Ecija University of Science and Technology
Cabanatuan City, Nueva Ecija, Philippines
gemmasantos052569@gmail.com

ABSTRACT

The study is all about the Veitchia fruit, also known as "Bunga De China" in the Philippines. The people living in Aduas Sur, Nueva Ecija, Philippines believe that Veitchia fruit can lower the blood sugar level of an individual who is suffering from Type 2 Diabetes. The researcher became interested in finding out if there is a scientific basis for the claim that Veitchia fruit can lower high blood sugar levels. Based on the phytochemical test result, Veitchia fruit contains alkaloids, saponins, reducing sugar, and cardiac glycosides, which are good for the body of an individual with Type 2 Diabetes. The study also found out that the people with type 2 diabetes in Aduas Sur, Nueva Ecija, Philippines, highly believed in the effectiveness of the fruit. The researcher recommends a further study of the fruit by isolation of individual phytochemical constituents and subjecting it to drug design, which will definitely give fruitful results in phytopharmaceutical.

Keywords: Veitchiamerrrillii, Alkaloid, Saponins, Reducing Sugar, Cardiac Glycosides, T2D

PHYSICOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF THE ALGERIAN KERNEL DATE

Nehal FATIMA*
Biotechnology Department. Faculty of Nature and Life Science; Hassiba Benbouali University, Chlef, Algeria.
fnehal@live.fr

Benelhadj Ben Djelloul SAADIA
Biotechnology Department. Faculty of Nature and Life Science; Hassiba Benbouali University, Chlef, Algeria.

Rahmani SORAYA
Biotechnology Department. Faculty of Nature and Life Science; Hassiba Benbouali University, Chlef, Algeria.

ABSTRACT

The physicochemical characteristics of the kernel and date kernel oil of the variety degla beidha were discussed in this study, where the kernel constitutes about 11-19% by weight of the whole date. The study showed that the physicochemical characteristics of powder of this variety are respectively (in DM): humidity (9.63) sugars (3.51), fat (7.39) and protein (7.41). The fatty acid composition of the oil studied revealed that oleic acid is the major fatty acid found in date kernel oil (+ 50%), followed by acid, myristic, linoeic and palmitic acid, giving them an important nutritional and industrial value, can be used in food products and in cosmetic and pharmaceutical compositions.

Key words: valuation, date kernel, physic-chemical characterization, fatty acids.

OPTIMAL DESIGN OF PLATE HEAT EXCHANGER

Kouidri Ikram
Department of Mechanical Engineering, Faculty of Science and Technology, University Ahmed Zabana of Relizane, 48000, Algeria
kouidri.ikram@univ-relizane.dz

Kaidameur Djilal

ABSTRACT
In this paper, a plate heat exchanger is dimensioned from two methods; the first consists of fixing the pressure drops in advance with the exchange surface and the second of calculating the pressure drops through the economic study of the exchanger. A thermal-hydraulic model is used to present the relationship between the heat transfer coefficients of the flow, pressure drop, and exchange surface. The different parameters are calculated by the Matlab program. Results obtained indicate that the pressure drop increases depending on the flow rate, the transfer coefficient heat increases with the increase in the number of Reynolds, the temperature differential between the two fluids is exactly proportional to their power, the quantity of heat exchanged between these latter two is less and the cost of power increases with the decrease in the cost of the area according to the number of Reynolds. So, it is preferable to run the exchanger at varying temperatures as much as possible and to focus heavily on the optimization of this surface to ensure the lowest possible cost.
Key words: plate heat exchanger, pressure drop, thermo-hydraulic model, optimization.

INTERMOLECULAR HYDROGEN-BONDS ASSISTED TO ACHIEVE SOLID-STATE DUAL EMISSION MOLECULES WITH MECHANICAL FORCE-INDUCED ENHANCED EMISSION

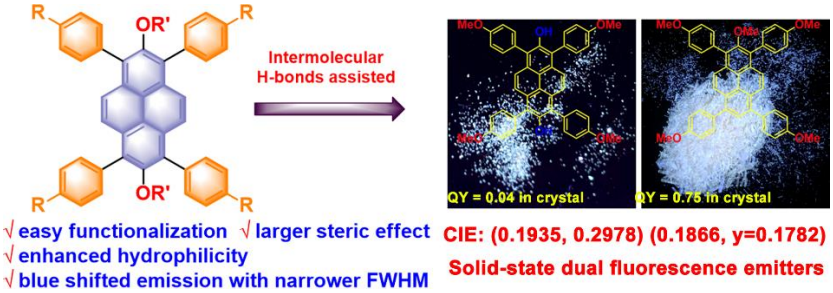
Xiaohui WANG
School of Material and Energy, Guangdong University of Technology, 510006, Guangzhou, P. R. China

Xing FENG*
School of Material and Energy, Guangdong University of Technology, 510006, Guangzhou, P. R. China

E-mail: (hyxhn@sina.com)

ABSTRACT

The presence of hydrogen bonds plays a crucial role not only in the life science, but also endow the fantastic physical/chemical properties of molecules, to realize their high-tech application. And Chemical intermediates are key building blocks in the manufacture of essential chemical compounds widely used in the chemical industry, medical applications, as well as in scientific research. Herein, two novel bromopyrene intermediates was presented, namely, 1,3,6,8-tetraaryl,2-hydroxypyrenes and 1,3,6,8-tetraaryl 2,7-dihydroxypyrenes which are utilized to prepare novel pyrene-based luminescent materials, via a Suzuki-Miyaura cross-coupling reaction. We have successfully functionalized the 1,3,6,8-positions and 2,7-positions of pyrene via a rational synthetic route, to access a deep blue emitter with narrow FWHM in solution. Moreover, both compounds **3a** and **5** displayed a dual emission with mechanical force-induced enhanced emission. According to their crystal structures, XRD analysis and the quantum calculations, the presence of a number of C-H···π and the C-O···H interactions can induce a charge-transfer emission/excimer in the solid state, leading to dual emission in the crystals **3a** and **5**. Thus, this present study not only provides new bromopyrene intermediates for constructing the next-generation of pyrene-based emitters for potential application in organic electronics via functionalization of the pyrene both at the 1,3,6,8- and 2,7-positions, but also opens up a potential pathway for the exploitation of novel blue materials with mechanical force-induced enhanced emission.



Keyword : Pyrene, chemical intermediate, hydrogen-bonds, blue emitter, force-induced enhanced emission

ROLE OF RHIZOBIAL AND MYCORRHIZAL SYMBIOSIS IN IMPROVING THE GROWTH OF *ACACIA SALIGNA* AND *RETAMA MONOSPERMA*

Benelhadj djelloul SAADIA
Université Hassibaben Bouali Chlef Département de Biotechnologie

Nehal Fatima ZAHRA
Université Hassiba ben Bouali Chlef Département de Biotechnologie

Rahmani SORIA
Université Hassiba ben Bouali Chlef Département de Biotechnologie

Mouas AMINA
Université Hassiba ben Bouali Chlef Département de Biotechnologie

SUMMARY

The symbiosis between the bacterial and fungal isolates associated with *Acacia saligna* and *Retama monosperma* is used to facilitate the process of rehabilitation of degraded areas. Bacterial isolates of *Rhizobium* from the collection of the Laboratory of Biotechnology of Rhizobium and improvement and are used either in single inoculation or in combination with a complex mycorhyziens (fragment root or after capture by the use of corn roots). Regarding the single inoculation, all bacterial strains are efficient with the exception of RT994 and RT995 and RT992 for *Retama monosperma*, RT993 and RT995 for dual inoculation. In the case of *Acacia saligna* all strains are efficient in both treatments but with a larger number of nodules in single inoculation. The frequency and intensity of mycorhizal colonization of root cortex in the case of the simple inoculation is high compared to the double inoculation. In general, inoculation improved the number of nodules, dry weight, the height of the stem and root length of inoculated plants compared to control.

Keywords: *Rhizobia*, mycorrhizal, simple inoculation, double inoculation, *Retama monosperma Acacia saligna*.

IDENTIFICATION AND CHARACTERIZATION OF CONSTANS-LIKE GENE FAMILY IN *PRUNUS PERSICA* L.

Dr. Ali KIYAK Orcid ID: 0000-0002-6631-7778)
Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Scientific, Technology Application and Research Center, Burdur, Turkey
akiyak@mehmetakif.edu.tr

ABSTRACT

Plants face a variety of biotic and abiotic stresses throughout their life cycles, which damage their cells and metabolism, resulting in significant losses in crop yield and quality. Transcription factors (TFs) are sequence-specific DNA-binding proteins that can activate or inhibit transcription at the RNA level, playing a critical role in plant growth and development stages or in adaptation to different stress conditions. The *CONSTANS-LIKE* (*COL*) genes, as one of the important TF families in plants, have an important role both in regulating flowering through photoperiodic control and response to abiotic stress. CO contains two B-Box zinc finger domains at the N-terminal end and a CCT domain at the C-terminal end. B-box domain at the N-terminus, composed of four cysteines with a specific structure, plays an important role in protein-protein interactions. CCT domain at the C-terminus consists of approximately 43 amino acids and has a nuclear localization function. Peach (*Prunus persica* L.), a member of the Rosaceae family, important because of its essential nutrients and flavour promoting secondary metabolites and is the third most important fruit tree worldwide. However, no systematic analysis of *COL* family genes has been performed in peach to date. In this study, 9 COL homologous genes were identified for the first time in peach by extensive bioinformatic analyses. Multiple sequence alignment, phylogenetic and gene structure analyses showed that *PpCOL* genes have all three domains, are very close to each other, and genes from the same group have the same gene structure. This study will provide an important basis for future studies to understand the biological roles of *COL* genes in peach.

Keywords*: Prunus persica,* CONSTANS-LIKE genes (COL), bioinformatic identification, phylogenetic characterization

IMPACT OF INTEGRATED FARMING SYSTEM AND ECOFRIENDLY APPROACHES TO SUSTAINABLE AGRICULTURE

Sulekha Tripathi
sulekhatripathi34@gmail.com
Assistant Professor, Department of science VITS College, Satna

Praveen Garg
Assistant Professor, Department of science VITS College, Satna

Jyoti Pandey
Assistant Professor, Department of science VITS College, Satna

ABSTRACT
Sustainable agriculture often incorporates an extensive of production implementation, embrace traditional and organic. The major challenges are maintaining environmental, sustainability on agricultural production as well as ensuring high productivity, profitability, employment and Producing enough human nourishment, feed, fiber and fuel to meet up with the be in need of rapidly growing population. Today's Integrated farming system is an advanced technology of sustainable agriculture to increase small farmer income. IFS of plant- animal production practices are designed to produce long period output. The IFS approach is based on effective management of water and food systems in a complete recycling program that produces its own feed, fertilizer, fuel for an integrated livestock, agriculture industry development, while controlling problems of sanitation & pollution at minimum cost and for maximum benefits. In this review discussed integrated farming is ideal agricultural system with the principle of management, utilization of agriculture- biomass & organic waste. Crop residues can be used for animal feed while animal manure can increase agriculture productivity and also useful for increasing small farmer income.
Keywords: Sustainable agriculture, integrated farming System (IFS), Organic waste

TARIMSAL TOPRAKLARDAN İZOLE EDİLEN BİYOPLASTİK ÜRETİM YETENEĞİNE SAHİP MİKROORGANİZMALARIN POLİHİDROKSİALKANOAT VE POLİHİDROKSİBÜTİRAT SENTAZ GENİ VARYASYONLARININ BELİRLENMESİ

Nilgün POYRAZ (Orcid ID: 0000-0002-5861-7922)
Kütahya Dumlupınar Üniversitesi,Fen Edebiyat Fakültesi
nilgun.kavak@dpu.edu.tr

Suat SEZEN (Orcid ID: 0000-0002-5901-5747)
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi
suatsezen93@gmail.com

ÖZET
Petrol bazlı plastiklerin her geçen gün artan kullanımı ekolojik açıdan ciddi problemlere sebep olmaktadır. Biyopolimerler, petrol bazlı plastiklerin neden olduğu sorunlara çözüm yaratabilecek alternatif uygulamalardan biridir. Biyopolimerler, yenilenebilir kaynaklardan üretilebilen ve biyolojik olarak parçalanabilen plastiklerdir. Biyopolimerler arasında olan; mikroorganizmalar tarafından üretilen polihidroksialkanoatlar (PHA) ve PHA ailesinin ana üyesi polihidroksibütiratlar (PHB), aşırı karbon kaynağı varlığında veya sınırlı miktarda makro bileşen (azot, fosfat, oksijen) gibi farklı stres koşulları altında hücre içi granüller olarak hücrelerde birikir. Çeşitli enzimleri kodlayan birçok gen, PHA sentezinde doğrudan veya dolaylı olarak yer almaktadır. En yaygın PHA, PHB oluşumunda anahtar rol oynayan üç enzim β ketotiolaz (PhaA), asetoasetil-CoA redüktaz (PhaB) ve polyester sentaz (PhaC) bulunmaktadır. Ancak çalışmalar bu polimer sentazinden sorumlu pek çok gen kümesi ve varyasyon ortaya koymuştur. Bu sebeplerden dolayı hem farklı biyopolimer gen varyasyonlarının tespiti hem de biyopolimer üreten bazı türlerin moleküler tespitinde kullanılmak üzere çalışmada; tarımsal topraklardan izole edilen ve sudan black boyama yöntemiyle biyoplastik üreten izolatlardan; sentaz genlerinin amplifikasyonu için farklı biyopolimerlere ait farklı primer dizileri denenmiştir. Sınıf 1-F, sınıf 1-R ve sınıf 2-F sınıf 2-R primerleri; PHA sentaz geni varyasyonlarını belirlenmesi amacıyla, B1R, B1F ve B2R primerleri; PHB biyosentezinde görev alan PHB sentaz geninin amplifikasyonu için PDTL-F, PDTL-R ve RCT-F, RCT-R primer setleri kullanılmıştır. PHA ve PHB sentaz genleri hedefli primerler ile yapılan PCR'lar sonrası Sınıf-1 primer setinde 3 izolattan pozitif sonuç elde edilmiştir. Sınıf-2 primer setinde ise 1 izolatta pozitif sonuç görülmüştür. B1 ve B2 primer setinde 6 izolat için PHA Sentaz geni varyasyonlarında pozitif sonuç gözlemlenmiştir. PDTL primer seti ile kurulan PCR sonucu da 3 izolatın PHB sentaz genine sahip olduğu, RCT primer seti ile kurulan PCR sonucu da 2 izolatın PHB sentaz genine sahip olduğu belirlenmiştir.
Amplifikasyonlar sonuçları değerlendirildiğinde; tarımsal alanlardan izole edilip tanımlanan ve biyoplastik ürettiği belirlenen mikroorganizmaların biyopolimer sentaz gen varyasyonlarını belirlemeye yönelik ön sonuçları biyopolimer üretiminden sorumlu enzim ve gen çeşitliliğinin oldukça çeşitli olduğunu ve ayrıca biyopolimer üretiminden sorumlu yeni gen varyasyonlarının da bulunabileceğini göstermiştir.
Anahtar kelimeler: Tarımsal toprak, Biyopolimer, PHA, PHB, Sentaz genleri

DETERMINATION OF POLYHYDROXYALKANOATE AND POLYHYDROXYBUTYRATE SYNATHASE GENE VARIATIONS OF MICROORGANISMS WITH BIOPLASTIC PRODUCTION CAPABILITY ISOLATED FROM AGRICULTURAL SOILS

ABSTRACT

The increasing use of petroleum-based plastics causes serious ecological problems. Biopolymers are one of the alternative applications that can create solutions to the problems caused by petroleum-based plastics.Biopolymers are biodegradable plastics that can be produced from renewable resources. Polyhydroxyalkanoates (PHA) and polyhydroxybutyrates (PHB), which are biolpolymers produced by microorganisms, accumulate in cells as intracellular granules under different stress conditions, such as in the presence of excess carbon source or limited amount of macrocomponents (nitrogen, phosphate, oxygen). Many genes encoding various enzymes are directly or indirectly involved in PHA synthesis. The three most common enzymes that play a key role in the formation of PHA and PHB are β ketothiolase (PhaA), acetoacetyl-CoA reductase (PhaB) and polyester synthase (PhaC). However, studies have revealed many gene clusters and variations responsible for this polymer synthase.For these reasons, different primer sequences of different biopolymers were tested for the amplification of synthase genes on the isolates isolated from agricultural soils and found to produce bioplastics by dyeing method, in order to be used both for the detection of different biopolymer gene variations and for the molecular determination of some biopolymer producing species. In order to determine the PHA and PHB synthase gene variations; Class 1-F, class 1-R and class 2-F class 2-R primers, B1R, B1F and B2R primers and PDTL-F, PDTL-R and RCT-F , RCT-R primer sets were used.After PCRs with primers targeting PHA and PHB synthase genes, positive results were obtained from 3 isolates in the Class-1 primer set. In the Class-2 primer set, positive results were observed in 1 isolate. A positive result was observed in the PHA Synthase gene variants for 6 isolates in the B1 and B2 primer set. In the PCR reactions with the PDTL primer set, it was determined that 3 isolates had the PHB synthase gene, and in the PCR reactions with the RCT primer set, 2 isolates had the PHB synthase gene.When the results of the amplifications are evaluated; Preliminary results for determining biopolymer synthase gene variations of microorganisms isolated and identified from agricultural areas and determined to produce bioplastics showed that the diversity of enzymes and genes responsible for biopolymer production is quite diverse, and that new gene variations responsible for biopolymer production can also be found.

Key words: Agricultural soil, Biopolymer, PHA, PHB, Synthase genes

HONAMLI KEÇİ IRKINDA PESTİVİRUS ENFEKSİYONUNUN SEROLOJİK OLARAK ARAŞTIRILMASI

Vet. Hek. Özge Sevinç KORKMAZ AKAR (Orcid ID: 0000-0001-8854-0420)
Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi,
Veteriner Fakültesi, Viroloji Anabilim Dalı, Burdur, Türkiye
ozgesevinckorkmazakar@gmail.com

Prof. Dr. Yakup YILDIRIM (Orcid ID: 0000-0003-4299-4712)
Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi,
Veteriner Fakültesi, Viroloji Anabilim Dalı, Burdur, Türkiye
yyildirim@mehmetakif.edu.tr

ÖZET

Birçok ülkede çiftlik hayvanlarında yaygın olarak tespit edilen pestivirus enfeksiyonları özellikle prenatal dönemde patolojik ve teratojenik etkiler oluşturarak yavru kayıplarına neden olmalarından dolayı önemli ekonomik zararlara sebep olurlar. Konakçı spesifik olmadıkları için tanımlanmış bütün pestiviruslar ruminantlarda ve domuzlarda çoğalıp enfeksiyon oluşturabilmektedir. Hastalıkta klinik olarak önemli semptomlar genelde gebe hayvanların enfekte olmasıyla ortaya çıkar ve maternal enfeksiyon subklinik veya hafif seyrederken, enfeksiyonun fötüse etkileri oldukça şiddetli olabilir. Persiste border disease virus (BDV) ve bovine viral diarrhoea virus (BVDV) enfeksiyonları dişi keçilerde döl tutmama, gebelerde abortlara ve ölü doğumlara sebep olurken oğlaklarda normalden küçük ve zayıf doğumlara, anormal vücut yapılarına ve dağınık bir post görünümüne neden olabilir. Tarım ve hayvancılıkta hedeflenen en yüksek verime ulaşmak için, bu süreçte gelişmesi muhtemel sorunların öngörülmesi ve bunların giderilmesine yönelik önlemlerin alınması gereklidir. Bu araştırmada, Honamlı ırkı keçilerde pestivirus enfeksiyonlarının varlığı ve yaygınlık oranının belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında 1-8 yaş aralığında, pestivirusa karşı aşılanmamış, klinik semptom gösteren ya da göstermeyen 251 Honamlı ırkı keçiden cinsiyet ayırt etmeksizin koagülanlı tüplere kan örnekleri alındı ve indirekt Enzyme-Linked Immunosorbent Assays (ELISA) yöntemi kullanılarak analizleri yapıldı. Toplanan kan serum örneklerinin %45.81'inde pestivirus spesifik antikor varlığı tespit edildi. Seropozitifliğin cinsiyet bazında erkeklerde %46.66, dişilerde ise %45.70 oranında olduğu, yaş grupları arasında ise %33.33 ile %100 oranları arasında değiştiği belirlendi. Bu araştırma sonucunda Honamlı ırkı keçi popülasyonlarında pestivirus sirkülasyonunun yüksek oranda mevcut olduğu ve enfeksiyonun ciddi sağlık riski oluşturduğu belirlendi. Türler arası çapraz bulaşma ve persistens gibi epidemiyolojik özellikleri nedeniyle pestivirus sirkülasyonunun azaltılması için etkili kontrol önlemlerinin alınması/uygulanması hastalığın kontrol altına alınmasına katkı sağlayacaktır.

Anahtar Sözcükler: Pestivirus, ELISA, Honamlı Keçi

SEROLOGICAL SURVEY OF PESTIVIRUS INFECTION IN HONAMLI GOAT BREED

ABSTRACT

As a commonly detected infection in farm animals in many countries, pestivirus infections result significant economic losses due to loss of offsprings by causing pathological and teratogenic effects, especially during the prenatal period. Since they are not host spesific, all identified pestiviruses can multiply and infect ruminants and pigs. Significant clinical symptoms of the disease usually occur when pregnant animals are infected and even though maternal infection develops subclinically or mildly, the effects of infection on the fetus can be quite severe. Persistent border disease virus (BDV) and bovine viral diarrhoea virus (BVDV) infections can cause infertility, abortions and stillbirths in does; smaller and weaker births, abnormal body structures and messy hide appearance in kids. In order to achieve the highest targeted efficiency in agriculture and animal husbandry, it is necessary to foresee possible problems that may develop in the process and to take measures to eliminate them. In this study, it was aimed to determine the presence and prevalence of pestivirus infections in Honamli goats. Blood samples were taken from 251 Honamli goats; ages 1-8 years, not vaccinated against pestivirus, with or without clinical symptoms; into coagulant tubes and analyzed using the indirect Enzyme-Linked Immunosorbent Assays (ELISA) method within the scope of the study. The presence of pestivirus specific antibodies was detected in %45.81 of the collected bloood serum samples. It was measured that seropositivity was %46.66 in males and %45.70 in females and it varied between %33.33 and %100 among different age groups. Consequently, it was determined that the pestivirus circulation was high in Honamli goat populations and the infection posed a serious health risk. Due to its epidemiological features such as cross-species transmission and persistence of the infection, taking/implementing effective control measures to reduce the circulation of pestivirus will contribute to the control of the disease.

Keywords: Pestivirus, ELISA, Honamli Goat

FATIGUE LIFE EVALUATION OF THE WELDED STRUCTURE OF PUMP IMPELLER BASED ON MEASURED S-N CURVE

MSc. Liu Xuan (Orcid ID: 0000-0002-6703-3347)
Chang'an University, Engineering Mechanical College, Xi'an, China
1341573663@qq.com

ABSTRACT

Welding is one of the most essential methods of joining components in agricultural machinery. Due to the stress concentration of the welded joints, fatigue damage to the welded structure often occurs, resulting in occupational accidents. Fatigue life assessment is widely used in the agricultural machinery industry for component life prediction, regular maintenance, and replacement. The resulting error caused by the limited selection of the S-N curve can be effectively avoided using the measured S-N curve to evaluate the fatigue life of the welded structure. In this study, the impeller structure of an agricultural machinery water pump was analyzed, a T-shaped welded joint was designed based on the material, and a fatigue test was conducted. The Box-Cox variable transformation fitting method was used to estimate the three-parameter P-S-N curve, and the life evaluation was conducted using the CAE software simulation and the measured working node stress. Finally, the impeller welded blade was subjected to a tensile fatigue test at the same stress level as the specimen, and the fatigue life results were compared with the evaluation results. The results show that the measured SN curve evaluation results are approximately 95 percent of the measured component life results, and the evaluation result of the SN curve selected based on the IIW standard or the BS7608 standard is approximately 82 percent of the measured component life results. The comparison is based on the evaluation results of the measured SN curve. The result is accurate by 13%, providing a solid basis for evaluating the fatigue life of equipment made of the same material. This research establishes a solid foundation for determining the fatigue life of equipment made of the same material, improves the safety and reliability of agricultural machinery, and ensures the personal safety of more agricultural workers.

Keywords: Agricultural Machinery, Water Pump Impeller, Welded Structure, Fatigue Life, S-N Curve

LEAF SPOT IMAGES SEGMENTATION USING ENTROPY THRESHOLDING BASED ON CHAOTIC WHALE OPTIMIZATION ALGORITHM

Dr. Wang Mengfei (Orcid ID: 0000-0003-1777-8655)
Chang'an University, Information Engineering College, Xi'an, China
m.f.wang@foxmail.com

ABSTRACT

Leaf spot is one of the most common causes of lower crop yields, early detection improves crop survival, and the image processing technique is used to aid in the diagnosis of this disease. The image thresholding algorithm is applied to extract leaf spot, which has the advantages of fast processing speed and high precision. 6 types of leaf spot images were randomly selected from a leaf spot image database, and the shape characteristics of spots and leaves are significantly different. The thresholding based on the improved whale optimization algorithm SWOA is applied to the leaf spot image, with the minimum cross entropy, maximum entropy, kapur entropy, and tsallis entropy as objective functions, and SWOA is utilized to find out the best threshold. The original WOA is enhanced with a Sinusoidal chaotic disturbance, the expansion weights and variation factors, so that the WOA accuracy can be improved while the optimization speed is maintained. In this study, SWOA and WOA, ACO, PSO, GWO, and MA optimization algorithms are compared and evaluated, four kinds of entropy are used for each image, and the 6 types of optimization algorithms are combined with 4 types of entropy respectively. Experiments show that SWOA has the fastest convergence speed and highest optimization accuracy, its processing speed is slightly faster than that of WOA, much faster than that of the other 4 algorithms, and it is significantly improved in accuracy compared with the other 5 algorithms. When SWOA is combined with 4 types of entropy thresholding algorithms respectively, the accuracies of results are better than that by the 6 commonly used threshold segmentation algorithms of OTSU, OPT, MOP, BIM, DYN, and DFE. The results show that for leaf spot image segmentation, the proposed algorithm combining SWOA and minimum cross entropy is satisfactiry.

Keywords: Leaf Spots, Image Processing, Threshold Segmentation, Whale Optimization Algorithm, Sinusoidal Map

BONY CRACK STRUCTURES REPRESENTATION AND CLASSIFICATION BASED ON CROWD-VALUED COVERED MULTI-FRACTAL ANALYSIS

Dr. Wang MENGFEI
Chang'an University, College of Information Engineering, Xi'an, China
m.f.wang@foxmail.com

ABSTRACT

A bone crack is a fissure fracture with no apparent displacement. If the bone is not treated immediately, it will not bear weight or an extended period, leading to fracture-dislocation, joint stiffness, osteoporosis, muscle atrophy, and other diseases. CT images use image processing technology to accurately analyze the extent of bone fractures, and aid physicians diagnose them. The structure of bone fractures was studied using multi-fractal theory. A new multi-fractal spectrum calculation method is proposed based on majority value and a new method for counting cover boxes. Characteristic parameters such as generalized dimension were calculated, and the degree of bone fracture was quantitatively characterized. MMF-CDBC is the name of the method. It effectively solves the problem of edge blurring while providing increased detail processing capability, noise insensitivity, and segmentation accuracy. One hundred images of bone fractures of various degrees were selected from the fracture CT image database and classified into ten severity grades, where 0 represents healthy fractures, and 10 represents severe fractures. The diagnostic results of the MMF-CDBC model were compared with those of physicians. The results showed that MMF-CDBC matched the physician's diagnosis 94% of the time and that 6% of the fractures were graded 1 or 2 grades higher than the physician's diagnosis. Based on comparative analysis, the algorithm can detect minor bone fractures that are easily missed by the naked eye. The model can detect cracks that are invisible to the naked eye and assign injury grades based on their geometric characteristics. Regarding medical health, it can help physicians provide specific treatment recommendations for patients based on MMF-CDBC results, significantly reducing the time physicians spend seeing a doctor.

Keywords: Bone Crack, Fracture Grade, Image Processing, Multi-fractal

MODIFICATION OF POLYSTYRENE WASTE, APPLICATION TO DYE RETENTION

Mohammed el amine ZENNAKI
Laboratory of Organic Electrolytes and Polyelectrolytes Application (LAEPO). Department of Chemistry
aminezen12@gmail.com

Lahcene TENNOUGA

Brahim BOURAS

Kouider MEDJAHE

ABSTRACT
Polystyrene (PS), one of the most used polymers in everyday life, has a low recycling rate due to its inexpensive virgin resin. In order to make polystyrene waste (WPS) recycling advantageous, it is possible to change it chemically, introducing heteroatoms in the polymer chain thus transforming the waste into a material with more added value. In this work, sulfonation reactions of polystyrene waste (expanded polystyrene - EPS) with different degrees of sulfonation were carried out using sulfuric acid as a sulfonating agent and then characterized by infrared spectroscopy (FTIR) and thermal analysis (ATG/DTG) and applied for removal of different dyes from water. The adsorbent showed good adsorption performance due to its functional groups and strong adsorption forces with methylene blue (MB) and congo red (CR) and AB113 in differences concentrations.
Keywords: POLYSTYRENE, SULFONATION REACTION, THERMOGRAVIMETRY, METHYLENE BLUE.

TOLL TAX COLLECTION SYSTEM USING ADVANCED RFID AND GSM TECHNOLOGY

Mrs.S.Deepti
Department of Electrical and Electronics Engineering, Bhoj Reddy Engineering College for Women, Hyderabad, Telangana, India

Ch. Shivani
Department of Electrical and Electronics Engineering, Bhoj Reddy Engineering College for Women, Hyderabad, Telangana, India

S.Kalyani
Department of Electrical and Electronics Engineering, Bhoj Reddy Engineering College for Women, Hyderabad, Telangana, India

B.Shruthi Goud
Department of Electrical and Electronics Engineering, Bhoj Reddy Engineering College for Women, Hyderabad, Telangana, India

K.Ramya
Department of Electrical and Electronics Engineering, Bhoj Reddy Engineering College for Women, Hyderabad, Telangana, India

ABSTRACT
Around the world most electronic toll collection systems are implemented using Dedicated Short Range Communication Technology. The toll tax payment system is proposed and the amount of transaction information sends to the mobile phone of the authorized person through the GSMmodem technology. The objective is to design a system, which automatically identifies approaching vehicles and records vehicle number. If the vehicle belongs to the authorized person, it automatically opens the toll gate and the predetermined amount is automatically deducted from its account. Suppose the illegal entry through the gate is observed, and then it will be registered and provide the warning sound. Each vehicle will hold an RFID tag and it contains a unique identification number assigned. The amount will be deductedfrom his prepaid balance whenever the vehicle passes the toll booth. The new balance will beupdated. Thedata information is exchanged between the motorists and the toll authorities, thereby enabling a more efficient toll collection by reducing traffic and eliminating possible human errors. The very important advantage of this system is that vehicles don't have to stop in a queue; this translates to reduced traffic congestion at toll plazas and helps in lower fuel consumption.
Key Words: RFID Reader, RFID Tag, GSM Module, Arduino Controller.

BERGAMA (İZMİR) SEMT PAZARLARI ÜZERİNE ETNOBOTANİK BİR ÖN ÇALIŞMA

Yusuf POLAT (Orcid ID: 0000-0003-2453-750X)
Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
yusufpolat0909@gmail.com

Doç. Dr. Neslihan BALPINAR (Orcid ID: 0000-0002-4469-8629)
Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi
nerdogan@mehmetakif.edu.tr

ÖZET

Bu çalışma, 2021-2022 yılları arasında, İzmir ili Bergama ilçesinin farklı bölgelerinde kurulan halk pazarlarına odaklanmıştır. Semt pazarlarındaki bitkilerin etnobotanik özelliklerine ilişkin veriler, farklı yaş, cinsiyet ve eğitim düzeyine sahip kişiler üzerinde yapılan anketlerden elde edilmiştir. Bu çalışmada, ilçe merkezindeki semt pazarlarından, bitkilerin kullanım uygulamaları doğrultusunda ön veriler elde edilmiştir. Yapılan çalışmalarda, 43 familyaya ait 95 cins ve 107 tür ve türaltı takson tespit edilmiştir. Son yıllardaki çalışmalar şifalı bitkilerin tıbbi ve gıda amaçlı kullanımları üzerine odaklanmış olsa da bitkilerin kullanım amaçları son derece zengindir. Verilerimiz, bölgede etnobotanik özelliklere sahip bitkilerin genellikle gıda (96 takson) ve tıbbi (45 takson) amaçlar için kullanıldığını göstermektedir. Diğer yandan, 4 bitki taksonunun ise diğer yerel ve özgün amaçlar için kullanıldığı tespit edilmiştir. Saha araştırmasında, tespit edilen türlerin çoğunlukla *Brassicaceae* familyasına (9 takson) ait olduğu, bunu ise sırasıyla *Fabaceae, Lamiaceae* (her bir familya 8'şer takson), *Apiaceae, Asteraceae, Poaceae, Rosaceae* (her bir familya 7'şer takson), *Amaranthaceae, Malvaceae, Polygonaceae* (her bir familya 4'er takson), *Amaryllidaceae, Anacardiaceae* (her bir familya 3'er takson), familyalarının takip ettiği belirlenmiştir. Çalışma ile bölgede yaygın olarak kullanılan bitki türlerinin *Salicornia emericii* Duval- Jouve, *Scolymus hispanicus* L., *Malva sylvestris* L., *Raphanus raphanistrum* L. subsp. *raphanistrum.* olduğu görülmüştür. Bu çalışma, Bergama ilçesi kültür hazinesi içinde yer alan bitkilerin etnobotanik özelliklerinin belirlenmesi ve bu bilgilerin gelecek nesillere aktarılmasının yanı sıra, doğal kaynakların doğru kullanım yöntemlerinin belirlenmesinde bilim dünyasına katkı sağlamayı da amaçlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: İzmir, Bergama, Semt Pazarları, Etnobotanik

AN ETHNOBOTANICAL PRELIMINARY RESEARCH ON PUBLIC BAZAARS OF BERGAMA (IZMIR

ABSTRACT

This study is focused on the public bazaars set up in the different areas of Bergama district of Izmir between the years 2021-2022. The data regarding the ethnobotanical characteristics of the plants in the neighborhood markets come from the surveys conducted on people from different ages, genders and educational levels. In this study, the preliminary data were obtained from neighborhood markets in the district center in line with their using applications. Through these workings, 95 genus and 107 species and subspecies plant taxa belonging to 43 family have been determined. Even if the latest studies have focused on the use of herbs as food and medicine, the intended uses of plants are extremely rich. Our data indicate that the plants with ethnobotanical features are generally used for food (96 taxa) and medicine (45 taxa) purposes in the region. On the other hand, 4 plant taxa are used for other local and autentic purposes. From the field research, it has been determined that the detected species are mostly belonged to the *Brassicaceae* family (9 taxa), followed by the *Fabaceae* ve *Lamiaceae* (8 taxa per family), *Apiaceae*, *Asteraceae*, *Poaceae*, *Rosaceae* (7 taxa per family), *Amaranthaceae*, *Malvaceae*, *Polygonaceae* (4 taxa per family), *Amaryllidaceae*, *Anacardiaceae* (3 taxa per family) families, respectively. Via the study, it has been observed that the plant species commonly used in the region are *Salicornia emericii* Duval- Jouve, *Scolymus hispanicus* L., *Malva sylvestris* L., and *Raphanus raphanistrum* L. subsp. *raphanistrum.* This study not only aims at determining the ethnobotanical characteristics of the plants in the cultural treasure of Bergama district and transfering this information to future generations, and but also aims at contributing the scientific world determining the methods of using natural resources correctly.

Keywords: Izmir, Bergama, Public Bazaars, Ethnobotany

AKILLI TARIM: HASSAS HAYVANCILIK UYGULAMALARI

Fırat Bülbüller
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi
firatbulbuller@gmail.co

Doç. Dr. Serhat Karaca
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi
serhatkaraca@gmail.com

ÖZET

Hassas hayvancılık (PLF), ürün miktar ve kalitesi, hayvan sağlığı ve refahı ile çevresel etki gibi üretim süreci ile ilişkili unsurların akıllı teknolojiler kullanılarak optimize edilmesini sağlayan uygulamalar bütünü olarak tanımlanabilir. PLF uygulamaları ile hayvanların bireysel takibinin gerçek zamanlı yapılabilmesi, özellikle orta ve büyük ölçekli işletmelerde verimliliğin artırılması, hastalık tespiti ve hayvan refahının korunmasında önemli avantajlar sağlayabilmektedir. PLF ile hayvanların bireysel ihtiyaçlarının doğru şekilde tespit edilmesi, kaynaklarının daha verimli kullanılmasına olanak sağlarken, ekolojik ayak izinin azaltılması ile çevre etkisinin minimize edilmesinde önemli katkı sunabilir. PLF, hayvanların fizyolojik ve davranışsal durumlarının gerçek zamanlı ve hassas ölçümünü sensör teknolojilerinden yararlanarak gerçekleştirmektedir. Hayvanların beslenme, üreme, doğum gibi çeşitli etkinliklerinin bireysel olarak izlenmesi, giyilebilir sensörler (RFIDs, holter, bacak, kuyruk, boyun sensörleri ve rumen bolusları gibi) ile tespit edilen bazı özelliklerin (hareket, biyoakustik, basınç, sıcaklık, pH ve kortizol, beta-hidroksibütirat, laktat vb çeşitli metabolitler) belirlenmesi ve analiz edilmesi şeklidedir. Giyilebilir sensörler, anormal davranışların tespitinin yanında, rumen sıvısı, ter ve tükürükteki çeşitli metabolitlere ilişkin veriler ile hayvan sağlığının gerçek zamanlı izlenmesi ve hastalıkların erken teşhisinde etkin şekilde kullanılabilmektedir. Bunun yanında sabit yönetim sistemlerine (otomatik yemleme ve sağım sistemleri vb.) entegre dijital, termal, 3D kamera ve ses sistemleri ile diğer ortam sensörlerinden de kimliklendirme, hayvan davranış ve hareketlerinin takibi, büyüme ve kondisyon, kızgınlık takibi, stres ve metabolik hastalıkların tespiti ve çevresel etki değerlendirmesi gibi konularla ilişkili çok çeşitli veriler elde edilebilmektedir. Üretim süreci ile ilişkili durum analizi ve kontrolünün yanı sıra bir sorun olduğunda, sorunun çözümüne yönelik önerilerde bulunmak için birçok parametreyi içeren büyük miktardaki verinin işlenmesi ve anlamlandırılması gerekmektedir. PLF bu iş için yapay zeka ya da makine öğrenmesi gibi yöntemleri kullanmaktadır. Yakın gelecekte akıllı hayvancılık teknolojilerinin sürü yönetimini kolaylaştırması ve üretimin optimize edilmesi ile atık ve maliyetlerin azaltılması, insan ve hayvan refahı ile çevresel etkinin iyileştirilmesi gibi pek çok konuda katkı sağlayabileceği öngörülebilir. Bu nedenle, artan nüfusun gıda talebinin sürdürülebilir şekilde karşılanması bakımından önemli potansiyele sahip olduğunu söylemek mümkündür. Bu bağlamda çalışmanın amacı hassas hayvancılık teknolojilerinin tanıtılması ve potansiyelinin incelenmesi olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Biyosensörler, Hayvan Refahı, Makine Öğrenmesi, Sürdürülebilirlik, Sürü Yönetimi

SMART AGRICULTURE: PRECISION LIVESTOCK FARMING APPLICATIONS

ABSTRACT

Precision livestock farming (PLF) can be defined as a set of practices that optimize the production process-related factors such as product quantity and quality, animal health and welfare, and environmental impact, using by smart technologies. Real-time individual monitoring of animals with PLF applications can provide significant advantages in increasing productivity, disease detection and protection of animal welfare, especially in medium or large-scale livestock enterprises. Accurately determining the individual requirements of animals with PLF enables efficient use of resources, while reducing the ecological footprint and minimizing impact on the environment. PLF performs real-time and precise measurement of the physiological and behavioral states of animals by using sensor technologies. Individual monitoring of various activities of animals such as feeding, reproduction, parturition are determined and analyzed of some characteristics (motion, bioacoustics, pressure, temperature, rumination/pH, methane emmisions and various metabolites such as cortisol, beta-hydroxybutyrate, lactate) using by wearable sensors (such as RFIDs, holter, leg, tail, neck sensors and rumen boluses). In addition to detecting abnormal behaviors, wearable sensors can be used effectively in real-time monitoring of animal health and early diagnosis of diseases with data on various metabolites in rumen fluid, sweat, saliva etc. Moreover, digital, thermal, 3D camera and sound systems integrated into stationary management systems (such as automatic feeding and milking systems) and identification from other environmental sensors, A wide variety of data can be obtained related to issues such as identification, monitoring animal behavior and movements, growth and condition, stress and metabolic disease detection and impact of production process on environment. In addition to the situation analysis and control related to the production process, when there is a problem, it is necessary to process of large amounts of data containing many parameters in order to make suggestions for the solution of the problem. PLF uses artificial intelligence or machine learning for this purpose. In the near future, it can be predicted that smart livestock technologies will contribute to many issues via facilitating herd management and optimizing production such as reducing waste and costs, improving human and animal welfare and environmental impact. Therefore, it is possible to say that PLF has significant potential in terms of sustainably improving livestock production to meet increasing demand of the growing population. In this context, the aim of the study was to introduce precision livestock technologies and to examine their potential.

Keywords: Biosensors, Animal Welfare, Profitability, Machine Learning, Sustainability, Herd Management

TÜRKİYE'DEKİ ORGANİK ARICILIK İŞLETMELERİNİN SOSYO-EKONOMİK DURUMLARININ ARAŞTIRILMASI

Dr. Sedat SEVİN (Orcid ID: 0000-0003-0475-9092)
Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi,
Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı
sevin@ankara.edu.tr

Lale TAŞ (Orcid ID: 0000-0001-7113-0353)
Uluslararası Tarımsal Araştırma Ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü,
laletas92@gmail.com

Doç. Dr. Doğukan ÖZEN (Orcid ID: 0000-0003-1943-2690)
Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi,
Biyoistatistik Anabilim Dalı
Dogukan.Ozen@ankara.edu.tr

ÖZET

Organik tarım üretimi; yönetmeliğin izin verdiği çevreye ve insan sağlığına zarar vermeyen kimyasal ilaçların kullanıldığı, insan sağlığına ve doğaya dost bir üretim olup üretim miktarından ziyade ürünün kalitesine öncelik veren ve her aşaması kontrol ve sertifikasyon şirketleri tarafından kontrol edilip sertifikalandırılan bir üretim şeklidir. Organik Arıcılık ise, üretimden tüketime kadar her evresinde arılara kimyasal ilaçlama ve suni beslenme uygulanmadan, doğası bozulmamış flora da veya organik tarım alanlarında yapılan ve kontrol sertifikasyon şirketleri tarafından kontrol edilip sertifikalandırılan bir üretimdir. Arıcılık; hem Avrupa ülkelerinde hem de ülkemizde özellikle kırsal alanda gelir düzeyi düşük üreticilerin ve daha çok toprak sahibi olmayan üreticiler için önemli bir gelir kaynağıdır. Bu yönüyle kırsal kesimde mikro düzeyde, ülke ekonomisine ise makro düzeyde katma değer kazandırmaktadır. Arıdan elde edilen ürünler üretimden market raflarında yerini alıncaya kadar gıda güvenliğini olumsuz etkileyen risk faktörlerinin tehdidi ile karşılaşmaktadırlar. Bu nedenle organik arıcılıkta amaç kaliteyi artırmak olduğu için organik arıcılığın önemi artmaktadır. Tarım Ve Orman Bakanlığı, Organik Tarım Bilgi Sistemine (OTBİS) göre 2019 yılında, Türkiye'de organik arıcılık yapan 249 işletme organik arıcılık yapmakta toplam organik kovan sayısı 50.100, toplam organik bal üretim miktarı ise 576.76 tondur. Aynı zamanda Tarım Ve Orman Bakanlığı, Organik Tarım Bilgi Sistemine göre 2019 yılında, Türkiye'de geçiş sürecinde arıcılık yapan 159 işletme mevcut, geçiş sürecinde toplam 21.484 kovan bulunmaktadır. Bu çalışmanın amacı; Ülkemizde organik arıcılık yapan işletmelerin sosyo-ekonomik durumunun araştırılması ve genel durum değerlendirilmesinin yapılmasıdır. Sonuç olarak; Organik arıcılık yapan 100 arıcı ile görüşülmüştür. Türkiye'de organic arıcılık ile ilgili en geniş kapsamlı very toplanmıştır. Toplanan veriler işlenerek organik arıcılıkta yaşanan sorunlar ve genel durum değerlendirilmesi yapılmıştır. Ülkemizde organik arıcılık ile uğraşan kesimin bilgi düzeyi arttırılmalı, modern arıcılık teknikleri anlatılmalıdır. Organik bal fiyatı ile normal üretilen bal fiyatının bir birine yakın olması, pazarlama sorunu ve reklam eksikliğinden oluşmaktadır. Bu sorunun ortadan kaldırılması için yeni farkındalık yaratacak projeler yapılmalıdır. Özellikle arıcının ekonomik kazanç sağlayabilmesi için alternatif arıcılık ürünleri üretmeye yönlendirilmelidir. Organik balın yanı sıra organik propolis, bal mumu, arı sütü gibi daha değerli ürünleri üretmeleri gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Organik tarım, organik arıcılık, sosyo-ekonomi, kovan

INVESTIGATION OF THE SOCIO-ECONOMIC STATUS OF ORGANIC BEEKEEPING ENTERPRISES IN TURKEY

ABSTRACT

Organic farming production is a manufacturing process that is unharmful to human health and nature, in which chemical drugs that do not harm the environment allowed by the regulation are used.This production method is a production method that prioritizes the quality of the product rather than the amount of production, and each stage is controlled and certified by control and certification companies. Organic beekeeping, on the other hand, is a production that is carried out in undisturbed flora or organic farming areas without applying chemical pesticides and artificial nutrition to the bees at every stage from production to consumption, and is controlled and certified by control certification companies. Beekeeping is an important source of income both in European countries and in our country, especially for producers on low income levels in rural areas and mostly for producers who do not own land. In this respect, it adds value to the rural sector at a micro level and to the country's economy at a macro level. Bee products face the threat of risk factors that negatively affect food safety from production to market shelves. For this reason, the importance of organic beekeeping is increasing since the aim is to enhance the quality in organic beekeeping. According to the Organic Agriculture Information System (OTBİS) of the Ministry of Agriculture and Forestry, in 2019, 249 organic beekeeping enterprises in Turkey carry out organic beekeeping, the total number of organic hives is 50.100, and the total amount of organic honey production is 576.76 tons. At the same time, according to the data, in 2019, there are 159 enterprises engaged in beekeeping in the transition period in Turkey, and there are a total of 21.484 hives in this period. The objective of this study is to investigate the socio-economic status of the organic beekeeping enterprises in our country and to evaluate the general situation. As a result, 100 beekeepers engaged in organic beekeeping were interviewed. The most comprehensive data on organic beekeeping has been collected in Turkey. The collected data were processed and the problems experienced in organic beekeeping and the general situation were evaluated. Accordingly, the level of knowledge of the people dealing with organic beekeeping in our country should be increased and modern beekeeping techniques should be taught. The reasons that the price of organic honey and normally produced honey are close to each other are the marketing problems and lack of advertising. In order to eliminate this problem, new projects that will create awareness ought to be considered. In particular, the beekeepers should be directed to produce alternative beekeeping products in order to provide economic gain. In addition to organic honey, they need to produce more valuable products such as organic propolis, beeswax and royal jelly.

Keywords: Organic agriculture, organic beekeeping, socio-economics, hive

EŞMOLAR KONSANTRASYONLU SODYUM KARBONAT / SODYUM BİKARBONAT KARIŞIMLARININ SICAKLIK STRESİ ALTINDAKİ YAŞLI TİCARİ YUMURTA TAVUKLARININ VERİM ÖZELLİKLERİ VE YUMURTA KABUK KALİTESİNE ETKİLERİ

Aslı SELVİ (Orcid ID: 0000-0001-8742-9894)
Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
asli.selvi18@gmail.com

Prof. Dr. Sinan Sefa PARLAT (Orcid ID: 0000-0002-2218-7312)
Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi
parlatsinansefa@gmail.com

ÖZET

Bu çalışma eşmolar konsantrasyonlu sodyum karbonat / sodyum bikarbonat (SK-SB) karışımlarının sıcaklık stresi altındaki yaşlı ticari yumurta tavuklarının verim özellikleri ve yumurta kabuk kalitesine etkilerini belirlemek için yürütülmüştür. Denemede eşmolar konsantrasyonlu sodyum karbonat ve sodyum bikarbonat karışımlarından % 16 HP ve 2.850 kg/kcal ME %. 4.0 Ca ve % 0.4 P içeren mısır – soya küspesi ağırlıklı rasyona sırasıyla 1.0, 1.5 ve 2.0 kg/ton seviyelerinde ilave edilmiştir. Deneme; kontrol (K: %0 SK-SB) ve 3 adet muamele grubu (I: %1.0 SK-SB; II: %1.5 SK-SB; III: %2.0 SK-SB) olmak üzere toplam 4 gruptan oluşturulmuştur. Deneme grupları beş tekerrürlü olup, her bir tekerrürde 4 adet yumurta tavuğu bulunmaktadır. Denemede 64 haftalık yaşta toplam 100 adet Lohman hattı ticari yumurta tavuğu kullanılmıştır. Deneme apartman tipi kafeslerde yürütülmüş olup, deneme kümesi 30 ^{0}C sıcaklık ve % 60 nisbi nem olacak şekilde otomatize edilmiştir. Havalandırma ise otomatik olarak gerçekleştirilmiştir. Deneme süresi 56 gündür. Yem ve su serbest olarak verilmiştir. Denemede günlük 16 saat ışık + 8 saat karanlık aydınlatma programı uygulanmıştır. Aydınlatma şiddeti 15 lüks olarak standardize edilmiştir. Tavukların yumurta verimleri, kırık – çatlak yumurta sayıları, yem tüketimleri ve FCR verileri haftalık olarak belirlenmiştir. Yumurta kalitesine (yumurta kabuğu kırılma direnci, yumurta kabuk kalınlığı, yumurta kabuk ağırlığı, yumurta kabuğu özgül ağırlığı) ilişkin özellikler ise deneme sonunda belirlenmiştir. Deneme tesadüf parselleri deneme planına göre düzenlenmiştir. Elde edilen veriler varyans analizi ile analiz edilmiştir. Gruplar arasındaki farklılığın belirlenmesinde Duncan çoklu karşılaştırma testinden yararlanılmıştır. Yumurta verimi bakımından grup ortalamaları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En yüksek yumurta verimi % 77,68 ile II. Grupta, en düşük yumurta verimi ise % 64,40 ile K grubunda kaydedilmiştir. II. grup ile K grubu arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). II. grup ile I ve III. grupları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsizdir. Öte yandan, K grubu ile I ve III. gruplar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Kontrol grubu ortalama yumurta verimi bakımından en düşük gruptur. Ortalama yumurta ağırlığı, ortalama yem tüketimi, ortalama kırık-çatlak yumurta oranı ve fcr bakımından grup ortalamaları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Benzer şekilde, yumurta kalite kriterleri bakımından da grup ortalamaları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Sonuç olarak; II. grubun sıcaklık stresi altındaki yaşlı ticari yumurta tavuklarının verim özellikleri için optimum sonucu verdiği söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Yumurta Tavuğu, Sıcaklık Stresi, Sodyum Karbonat, Sodyum Bikarbonat, Yumurta Kabuk Kalitesi

EFFECTS OF SODIUM CARBONATE / SODIUM BICARBONATE MIXTURES WITH EQUIMOLAR CONCENTRATIONS ON PRODUCTION TRAITS AND EGG SHELL QUALITY OF AGED COMMERCIAL LAYING HENS IN HEAT STRESS CONDITION

ABSTRACT

This study was carried out to determine the effects of equimolar concentrations of sodium carbonate / sodium bicarbonate (SC-SB) mixtures on the yield characteristics and eggshell quality of old commercial layer hens in heat stress condition. In the experiment, equimolar concentrations of sodium carbonate and sodium bicarbonate mixtures were added to the corn-soybean meal based ration containing 16% CP, 2.850 ME kcal/kg, 4.0% Ca and 0.4% P at 1.0, 1.5 and 2.0 kg/ton levels, respectively. This experiment was consisted of 4 groups in total, including control (C: 0% SC-SB) and 3 treatment groups (I: 1% SC-SB; II: 1.5%SC-SB; III: 2.0%SC-SB). Experimental groups have five replications and each replication has 4 laying hens. A total of 100 commercial laying hens of the Lohman line at 64 weeks of age were used in the experiment. The experiment was carried out in apartment type cages, and the experimental set was automated at a temperature of 30^0C and a relative humidity of 60%. Ventilation was carried out automatically. The trial period is 56 days. Feed and water were given *ad-libitum*. In the experiment, a daily lighting program of 16 hours of light + 8 hours of darkness was applied. Illumination intensity is standardized as 15 lux. Egg production of hens, number of broken and cracked eggs, feed consumption and FCR data were determined weekly. The characteristics related to egg quality (eggshell breaking force, eggshell thickness, eggshell weight, eggshell specific gravity) were determined at the end of the experiment. The experimental design were arranged according to the random plots plan. Obtained data were analyzed by analysis of variance. Duncan multiple comparison test was used to determine the difference between the groups. The differences between the group means in terms of egg production were found to be statistically significant. The highest egg production was 77.68% in group-II, the lowest egg production was recorded in the group-C with 64.40%. The difference between group-II and group-C was statistically significant ($p<0.05$). Differences between group-II with groups-I and III groups are statistically insignificant ($p<0.05$). On the other hand, differences between group-C with group-I and group-III were found to be statistically significant ($p<0.05$). The control group (Group-C) is the lowest group in terms of egg production. The differences between the groups means in terms of egg weight, feed consumption, broken-cracked egg ratio and FCR were found to be statistically insignificant. Similarly, the differences between the groups in terms of egg quality criteria were found to be statistically insignificant. As a result; it can be said that the group-II (1.5% SC-SB) gives the optimum data for the production traits of old commercial laying hens in heat stress condition.

Keywords: Laying Hen, Heat Stress, Sodium Carbonate, Sodium Bicarbonate, Egg, Egg Shell Quality

TRANSMISSION LINE FAULTS DETECTION AND INDICATION TO ELECTRICITY BOARD

Racharla Manju BHARGAVI
BRECW, JNTUH, Telangana.
manju.racharla@gmail.com

S. BHAVANA
BRECW, JNTUH, Telangana.
bhavanasiripuram20@gmail.com,

M. CHANDANA
BRECW, JNTUH, Telangana.
chandanareddy9704@gmail.com,

B. Sai VIDYA
BRECW, JNTUH, Telangana.
saividyagoud@gmail.com

ABSTRACT
The main objective of these paper is fault detection and also Auto switching based on Arduino displayed over the fault. Our detection system deals with the current flowing through cables. Each cable will have its maximum current capacity. When short circuit fault occurs, current suddenly increases. Also in case of open circuit, current will be zero. Current transformers are used to detect current level, this output current will be given to I to V converter unit so as to make in readable in terms of voltage. This voltage is then fed to ADC pin of Arduino, which convert it into digital and take appropriate action if any fault condition (SC or OC) occurs. This fault is displayed on LCD display & on LEDs. This voltage is then fed to ADC pin of Arduino, which convert it into digital and take appropriate action if any fault condition (SC or OC) occurs. This fault is displayed on LCD display & on LEDs. Relay driver and relay circuit is used to switch single phase load of city electricity distribution system on other ok phase to provide end user an uninterrupted power supply. Fault clearing switch is provided for manually tell the system about fault clearing. Then only load will be switched to regular phase. Authority will get notification or SMS when detection of fault

Keywords: Arduino, Relay, GSM Module, RPS, LCD, Buzzer

TOWARDS UTILIZATION OF MICROORGANISMS IN FERMENTED CEREAL FOODS AND BEVERAGES AS SOURCE OF ANTIMICROBIAL AND PRESERVATIVE AGENTS

Clement OLUSOLA OGIDI (Ph.D)
Department of Food Science and Technology
School of Agriculture, Food and Natural Resources
Olusegun Agagu University of Science and Technology, PMB 353, Okitipupa, Nigeria
clementogidi@yahoo.com; co.ogidi@oaustech.edu.ng

ABSTRACT
Fermentation of cereals is the simplest and efficient way of improving nutritional values, sensory properties, and bio-functional qualities of final food products. Cereals sometimes mixed with other pulses are fermented by lactic acid bacteria, some yeast or mould to produce newly developed cereal-based foods with enhanced health properties. Lactic acid bacteria and yeast such as species of *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Streptoccous*, *Corynebacterium*, *Bifidobacterium*, *Geotrichum*, *Torulopsis*, and *Saccharomyces* from fermented cereal foods displayed persuasive antimicrobial activities against different foodborne pathogens. Microbial enzymes and their activities during fermentation of cereals caused biochemical transformation of anti-nutrients, enhance the safety of final products by inhibition of pathogens and increase the shelf life of the food. Likewise, the microbial activities during fermentation of cereals into fermented foods secreted naturally occurring antimicrobial agents like bacteriocin, nisin, organic acids, reuterin, hydrogen peroxide, phenolic and proteinaceous compounds. These functional bioactive compounds display maximal antimicrobial and preservative activities to inhibit microbial food spoilage and extend the shelf life of fermented cereal foods and beverages. Hence, the present paper provides information on bio-functional properties of probiotic microorganisms associated with fermented cereal foods and beverages as well as their health-promoting benefits to consumers.
Keywords: food fermentation; probiotics; secondary metabolites; bio-preservatives

CONCRETE CRACKS DETECTION IN FARMLAND WATER CONSERVANCY PROJECT IMAGES USING A MULTI-SCALE DEEPLY SUPERVISED U-NET

Li Hongxia

ABSTRACT

Concrete crack detection is an important work in the safety detection of farmland water conservancy projects. At present, there are not many studies on crack detection specifically for farmland water conservancy projects, and the existing researches are also based on traditional image processing methods. In order to more intuitively and accurately detect the shape and location of surface cracks in farmland water conservancy projects, we propose a novel deep learning-based architecture, MSDS-UNet, to improve the performance of end-to-end crack identification of farmland water conservancy project images. First, we have replaced the conventional convolution in U-Net with our proposed MSB block, which increased the diversity of the features by efficiently integrating feature maps with variable reception fields. Furthermore, we design a deeply supervised side-output network (DSSN) with short-skip connection fusion to meet two different supervision goals: extracting more efficient high-level semantics and detecting edges with fine details. Finally, we propose a lightweight, more efficient, and more accurate architecture MSDS-UNet containing the proposed MSB and DSSN for crack image segmentation. To train and validate our model, we use an unmanned aerial vehicle (UAV) to collect crack images on the surface of dams and farmland water conservancy projects, and then manually select, crop and pixel-level annotate these images to create farmland water conservancy project surface crack data set. Finally, MSDS-UNet is trained, validated, and tested on this dataset. To verify the performance of the new model, its predicting results were compared with those of U-Net. Experimental results show that the new network increases F1_score by 4.5%, IoU by 3.8%, and Recall by 3.5% over U-Net, respectively, only with 67.4% number of parameters of U-Net. Our model outperforms U-Net for detecting farmland hydraulic engineering crack images.

ISOLATION OF FLAVONOID FROM BIOLOGICALLY ACTIF EXTRACT OF TUNISIAN *LIMONIASTRUM MONOPETALUM* (L.) BOISS.

BOUZIDI AMEL
Laboratory of Biomaterials and Transport Phenomena (LBMPT), University Yahia Fares of Medea Urban Pole, (26000), Medea, Algeria
bouzidi.amel@yahoo.fr

GILARDONI GIANLUCA
University of Pavia, Department of Chemistry and CISt.RE, Pavia, ITALY

BEN ISMAIL MANEL
Laboratory of Biophysics, Faculty of Medicine, Monastir5000 Monastir, University of Monastir, TUNISIA

GOZZINI DAVIDE
University of Pavia, Department of Chemistry and CISt.RE, Pavia, ITALY

HAMMAMI SAOUSSEN
Research Unit 13ES63, Applied Chemistryand Environment, Faculty of Sciences of Monastir, 5000 Monastir, University of Monastir, TUNISIA

GIOVANNI VIDARI
University of Pavia, Department of Chemistry and CISt.RE, Pavia, ITALY

HELLAL Ahmed NOUREDDINE
Laboratory of Bioressources, Biology Integrative and Valorization, Higher Institute of Biotechnology of Monastir, University of Monastir, Avenue TaharHadded, BP 74, 5000 Monastir, TUNISIA

ABSTRACT
Medicinal *Limoniastrummonopetalum* (L.) Boiss. (Plumbaginaceae) growing in Tunisia was studied for the cytotoxicity activities on Hela and A549 cell lines. To locate the biological activities, a chromatographic simplification of methanolic leaves extract by Sephadex LH-20 column given seven fractions and maesopsin-6-O-glucoside. The IC_{50} values allowed us to note that all tested fractions were more active towards A549 than Hela cell lines. The strongest cytotoxic effects were obtained by F8 and maesopsin 6-O-glucoside followed by F3.
Keywords: *Limoniastrum monopetalum* (L.) Boiss., maesopsin-6-O-glucoside, cytotoxic activities, Sephadex LH-20 column

ASSESSMENT OF HAEMOLYTIC ACTIVITIES OF BACTERIAL ISOLATES FROM A MUNICIPAL ABATTOIR WASTEWATER EFFLUENTS AND RECEIVING WATER MILIEU

Olubukola Olayemi OLUSOLA-Makinde

ABSTRACT

This study evaluated haemolytic activities of bacteria isolated from Onyearugbulem abattoir wastewater and its environs. A total of one hundred and eighty two (182) bacterial isolates were tested for haemolytic activity using plate based zone of inhibition method. Eighty two (82) bacterial isolates showed growth on the blood agar but no haemolysis (Gamma haemolysis). Fifty three (53) isolates showed no growth on sheep blood agar while twenty (20) and twenty seven (27) isolates showed partial (alpha haemolysis) and complete haemolysis (beta haemolysis) on the sheep blood agar plates respectively. Eighty two (82) bacterial isolates also showed growth on the cow blood agar plates but no haemolysis (Gamma haemolysis), forty three (43) isolates showed no growth on the agar, while twenty four (24) and thirty three (33) isolates showed partial (alpha haemolysis) and complete haemolysis (beta haemolysis) on cow blood agar plates. This work revealed the presence of hemolytic bacteria in studied wastewater and water samples, this indicates that the water sources contain virulent bacteria thus, serve as potential sources of risks to the public and environmental health.

Keywords: Bacterial, Gamma, Alpha, Beta, Haemolysis, Wastewater, Public health

ACCEPTANCE OF TYPE 2 DIABETES PATIENTS IN VEITCHIA MERRILLII FRUITS (BUNGA DE TSINA) AS AN ALTERNATIVE MEDICINE IN LOWERING BLOOD SUGAR LEVEL

Gemma DC SANTOS, Ph. D.
College of Education, Nueva Ecija University of Science and Technology
Cabanatuan City, Nueva Ecija, Philippines
gemmasantos052569@gmail.com

ABSTRACT

The study is all about the Veitchia fruit, also known as "Bunga De China" in the Philippines. The people living in Aduas Sur, Nueva Ecija, Philippines believe that Veitchia fruit can lower the blood sugar level of an individual who is suffering from Type 2 Diabetes. The researcher became interested in finding out if there is a scientific basis for the claim that Veitchia fruit can lower high blood sugar levels. Based on the phytochemical test result, Veitchia fruit contains alkaloids, saponins, reducing sugar, and cardiac glycosides, which are good for the body of an individual with Type 2 Diabetes. The study also found out that the people with type 2 diabetes in Aduas Sur, Nueva Ecija, Philippines, highly believed in the effectiveness of the fruit. The researcher recommends a further study of the fruit by isolation of individual phytochemical constituents and subjecting it to drug design, which will definitely give fruitful results in phytopharmaceutical.

Keywords: Veitchiamerrrillii, Alkaloid, Saponins, Reducing Sugar, Cardiac Glycosides, T2D

MULTI-OBJECTIVE OPTIMIZATION OF EDM DRILLING PROCESS ON NITI-ALLOY THROUGH GRA AND PSO A HYBRID APPROACH

Amiya Kumar SAHOO
Department of Mechanical Engineering , Jaypee University of Engineering and Technology, A. B. Road, Guna-473226, M.P. (India)

Dhananjay R. MISHRA
Department of Mechanical Engineering , Jaypee University of Engineering and Technology, A. B. Road, Guna-473226, M.P. (India)

ABSTRACT

The popularity of the applications of Nitinol alloy rises day by day for its superior properties like super-elasticity, shape-memory, and biocompatibility. The NiTi-alloy is a hard-to-cut material for its unfavourable properties towards machining, like lower thermal conductivity, and the strain hardening effect leads to excessive wear on the rake surface. Therefore, the suitability of advanced machining processes on the NiTi alloy rises. EDM is one of the advanced machining processes in which the material is removed due to the thermal energy of the sparks generated in between the tool-work gap. The shape memory effect and biocompatibility altered due to the heat energy of the process. Such material processing needs an optimized process. Therefore, this article deals with EDM drilling of NiTi-alloy and multi-objective optimization of the process using GRA and PSO. The work material used had 49.1 % Ni and 50.9 % Ti. A tubular copper electrode of size 0.8 mm diameter and distilled water as the dielectric fluid was used. The responses recorded were material removal rate (MRR), tool wear rate (TWR) and degree of hole taper (DoT). The multi-objective problem was converted into a single objective parameter through Gray relational analysis (GRA) and then optimized the mathematical models of GRG through the particle swarm technique. The optimized process control parameters were I = 22A, V=40 volts, T_{ON} = 6 µs, T_{OFF} = 5 µs and DP = 100 kg/cm^2. The confirmation experiment was carried out and provides 20.9, 27 and 10.9 % variations between the predicted and the experimental values of MRR, TWR and DoT, respectively.

IMPACT OF WAX-FILLED GLASS BOTTLES ON THE PERFORMANCE OF CONVENTIONAL SOLAR STILL

Dhananjay R. MISHRA
Department of Mechanical Engineering, Jaypee University of Engineering and Technology, A.B. Road, Guna-473226, M.P. (India)

Pankaj DUMKA
Department of Mechanical Engineering, Jaypee University of Engineering and Technology, A.B. Road, Guna-473226, M.P. (India)

Saksham SHARMA
Department of Mechanical Engineering, Jaypee University of Engineering and Technology, A.B. Road, Guna-473226, M.P. (India)

Harshit GAUTAM
Department of Mechanical Engineering, Jaypee University of Engineering and Technology, A.B. Road, Guna-473226, M.P. (India)

ABSTRACT
In this research article, an attempt has been made to examine the impact of wax filled glass bottles on the performance of conventional solar still. Two solar stills made up of FRP were used, out of which one is augmented with wax-filled bottles, whereas the other is kept as such for comparison purposes. The purpose of using glass bottles is twofold; first, they will act as latent heat energy storage pockets. Second, due to the poor thermal conductivity of glass, the heat addition and dissipation will be slow. This slow rate will maintain the water temperature elevated for a longer time and will result in maintaining nocturnal discharge from the solar still. The augmentations have increased the distillate output of modified still by 17% compared to the conventional still.

SYNTHESIS OF COPOLYMERS BASED ON ACRYLAMIDE AND BIOPOLYMER, APPLICATION IN ADSORPTION OF METHYLENE BLUE FROM AQUEOUS SOLUTIONS.

Abdelaali BELAID
Laboratoire d'Application des Electrolytes et des Polyélectrolytes Organiques (LAEPO). Université deTlemcen. Département de chimie B.P. 119, 13000 Tlemcen, Algeria.
***Email :** abdelalibelaid26@gmail.com

Brahim BOURAS
Laboratoire d'Application des Electrolytes et des Polyélectrolytes Organiques (LAEPO). Université deTlemcen. Département de chimie B.P. 119, 13000 Tlemcen, Algeria.

Tayeb HOCINE
Laboratoire d'Application des Electrolytes et des Polyélectrolytes Organiques (LAEPO). Université deTlemcen. Département de chimie B.P. 119, 13000 Tlemcen, Algeria.

Lahcen TENOUGA
Laboratoire d'Application des Electrolytes et des Polyélectrolytes Organiques (LAEPO). Université deTlemcen. Département de chimie B.P. 119, 13000 Tlemcen, Algeria.

ABSTRACT
Water is vital to life. We use it for drinking, washing, cooking and a number of other human activities. The textile industry is one of the greatest generators of liquid effluent pollutants [1], due to the high quantities of water used in the dyeing processes[2.3]. In this study, we synthesized an environmentally-friendly material for the use in the wastewater treatment process. Indeed, this material is based on the modification of carboxymethylcellulose by tow monomers: acrylamide (AM) and N-vinylpyrrrolidone (NVP). The obtained copolymers were characterized using FTIR spectrometry and Thermogravimetric Analysis (TGA). The adsorption experiments were performed to evaluate the adsorption efficiencies of methylene blue (MB) dye on CMC-AM-NVP copolymers from an aqueous solution. In addition, the effects of several parameters on the adsorption process were investigated. It is worth indicating that the CMC-AM-NVP copolymers were found to be promising candidates for efficient removal of methylene blue from aqueous solutions.
Keywords: water depollution, adsorption, copolymers, methylene blue.

YÜZEYALTI DAMLA SULAMA YÖNTEMİNDE SULAMA PROGRAMININ OLUŞTURULMASI

Dr. Ceren GÖRGİŞEN (Orcid ID: 0000-0002-8348-1094)
Toprak, Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
ceren.gorgisen@gmail.com

ÖZET

Dünyadaki toplam su ihtiyacının %70 'i tarımda kullanılmaktadır. Hızlı nüfus artışına paralel olarak endüstriyel ve evsel su kullanım ihtiyacı da günden güne artmaktadır. Dolayısıyla gelecekte tarımda su kıtlığının yaşanması muhtemel bir sorun olarak görülmektedir. Son yıllarda iklim değişikliğinin sonuçlarından biri olarak kuraklık ve yağış rejiminde düzensizlikler meydana gelmektedir. Bu durum su kaynaklarının azalmasına ve buna paralele olarak tarımda verim kaybına neden olmaktadır. Bu sebeple tarımsal üretimde sulama zamanının doğru olarak planlanması, bitkilerin ihtiyaç duyduğu zamanda ve miktarda sulamaların yapılması tarımda su tasarrufu için önem arz ermektedir. Yüzeyaltı damla sulama yöntemi (YADS) Ülkemizde yeni yaygınlaşmaya başlamaktadır. Günümüzde hem çiftçilerin hem de ticari kuruluşların yüzeyaltı damla sulama sistemlerine olan ilgileri, bu yöntemin kullanımının artarak devam edeceğini göstermektedir. Bu yüzden projelendirme kriterlerine ve sulama suyu miktarlarının belirlenmesindeki esaslara dikkat edilmelidir. Yüzeyaltı damla sulama sistemlerinde lateraller toprak altına döşendiği için toprak yüzeyinden olan buharlaşma, derine sızma ve yüzey akışıyla gerçekleşen kayıpları azaltarak sulama suyunun kök bölgesinde depolamasını sağlamaktadır. Toprak katmanının ilk 10 cm kısmı kuru bırakıldığı için yabancı ot mücadelesine harcanan işçilik masrafları ortadan kalkmaktadır. Bitkilerin su ihtiyacının geleneksel yöntemler ile belirlenmesi zaman alıcı ve maliyetlidir. Bunun yerine sulama zamanını belirlenmesinde iklim parametreleri ve amprik eşitlikler kullanılması daha kolay ve düşük maliyetlidir. Bitki su tüketiminin belirlenmesinde toprak özellikleri, iklim parametreleri ve bitki özellikleri kullanılarak hesaplanmaktadır. Hesaplamalarda FAO Penman-Monteith eşitliği ve Türkiye'de Sulanan Bitkilerin Bitki Su Tüketimi Rehberi'nden alınan Kc bitki katsayıları (Kc) kullanılmıştır. Sonuç olarak da YADS'da çiftçilerin ve araştırmacıların kullanabileceği FAO Penman- Monteith eşitliği ile oluşturulan sulama zamanını planlaması yapılmıştır. Bitki su tüketimi ve bitki katsayılarına dayalı olarak yapılan sulama planlamasında uzun yıllar ortalama iklim değerlerinin kullanılmasının yerine günlük veya 10 gülük iklim parametrelerinin kullanılması önerilmektedir

Anahtar Kelimeler: Yüzeyaltı damla sulama yöntemi, bitki su tüketimi, FAO Penman-Monteith

IRRIGATION SCHEDULING OF SUBSURFACE DRIP IRRIGATION

ABSTRACT

The total water needs in the world 70% of are used in agriculture. In parallel with the rapid population growth, the need for water in industrial and domestic use is increasing day by day. Therefore, water scarcity in agriculture is seen as a possible problem in the future. In recent years, as one of the consequences of climate change, drought and unequal in the precipitation regime have occurred. This situation causes a decrease in water resources and, in parallel, a loss of productivity in agriculture. For this reason, it is important to plan the irrigation time correctly in agricultural production and to irrigate according to the plant water consumption at the time and amount needed by the plants for water saving in agriculture. The subsurface drip irrigation method is just beginning to become widespread in our country. Today, the interest of both farmers and commercial organizations in subsurface drip irrigation systems shows that the use of this method will increasingly continue. Therefore, attention should be paid to the design criteria and the principles of determining the amount of irrigation water. Since the laterals are laid underground in subsurface drip irrigation systems, it reduces the losses caused by evaporation, deep infiltration, and surface runoff from the soil surface, allowing the irrigation water to be stored in the root zone. Since the first 10 cm of the soil layer remains dry, the labor force costs spent on weed control are eliminated. Determine the water needs of plants with traditional methods is time-consuming and costly. Instead of this easy and less costly to use climate parameters and empirical equations to determine irrigation time. The determination of plant water consumption is calculated by using soil properties, climate parameters, and plant characteristics. The calculations, plant coefficients (Kc) taken from the FAO Penman-Monteith equation and the Crop Water Consumption Guide of Irrigated Crops in Turkey were used. As a result, the SDI irrigation schedule was planned using the FAO Penman-Monteith equation used by farmers and researchers**.** In irrigation planning based on plant water consumption and plant coefficients, it is a recommendation of using long-term average climate values.

Keywords: Subsurface drip irrigation, evapotranspiration, FAO Penman-Monteith

RHEOLOGICAL AND PHYSICOCHEMICAL STUDY OF COMPLEX BASED ON CARBOXYMETHYLCELLULOSE AND AMPHOTERIC SURFACTANT

Nassiba BENZAMRA
Laboratory of Organic Electrolytes and Polyelectrolytes Application (LAEPO). Department of Chemistry,
Faculty of Sciences, Tlemcen University, Algeria
nousseibaben@hotmail.fr

Brahim BOURAS
Laboratory of Organic Electrolytes and Polyelectrolytes Application (LAEPO). Department of Chemistry,
Faculty of Sciences, Tlemcen University, Algeria

Lahcene TENNOUGA
Laboratory of Organic Electrolytes and Polyelectrolytes Application (LAEPO). Department of Chemistry,
Faculty of Sciences, Tlemcen University, Algeria

Kouider MEDJAHED
Laboratory of Organic Electrolytes and Polyelectrolytes Application (LAEPO). Department of Chemistry,
Faculty of Sciences, Tlemcen University, Algeria

ABSTRACT
Self-assembled polyelectrolyte–surfactant complexes in the solid state and as nanoparticles are very important topic. These materials combine the properties of polymers and surfactants. Their building principle is modular which allows a great variety in their designing as well as their structural and functional properties. The interactions of oppositely charged polyelectrolyte and surfactant (Carboxymethylcellulose NaCMC and Amphoteric surfactant AMP, respectively) in aqueous solution were studied at 25°C by rheological and conductimetric measurements. The obtained results showed that complex is formed by ionic binding and hydrophobic aggregates. Indeed, the solubility of the complex in water at wide range of polyelectrolyte and surfactant concentrations is explained by the presence of charges in the NaCMC/AMP complex. NaCMC showed shear thinning above its critical overlap concentration(C*), while AMP solutions showed almost newtonian behavior. In addition, the critical aggregation (CAC) and saturation concentration (X_2) values were also determined by conductivity measurement.
Keywords: Carboxymethylcellulose, Amphoteric surfactant, Interaction, Critical concentration, Rheology.

QSPR-NEURAL NETWORKS MODEL FOR THE PREDICTION OF THE REMOVAL OF ORGANIC COMPOUNDS BY NANOFILTRATION

Yamina AMMI*
Laboratory of Biomaterials and Transport Phenomena (LBMPT), University of Médéa, Médéa 26000, Algeria.
ammi.yamina@yahoo.fr

Cherif. Si-MOUSSA
Laboratory of Biomaterials and Transport Phenomena (LBMPT), University of Médéa, Médéa 26000, Algeria.

Hanini SALAH
Laboratory of Biomaterials and Transport Phenomena (LBMPT), University of Médéa, Médéa 26000, Algeria.

ABSTRACT
The present paper illustrates the use of single neural networks "SNN" and bootstrap aggregated neural networks "BANN" for modeling the removal of organic compounds by nanofiltration. A set of 278 data points was used to build the SNN and BANN. Bootstrap aggregated neural networks are used to enhance the accuracy and robustness of neural network models built from a limited amount of training data. The training data set is re-sampled using bootstrap re-sampling with replacement to form several sets of training data. Foreach set of training data, a neural network model is developed. The individual neural networks are then combined together to form a bootstrap aggregated neural network. Experimental removals were compared against calculated removals and excellent correlation coefficients were found (0.9890, 0.9836, and 0.9841) for the training, test, and total data set respectively. The performance of the models (INN, BANN, and SNN) is shown that models built from bootstrap aggregated neural networks (BANN) are more accurate and robust than those built from individual neural networks (INN) single neural networks (SNN).
Keywords: Bootstrap; Neural Networks; Modeling; Removal; Organic compounds; Nanofiltration.

HIGHLY EFFICIENT METALLIC NANOPARTICLES BASED MOFS MEDIATED CATALYSTS FOR CATALYTIC REDUCTION

Adel MOKHTAR
adel.mokhtar@univ-relizane.dz
Department of Chemistry, Laboratory of Chemistry of Materials (LCM), Faculty of Applied and Exact Sciences, University of Oran1, BP 1524 Oran El M'Naouer, Oran, Algeria.
Department of Process Engineering, Faculty of Science and Technology, University of Relizane, Relizane 48000, Algeria.

Soumia ABDELKRIM
Department of Chemistry, Laboratory of Chemistry of Materials (LCM), Faculty of Applied and Exact Sciences, University of Oran1, BP 1524 Oran El M'Naouer, Oran, Algeria.

Mohammed HACHEMAOUI
Department of Chemistry, Laboratory of Chemistry of Materials (LCM), Faculty of Applied and Exact Sciences, University of Oran1, BP 1524 Oran El M'Naouer, Oran, Algeria.

Mehdi ZAHRAOUI
Department of Chemistry, Laboratory of Chemistry of Materials (LCM), Faculty of Applied and Exact Sciences, University of Oran1, BP 1524 Oran El M'Naouer, Oran, Algeria.
Department of Process Engineering, Faculty of Science and Technology, University of Relizane, Relizane 48000, Algeria.

Bouhadjar BOUKOUSSA
Department of Chemistry, Laboratory of Chemistry of Materials (LCM), Faculty of Applied and Exact Sciences, University of Oran1, BP 1524 Oran El M'Naouer, Oran, Algeria.

ABSTRACT

Metal-Organic Frameworks (MOFs) are regarded as one of the most promising materials since they have various applications such as gas adsorption, water and air purification, energy storage and catalysis. MOFs possess accessible metal nodes which function as the active sites for catalysis [1,2]. Their properties such as pore size pore volume and acidity can be tuned, which makes them as preferred materials in catalysis. This study focused on the preparation and development of (MNPs-MOF) nanomaterials based on iron, copper, chromium or cobalt in order to evaluate their catalytic properties. The obtained nanocatalysts MNPs-MOF were characterized by various techniques such as XRD, XPS, SEM, TEM, FTIR; TGA, XRF, Adsorption-desorption of nitrogen at 77K and UV-vis DR. The techniques showed that the nanocatalysts consist of a mixture of metal phases and oxides (see Fig. 1). The catalytic reduction process using CuNPs-MOF catalyst reveals that more than 99% of methylene blue pollutant was reduced using 3 mg of nanocatalyst with 6 min of contact time. The kinetic study shows that the reduction of methylene blue pollutant by the CuNPs-MOF nanocatalyst follows pseudo-first order kinetics. It is concluded through this work that the nature, size and concentration of nanoparticles present in the MOF matrix are the key parameters that can influence the catalytic properties of these MNPs-loaded MOF systems.

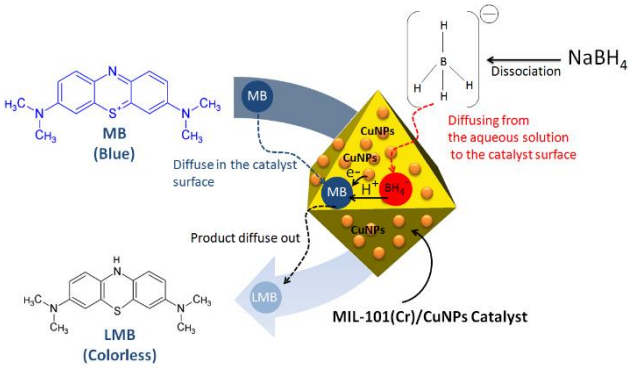


Fig. 1

Key words: MIL-101(Cr); Metallic nanoparticles; Catalytic reduction.

PREDICTION OF VISCOSITY FOR NON POLAR GAS USING MULTIPLE LINEAR REGRESSIONS

Naima MELZI*
Laboratory of Biomaterials and Transport Phenomena (LBMPT), University of Médéa, Algeria
melzi.naima@univ-medea.dz

Yamina AMMI
Laboratory of Biomaterials and Transport Phenomena (LBMPT), University of Médéa, Algeria

Salah HANINI
Laboratory of Biomaterials and Transport Phenomena (LBMPT), University of Médéa, Algeria

ABSTRACT
In the current study, a multiple linear regressions (MLR) have been used to develop predictive models for estimation of viscosity for non polar gas at multiple pressures over a large field of temperatures and substances. The quality and reliability of each method were estimated in terms of the correlation coefficient (*R*), mean square errors (*MSE*), Root Mean Square Error (*RMSE*) and in terms of External validation coefficients (Q_{2ext}). A good correlations were found (root mean squared errors in the total databases were 0.1400 for MLR). The Comparison between the results of the multiple linear regressions and the empirical models showed the superiority of multiple linear regressions.
Keywords: Prediction, viscosity, multiple linear regressions.

EFFECT OF GANODERMA LUCIDUM (REISHI MUSHROOM)EXTRACTS AND FILTRATE AGAINST OF FUSARIUM OXYSPORUM ISOLATES THAT CAUSE FUSARIUM WILT DISEASE ON POTATOES

***Dareen S.JAMEL**
* Dep. Of plant protection ,college of Agriculture ,university of Iraq.

Ahmed K.ABDULRAZZAQ

Amena A.Al-MOSSAWII

ABSTARCT
This study aimed to evaluate the effect of extracts and filtrate of the Ganoderma lucidum against three isolates of the Fusarium oxysporum (F.o1, F.o2, F.o3), which caused wilt disease on potatoes. The results showed that the phenolic and alkaloid extracts of Ganoderma lucidum growth on medium had an inhibitory effect on the growth of Fusarium oxysporum isolates at three concentrations 1,2,5%, where the 5% concentration of the extract of phenols and alkaloids was significantly superior with an inhibition rate of (43.73,49.67,42.67)% and (37.10,33.40,40.80%) on the skills of the other three isolates. The results showed that the filtrate of the Ganoderma lucidum had the ability to inhibit the radial growth of the mycelium of the studied isolates (F.o1, F.o2, F.o3) at a concentration of 50% and the inhibition values were (53.00,44.50,39.30)%, respectively. The field results also showed the superiority of phenols in reducing the severity of infection for the two isolates (F.o1,F.o2) by (16.66, 11.11)% and (16.66, 13.88)%, respectively. In addition, the extracts of phenols and alkaloids and the filtrate of the G.lucidum led to Improving the vegetative characteristics of the plant represented by increasing the number and weight of tubers, increasing the length of the branches, and the wet and dry weight of the roots.
Keywords: Fusarium oxysporum, Ganoderma lucigum extract , Fusarium wilt on potatoes

TEMPERATURE AS AN ENVIRONMENTAL STRESS THAT RESULTS IN LOSS OF POULTRY FLOCK

Roheela YASMEEN*
Department of Biology, Lahore Garrison University, Phase VI, Sector C, DHA, Lahore
roheelayasmeen@lgu.edu.pk

ABSTRACT
Poultry industry is a one of the most organized sector of Pakistan. It is flourishing with the growth rate of 10-12% annually to fulfill the growing demand of protein. Only poultry contributes 19% in total meat production. Climatically Pakistan lies in the arid region that is generally characterized by hot summers and cool or cold winters, and wide variations between extremes of temperature is a big challenge in raring a broiler flock. Although, poultry farms are now well equipped with the latest technology. The present case study is presented to highlight the effect of harsh environmental conditions and maintenance problems of farms that are faced by farm owners in Pakistan. As temperature in both summer and winter season creates stress which affects the behavior and physiology of birds. However, in summer the issues like electricity fall and improper working of generators for half to one hours results in loss of whole flock that produced big economic loss for poultry owners. Similarly, in fluctuation of temperature in winter results respiratory problems and weak immunity in birds. So, there is need to work on solutions, and to overcome the problems related to poultry production under harsh temperature conditions.
Keywords: Poultry industry, broiler, harsh, environmental conditions

BUCKLING ANALYSIS OF STRAIGHT BEAMS HAVING AN INTERMEDIATE SPRING SUPPORT

Abderrazek MESSAOUDI (Orcid ID: 0000-0002-8626-2014)
University of Miskolc, Institute of Applied Mechanics, Miskolc, Hungary
abderrazek.messaoudi@uni-miskolc.hu

Laszlo Peter KISS (Orcid ID: 0000-0003-2534-0987)
University of Miskolc, Institute of Applied Mechanics, Miskolc, Hungary
mechkiss@uni-miskolc.hu

ABSTRACT
The buckling load, at which catastrophic consequences commonly happen in structures, is of vital importance in engineering. When a straight beam is loaded with an axial compressive force, small deformations occur until the critical load value is reached. After that buckling can be expected. When designing engineering structures, buckling must be avoided. Therefore, it has been an important topic to scientific investigations for quite a while. The current study focuses on a novel solution to a classic stability problem. The investigated straight beam has two end-supports and an intermediate spring support. The stability problems of these beams are governed by three-point boundary value problems with homogeneous boundary conditions. The Green function that describes the mechanical behaviour of the considered beams can be constructed analytically in closed-form. With this function, homogeneous Fredholm integral equations are used to solve the relevant eigenvalue issues. The eigenvalues are the critical (or buckling) loads sought, while the kernel of the integral equations can be derived from the corresponding Green functions. This eigenvalue issues can eventually be reduced to algebraic systems of equations using an appropriate boundary element approach. A powerful numerical method is applied to find the solution for the critical loads. A finite element analysis method is also used to validate the correctness of the other technique. This later approach may be applied to both homogeneous and inhomogeneous material distributions. Multi-layered beams or functionally graded distributions can be handled in this manner. Studies reveal that the critical load for such structural elements is affected by both the intermediate spring support location and the material distribution.
Keywords: straight beam, integral equation, boundary value problem, finite element method, stability

ANALYTICAL AND FINITE ELEMENT ANALYSIS OF A BORING BAR AS A SINGLE-SPAN BEAM

Wallyson THOMAS (Orcid ID: 0000-0002-1466-9114)
University of Miskolc, Institute of Applied Mechanics, Miskolc, Hungary
szmwally@uni-miskolc.hu

Laszlo Peter KISS (Orcid ID: 0000-0003-2534-0987)
University of Miskolc, Institute of Applied Mechanics, Miskolc, Hungary
mechkiss@uni-miskolc.hu

ABSTRACT
There is a close relationship between the dynamic characteristics of the boring bar and the tightness of the fixed end. In recent years, researchers have investigated the free vibrations of multi-span beams with flexible constraints. Like most of these works, the current study also applies the Euler-Bernoulli beam theory to develop solutions of the system. Focus is placed on the influence of the clamping properties on the dynamic characteristics of clamped boring bars. The boring bar is modeled as a cantilever Euler–Bernoulli beam. In this way, this theory is applied to derive the transcendental equation for a general case applicable to the system with a clamped condition and compare to finite element analysis results. Eigenvalues for the first three modes are presented along with their respective mode shapes. The corresponding natural frequency equations are given and obtained by numerical calculation. The theoretical calculations are validated and discussed. These new results confirm that within reason, the theory matches the literature and achieve high approximation with the finite element analysis.
Keywords: boring bar, Euler-Bernoulli beam theory, clamping, natural frequency

SMART CHAIRS WITH AUTO-MEASURING OF BASIC FUNCTIONS VIZ WEIGHT, TEMPERATURE, PULSE RATE, OXYGEN, SITTING HOURS AND PRESSURE SENSORS FOR TRACKİNG HEALTH STATUS AND SIGNS OF DISEASE

Dr. Chandrakant NAIKODI (Orcid ID: 0000-0001-6420-0448)
Associate Professor, Department of Studies in Computer Science,
Davangere University, Davangere-577007, Karnataka, India.
Email: nadhachandra@gmail.com

ABSTRACT
In this paper we discuss about smartchair with enahanced capabalities, where a smartchair is a comfort chair with low impact sensors, intelligent devices in the form of a chair system; modern smartchair can provide a local sensing interface for daily usage during sitting, while an associated smartphone app provides for management and telemetry. This is an add-on to smartchairs wıth auto-measurıng of basıc functıons viz weıght, temperature, pulse rate, oxygen, sitting hours and pressure sensors for tracking health status and sıgns of dısease well in advance. A smartchair is a embedded wireless electronic devices including sensors that can respond to applications, spoken commands, for example by giving information or alarming. A smartchair with computing device can be used for sitting that offers functionality and capabilities similar to those of a smartphone and beyond w.r.t health. Smartchairs are designed to, either on their own or when paired with a smartphone, provide features like connecting to the internet, running mobile apps, making calls to doctors/somebody, messaging via text or video, checking health staus daily, providing fitness monitoring capabilities, offering GPS coordinates and location directions, and more.
Keywords: smartchair, sensor, health

PERFORATION INDEX ASSESSMENT OF MAIZE SEEDS TREATED WITH SOME AGRO WASTES POWDER AGAINST MAIZE WEEVIL, SITOPHILUS ZEAMAIS (MOTSCHULSKY) [COLEOPTERA: CURCULIONIDAE]

Kayode David Ileke* **(Orcid ID: 0000-0002-3106-4328**
Department of Biology, School of Life Science, Federal University of Technology, P.M.B 704, Akure, Ondo State, Nigeria.
Email: kdileke@futa.edu.ng

Mary Foluke Olaoye
[2]Department of Biology, School of Life Science, Federal University of Technology, P.M.B 704, Akure, Ondo State, Nigeria.
Email: macoment4@gmail.com

ABSTRACT
This research evaluated the toxicity of five agro wastes (cowpea seed coats, melon shells, plantain, banana and cassava peels,) on maize weevil (*Sitophilus zeamais*). Powders were tested at dose 0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.0, 1.5 and 2.0g/ 20g of maize seeds. Parameters that were evaluated include adult mortality, numbers of adult emergence, seed damage, weight loss and weevil perforation index. Proximate composition and phytochemicals were also investigated. Results showed that all the tested agro wastes powders and extracts significantly ($P<0.05$) reduced the population of adult *S. zeamais* on treated maize seeds. Melon shell powder at dosage 2.0 g caused 53.33% mortality of adult *S. zeamais* after 24 hours of treatment. This followed by Cassava peel powder that evoked 40.0% weevil mortality. The least toxic was cowpea seed coat powder that caused 20.0% mortality of adult weevil. The lethal dosage of Banana peel, Cassava peel, Cowpea seed coat, Melon shell, and Plantain peel powder at which 50% (LD50) population of maize weevil response after the first day of exposure were 3.46 g, 2.74 g, 4.88 g, 1.89 g, and 4.38 g, respectively. All the concentrations of Cassava peel and Melon shell extracts gave maximum seed protection against maize weevil. The phytochemical and antinutrient compositions of all the agro-waste used in this study showed that the waste contains Tannin, Alkaloid, Saponin, Flavonoid, Oxalate, Phytate and Cyanide with different levels of composition in percentage and milligram per gram. The melon shell of all the examined agro waste had the lowest lethal dosage and concentration to the adult *S. zeamais.* The use of Melon shell and cassava peel as bioinsecticides in the control of maize weevil in stored maize seeds among poor resource farmers should be advocated. The utilization of these wastes will also help reduce the problems associated with their management.
Keywords: Toxicity, Perforation index, *Sitophilus zeamis,* Agro waste, Bioinsecticide

TITLE: INTELLIGENT WATER DROPS ALGORITHM FOR SOLVING GRAPHS COLORING PROBLEM

Zyad Thalji (Orcid ID: 0000-0002-5703-9307)
Imam Abdulrahman Bin Faisal University, Management Information System
Dammam, KSA
zythalji@iau.edu.sa

Nisrean Thalji (Orcid ID: 0000-0003-1329-6923)
Al- Balqa' Applied University, Ajloun college , Ajloun, Jordan.
nnthalji1980@gmail.com

ABSTRACT

The researchers used Swarm-Based Optimization Algorithms (SBOAs) to solve the problems with exponential time. While the results obtained from using algorithms, such as SBOAs, do not always provide the best solutions, they do provide acceptable solutions within reasonable time periods. The most recent use of SBOA is the Intelligent Water Drops (IWD) algorithm. The author of the IWD algorithm applied it to solve some NP-hard problems such as multidimensional knapsack, traveling salesman and the n-queen puzzle. In this paper, the researchers applied the IWD algorithm to test its usability in solving the Graph Colouring Problem (GCP which is. is an NP-hard problem. The established algorithms are exponential for optimal graph colouring. The researchers tested the IWD algorithm on a collection of 51 benchmark graphs. Most researchers have used this list when manipulating the GCP. In addition. Also, the researchers compared the result of the IWD algorithm with the results of two other popular algorithms, namely the Ant-Based Colouring Graph Algorithm (ABAC) and the Genetic Algorithm to solving the GCP. When comparing the algorithms, the researchers relied on the smallest number of colours used to colour shapes. The results show that the IWD algorithm's performance was reasonable and equivalent to that of other algorithms. However, when compared to the other algorithms, the IWD algorithm generated very consistent results and had very low standard variations. For a fair comparison to be made of all the algorithms, the researchers used fifty runs of every examined graph. The IWD algorithm's results demonstrates that the environment is an important source of inspiration for the creation and design of any new algorithms.

Keywords: Intelligent Water Drops (IWD) Algorithm; Graph Colouring Problem (GCP); Swarm-Based Optimization Algorithms (SBOAs); NP-Hard Problems; Ant-Based Color Graph Algorithm; Genetic Algorithm

PROMOTING ORGANISATIONAL SUSTAINABILITY BY THE HELP OF KNOWLEDGE MANAGEMENT

Vivien VÁGNER (Orcid ID:0000-0003-2818-8589)
University of Pannonia, Faculty of Business and Economics, Department of Management, Veszprém, Hungary
vagner.vivien@gtk.uni-pannon.hu

ABSTRACT
The topic of this research is promoting organisational sustainability by the help of knowledge management. Organisational sustainability is an essential and up to date area. In the case of organisational sustainability, it is necessary to think in the long term, as it is the perception itself that is important, which can be changed in the medium and long term. Organisations need to set their own objectives for sustainability, in addition to legal requirements, regulatory legislation and other requirements. It is necessary for organisations to be able to motivate their employees to be aware of their responsibilities. This paper aims to develop a theoretical model to demonstrate organisational sustainability. The paper provides what is basically an exploratory journey based on previous research. Based on literature research, I formulate the problems related to organisational sustainability. One of the objectives of writing this piece is to help for organisations to be able to identify the key knowledge that is important and relevant to reach organisational sustainability, and to determine who possesses this knowledge. Relevant knowledge needs to be shared with staff and organisations. An ultimate aim of this paper is to highlight how knowledge management can promote organisational sustainability and how organisations can use knowledge management tools to influence employees' attitudes and actions towards knowledge sustainability. The concepts of sustainability and knowledge need to be explored. In addition, the author explains the information acquisition strategies that companies can choose from in order to build the knowledge base needed to achieve environmental objectives, according to the information processing school. The current sustainable literature emphasises the knowledge on sustainability can become part of the organisational culture if some knowledge - an essential part of the approach - is present in the minds of all members of the organisation, i.e., if the interpretative schemas and cognitive maps in the minds of individuals on the subject become common. It is necessary to explore the nine success factors identified by Davenport and Prusak as necessary for the creation of appropriate knowledge within an organisation. From the detailed review conducted, the author proposes to apply the success factors to organisational sustainability. The author hopes the research outcomes presented in this paper might contribute to the broadening of studies on organisational sustainability.
Keywords: knowledge, sustainability, knowledge management, organisations, success factors

ENHANCED HOMOTOPY PERTURBATION METHOD FOR NONLINEAR DIFFERENTIAL EQUATIONS

Sabeela SHABAB
Institute of Numerical Sciences, Kohat University of Science & Technology, KP, Pakistan
sabelashabab@gmail.com

Wali Khan MASHWANI
Institute of Numerical Sciences, Kohat University of Science & Technology, KP, Pakistan
mashwanigr8@gmail.com

Assad ULLAH
Department of Mathematics, University of Lakki Marwat, KP, Pakistan
asadullah148@gmail.com

ABSTRACT
Nonlinear problems are widely encountered in various fields of sciences and engineering technologies. One of the reason behind this encountered is the applications of these problems and the complex nature of the phenomena for which these models are constituted. The solution of these types of problems is very difficult and sometimes it is impossible to deal with existing methods. The homotopy analysis method (HAM) is a semi-analytical technique which was first introduced by Liao Shijun of Shanghai Jiaotong University in his PhD dissertation in 1992 [1]. HAM employs the concept of the homotopy in order to generate a convergent series solution for nonlinear problems [2,3]. In this paper, an enhanced homotopy perturbation method (EHPM) is developed and applied on various types of differential equations. The numerical results provided by EHPM have been compared with numerical method, namely, ode45. The experimental results of the proposed method are more efficient and promising in terms of minimum error estimation.
Keywords: Differential Equations, Homotopy Analysis Method and Enhanced Homotopy perturbation Method

CONSERVATION AGRICULTURE BASED SUSTAINABLE INTENSIFICATION: A SYSTEM OPTIMIZATION APPROACH FOR SUSTAINABLE CROP PRODUCTION

Radheshyam SIHAG (Orcid ID: 0000-0003-1776-5176)
ICAR-IARI, Division of Agronomy, New Delhi-110012.
[1]radheshyamsihag01@gmail.com

Shankar Lal JAT
ICAR-IIMR, Agronomy, Delhi Unit-110012.
sliari@gmail.com

ABSTRACT

The field experiment is undertaking at participatory evidence based research during 2019-20 and 2020-21 at farmer's field collaboration with CIMMYT at Karnal district of Haryana with four locations and six cropping system scenarios are evaluated viz., Scenario-1: Rice-wheat as farmers practices with conventional tillage, Scenario-2: Rice-wheat-mungbean (rice as conventional, wheat and mungbean as zero-tll) with precision inputs management, Scenario-3: Dry direct seeded Rice-wheat-mungbean all with zero-till and precision inputs management, Scenario-4:Maize-wheat-mungbean, Scenario-5:Maize-mustard-mungbean and Scenario-6:Soybean-wheat-mungbean on permanent raised beds under zero-till and nutrients management with precision tools (nutrient expert and green seeker). The crop residues incorporated/retained on soil surface as per treatment scenarios. The results outputs of one year study (2019-20), The different cropping system and tillage practices with precision nutrients and water management were found superior with respect to system crop yield (rice equivalent yield), water productivity and net return of the maize/soybean based diversified systems by 18.47-26.61%, 63.91-164.70 % and 17.50-37.57 % respectively, over farmer practice. The shifting from conventional agriculture to conservation agriculture (CA)-based diversification with kharif maize/soybean and integration with summer mungbean based management optimization, like: residues management, precision nutrients and irrigation management, legume intensification through system based approach of sustainable intensification help in triple win; increased yield, reduced cost and efficient water use in term of water productivity, it has potential to ensures sustainable crop production.

Keywords: Conservation agriculture, Crop diversification, Rice-wheat system, water productivity.

TURBULENT OIL FILM IN MULTILOBE JOURNAL BEARING WITH THE SLEEVE OF CONTINUOUS PROFILE

Stanislaw STRZELECKI (Orcid ID: 0000-0001-5030-5249)
Lodz, Poland.
stanislaw.strzelecki@p.lodz.pl

ABSTRACT

In large multistage turbounits the bearings system have the basic effect on theirs reliability and durability. The main task of these, mainly 2- and 3-lobe journal bearings is to assure the operation of turbounits at the assumed temperature of oil film, minimum friction loss, the correct vibration frequency of shafts line and the largest resistance against the accidental external loads that generate the unstable behaviour of the rotor. The demands of power industry are for higher speeds of rotating machines, very durable and reliable turbounits, which fulfil simultaneously the requirements of shortest time of overhaul and maintenance to assure their maximum disposability. The development of turbounits and requirements in achieving higher efficiency, rotational speeds and the reduction of costs yield to higher rotor weights and consequently to enlarged specific bearing loads. Finally, the bearings can become the limiting factor for the turbine design and for the efficiency of the turbo generator set. However, there are no data on the design of the bearings tested in some companies but it was found that the introduced changes reduced the resistance to motion by 25%. The multilobe bearings are characterised by good cooling conditions, good damping of vibrations and stability of operation. Their geometry is introduced in the literature but there is a lack of information on the static and dynamic characteristics of three-lobe bearing with the pericycloid profile that are used, e.g. in the bearing system of the turbines or in the high-speed compressors. Typical 3-lobe journal bearing is composed of single circular sections whose centres of curvature are not inthe geometric centre of the bearing. The geometric configuration of the bearing as a whole is discontinuous and not circular. The 3-lobe pericycloid journal bearing (wave bearing) as another kind of multilobe bearing is characterised by continuous profile and three hydrodynamic oil films on the journal perimeter. Pericycloid is a continuous curve that is a trajectory of plane point of circle undergoing pure rolling with internal curvature on a fixed circle. Continuous curvature of the operating sliding surface is an important feature of the pericycloid bearing. Such a configuration allows simultaneous machining of the whole surface by simple workshop techniques and hence precise profile and dimensional accuracy. There is still a lack of sufficient information on the 3-lobe pericycloid bearing operating in the conditions of turbulent oil film. The paper presents the results of the calculation of static characteristics of 3-lobe journal bearing with the pericycloid profile. Laminar and turbulent adiabatic flows of oil in the lubricating gap of the bearing of finite length were considered. One value of bearing length to diameter ratio, different clearance ratios and preload values were assumed. The Reynolds, energy and viscosity equations were solved numerically on the conditions of static equilibrium position of the journal.

Keywords: turbulent oil film, multilobe journal bearing, pericycloid profile of sleeve.

PLATELET FUNCTIONS IN NEWBORN CALVES OF THE YAROSLAVSK BREED

Nadezhda Viktorovna VOROBYEVA
Department of Physical Education, South-West State University, 94, 50 Let Oktyabrya Street, 305040, Kursk, Russia
All-Russian Research Institute of Physiology, Biochemistry and Nutrition of Animals, Institute of Village, Kaluga region, 249013, Borovsk, Russia

ABSTRACT
Platelet activity in cattle can vary depending on many factors of the external and internal environment. Of great interest is the state of their activity at the very beginning of ontogeny, which may differ in different breeds of animals. The aim of the work is to evaluate the activity of platelets in newborn calves of the Yaroslavl breed. The study was conducted on 34 calves of the Yaroslavl breed obtained from healthy cows after 2-3 pregnancies. All calves were routinely examined five times during the neonatal period. Biochemical, hematological and statistical research methods were applied in the work. In the examined calves during the observation period, there was a tendency to increase the activity of platelet aggregation in response to all tested inducers. The number of discoid platelets in the blood of calves of the Yaroslavl breed during the observation period tended to decrease. The number of activated platelets during the study period increased by 10.4%. The number of small, as well as medium and large aggregates of platelets circulating in the blood also tended to increase during the neonatal phase. These changes were largely ensured in calves of the Yaroslavl breed by the tendency to increase the synthesis of thromboxane in platelets. This happened in them as a result of an increase in cyclooxygenase and thromboxane synthetase in them. An important role in this was played by an increase in the level of adenosine phosphates in platelets and a tendency to increase their secretion. The quantitative content of actin and myosin in intact platelets of calves of the Yaroslavl breed increased during the neonatal phase by 6.7% and 13.8%, respectively. At the same time, they showed a tendency to increase the additional synthesis of actin and myosin against the background of platelet aggregation by 6.7% and 10.4%, respectively. The data obtained allow us to assume that newborn calves of the Yaroslavl breed are characterized by low activity of platelet aggregation and secretion. This provides them with good conditions for microcirculation processes, contributing to their growth and development.
Key words: calves, newborn, Yaroslavl breed, platelets, aggregation, secretion.

BIOCONTROL OF PEA ROOT ROT INCITED BY *FUSARIUM SOLANI* F. SP. *PISI* WITH RHIZOSPHERE MYCOFLORA

Yogita NAIN (Orcid ID: 0000-0002-4488-1992)
SKNAU, Jobner, Department- Plant Pathology, Jobner, India.
Nainyogita9@gmail.com

Nitin CHAWLA
SKNAU, Jobner, Assistant Professor, Department- Plant Pathology, Jobner, India.
Nitinchawla.rari@sknau.ac.in

ABSTRACT

Pea (*Pisum sativum* L.) is one of the most important legume crops in India. Various factors responsible for low production and productivity of pea, diseases caused by abiotic and biotic agents, root rot incited by *F. solani* f. sp. *pisi* is one of the most important and destructive diseases of pea, inflicting heavy yield losses. The fungal isolates of pea rhizosphere were evaluated for their biocontrol potential against *Fusarium solani* f.sp. *pisi* under in vitro study (dual culture method) and sick soil (pot) condition. Under in vitro study, isolate *Trichoderma viride* showed the strongest antagonistic activity towards *F. solani* f.sp. *pisi* in dual culture followed by *Trichoderma harzianum, Pseudomonas putida* and *Bacillus sp.* The effects of plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR) (*Bacillus sp.* and *Pseudomonas putida*) and antagonistic fungi (*Trichoderma viride* and *Trichoderma harzianum*) were studied alone in glasshouse experiments on the growth of pea plant. Application of PGPR and antagonistic fungi caused a significant increase in growth of both root-rot fungus inoculated and un-inoculated pea plants. Use of *T. viride* was more effective in reducing disease severity and improving the growth of root-rot fungus-inoculated plants than *Trichoderma harzianum, Pseudomonas putida* and *Bacillus sp*.

"PEACE, PEACE WHEN THERE IS NO PEACE": THE CHURCH AND INCREASING SUICIDE AMONG

Favour C. UROKO
Favour.uroko@unn.edu.ng
Department of Religion and Cultural Studies,
University of Nigeria Nsukka

ABSTRACT

This study examines the role of the church in the increasing suicide cases in Nigeria. The church, recently, has continued to base its homilies on prosperity. When congregants see that the promise of provision that the church has been laying emphasis upon is not materializing, they resort to finding a means of ending the controversy. Some of the aphorisms of the clergymen include "By next week, month, or year, you shall receive a miracle," "poverty is a curse," "I can never be poor," and "givers never lack" have made the church members expectant of God's blessing and when their condition continues, they decide to take their life. In Nigeria, the majority of those who commit suicide have experienced a number of stressful life events in the three months prior to suicide, such as: interpersonal problems - e.g. quarrels with spouses, family, friends, lovers; rejection - e.g. separation from family and friends; loss events - e.g. financial loss, bereavement; work and financial problems - e.g. job loss, retirement, financial difficulties, among others. This study also drew light from the homily of the Prophet Jeremiah, who warned God's ministers to tell the congregants the truth. This study adopted documentary and content analysis through a phenomenological approach. Church should start admonishing members that no matter the type of poverty, unemployment, family conflict, challenging work environment, sexual abuse, domestic violence, or late marriage they may be going through, they should not give in to suicidal thoughts.

Keywords: The Church, Jeremiah, Prosperity Gospel, Suicide, Nigeria

Title: EFFICACY OF *A. VERA* SUPPLEMENTED CANOLA MEAL BASED DIETS ON GROWTH PERFORMANCE, NUTRIENT DIGESTIBILITY AND CARCASS COMPOSITION OF *CATLA CATLA* FINGERLINGS

Zeeshan Yousaf (Orcid ID: 0000-0002-2099-2612)
Department of Zoology, Government College University, Faisalabad, Pakistan.
zeeshanyousaf693@gmail.com

ABSTRACT

A feeding trial of 70 days was conducted to evaluate the effect of *Aloe vera* supplemented canola meal based diet on growth performance, nutrient digestibility and body composition of *Catla catla* fingerlings. For this purpose, six canola meal based diets were prepared including one control diet (without out *A. vera* supplementation) and five other diets containing 1%, 2%, 3%, 4% and 5% *A. vera* supplementation. The chromic oxide was added at the rate of 1% as an indigestible marker in feed. Fish were be acclimatized for two weeks in V-shaped tanks, which are specifically designed for feces collection Fingerlings were fed at the rate of 5% of their live wet weight. Analysis revealed that fish fed with 3% *A. vera* supplemented diet significantly ($p<0.05$) enhance weight gain (13.46g), weight gain % (206.14%) and feed conversion ratio (1.23). Highest apparent digestibility coefficient of nutrient in terms of gross energy (68.23%), crude protein (75.51%) and crude fat (81.46%) were also noted on the same supplementation level. Carcass analysis showed that maximum crude protein (19.57%) and fat content (3.95%) were also found at 3% supplementation of *A. vera*. It was concluded that *A. vera* has significant effect on overall performance of *C. catla* fingerlings particularly at the level of 3% supplementation in the diet.

Keywords: *Catla catla*, growth performance, nutrient digestibility, body composition

IN-VITRO AND *IN-VIVO* MANAGEMENT OF ANTHRACNOSE CAUSED BY *COLLETOTRICHUM GLOEOSPORIOIDES* (PENZ. & SACC).

Sushma VERMA
M.Sc. Research Scholar, Department of Plant Pathology, College of Agriculture, JNKVV, Jabalpur (M.P.)
vsushma@gmail.com

Yogita NAIN
M.Sc. Research Scholar, Department of Plant Pathology, College of Agriculture, JNKVV, Jabalpur (M.P.)

ABSTARCT

Mango (*Mangifera indica* L.), the King of the fruits, is the eighth-most cultivated fruit globally, producing more than 43 million tons in India, Bangladesh, Nepal, and many other tropical nations. It is a crucial component of nutrition in many developing nations since it offers vitamins and minerals and the demand is rising day by day**.** India is the largest producer of mango in the world. Mango plants disease is a great barrier to produce enough fruits to meet the people demand. There are many diseases, such as Mango malformation, Anthracnose, Bacterial black spot, Red rust, Powdery mildew, Root rot, damping off, Ganoderma, root rot, Dieback, Sooty molds and Stem canker etc. which affect the mango trees. The experiment was carried out through poison food technique under *in vitro* and through foliar spray under field conditions. A total six fungicide were used to evaluate their efficiency against *Colletotrichum gloeosporioides*. The fungicides were screened under laboratory condition and showed significant reduction in mycelial growth of pathogen when compared to control. Spray of fungicide were conducted two time at the interval of ten days and observation were recorded after seven days of both spray. The per cent disease index (PDI) and per cent disease control (PDC) were calculated Under *In vitro* carbendazim was completely inhibited mycelial growth up to 100 per cent and carbendazim (12%) + mancozeb (63%) WP @ 0.1% was found most effective and maximum yield (122.61 kg/tree) under field conditions.

ADD-ON TO SMART BEDS WITH AUTO-MEASURING OF BASIC FUNCTIONS VIZ WEIGHT, TEMPERATURE, PULSE RATE, OXYGEN, SLEEP HOURS AND PRESSURE SENSORS FOR TRACKİNG HEALTH STATUS AND SIGNS OF DISEASE

Dr. Chandrakant NAIKODI (Orcid ID: 0000-0001-6420-0448)
Associate Professor, Department of Studies in Computer Science,
Davangere University, Davangere-577007, Karnataka, India.
Email: nadhachandra@gmail.com

ABSTRACT
In this paper we discuss about smartbed with enahanced capabalities, where a smartbed is a comfort bed with low impact sensors, intelligent devices in the form of a bed system; modern smartbed can provide a local sensing interface for daily use during sleep, while an associated smartphone app provides for management and telemetry. This is an add-on to smart beds wıth auto-measurıng of basıc functıons viz weıght, temperature, pulse rate, oxygen, sleep hours and pressure sensors for tracking health status and sıgns of dısease well in advance. A smartbed is a embedded wireless electronic devices including sensors that can respond to applications, spoken commands, for example by giving information or alarming. A smartbed with computing device can be used for sleeping that offers functionality and capabilities similar to those of a smartphone and beyond w.r.t health. Smartbeds are designed to, either on their own or when paired with a smartphone, provide features like connecting to the internet, running mobile apps, making calls to doctors/somebody, messaging via text or video, checking health staus daily, providing fitness monitoring capabilities, offering GPS coordinates and location directions, and more.
Keywords: smartbed, sensor, health

APPLICATION OF HAAR WAVELET COLLOCATION METHOD FOR THE NUMERICAL SOLUTIONS OF MODIFIED EQUAL WIDTH AND REGULARIZED LONG WAVE EQUATIONS

Atif Iqbal (Orcid ID: 0000-0002-5081-741X)
Instituite of Numerical Sciences, KUST

Wali Khan Mashwani
Instituite of Numerical Sciences, KUST

Abdul Ghafoor
Instituite of Numerical Sciences, KUST

ABSTRACT

In last decases, various numerical methods developed for solving non linear differntial equations including Finite difference methods [1]. Similarly the MEW equation was numerically solved with using the Petrov-Galerkin method and quintic B-spline finite elements method [2]. Mohammad et al [3] studied the interection of the solitary waves motion of two and three solitary waves and the modified Maxwellian initial of MEW and RLW. Khalifa et al [4] elaborated RLW equation and MEW equation numerically with Adomian decomposition method ADM with some initial conditions. Applications of nonlinear PDEs are in wave propagation, relatively shallow waves, plasma physics, optical fibres, fluid mechanics, biology, chemical kinematics, electricity, ocean dynamics, optics, plasma physics, fluid dynamics, semiconductors, earthquake, traffic modal, economics , solid mechanics, anomalous transport, engineering and quantum mechanics.

Keywords: In current work we will focus to apply Haar Wavelet based scheme combined with finite diffrence to calculate the numerical solutions of (MEW) and (RLW) equation. We will discuse the solitary wave solution of both types of equations. Moreover we will also investigate the undular bore phenomena.

INDUSTRIAL WASTE FOR USE AS WEALTH IN AGRICULTURE FOR GREEN ECONOMY

Naveen MALIK (Orcid ID: 0000-0002-1813-8038)
ICAR-IARI, Division of Environmental science, New Delhi-110012.
naveenmalik11@gmail.com

Bhupinder SINGH
ICAR-IARI, Division of Environmental science, New Delhi-110012
bhupindersinghiari@yahoo.com

ABSTRACT
India is the third largest producer of steel in the world and poised to become the second largest soon. Primary route of producing steel is using iron ore as the main raw material but for each ton of steel, nearly 150-175 kg of steel slag is generated and disposal of the same is a matter of concern for the industry. The physicochemical characteristics of the slag justify their use in agriculture. High lime (CaO) content of the slag protects the plant against soil pathogens it also makes the roots strong and increases absorption of K; Magnesia (MgO) and Mn on the other hand promote photosynthesis while phosphorus (P) and iron (Fe) are indispensable for plant life as important macro and micro minerals. High silica content of the slag is an advantage for cereal species owing to its role in improving crop, lodging and disease resistance. Steel slag, with an inherently high pH, may be useful alternative to lime application for correcting soil acidity. quality of slag although varies depending upon the production process, in general, the steel slag yields a pH of around 8 when mixed with water. The phenomenon has been verified in soils as well as in crop having different physicochemical properties. Possibilities are immense so are the challenges and to succeed. The above pursuits will help the steel industry to convert their waste by-products into a green economy.
Keywords: Steel slag, Green Economy, Waste to Wealth.

PRECISION NUTRIENT MANAGEMENT IN WHEAT UNDER CONSERVATION AGRICULTURE

Sandeep Gawdiya (Orcid ID: 0000-0003-1776-5176)
ICAR-IARI, Division of Agronomy, New Delhi-110012.
Sandeepagro78626@gmail.com

ABSTRACT

The present investigation "Precision nutrient management in wheat under conservation agriculture" was conducted at Crop Research Centre, Chirauri of Sardar Vallabhbhai Patel University of Agriculture and Technology, Meerut (U.P.) during winter (*rabi*) season of 2017-18. Experiment was conduct to assess different precision nitrogen management practices in tillage systems. It was laid out in split plot design with three replications. The main plot consisted of four tillage system (T_1 - Zero tillage (ZTW), T_2 - Reduced tillage (RT), T_3 - Furrow irrigation raised beds (FIRB), T_4 - Conventional tillage (CTW)) and five precision nutrient management practices (F_1 – N 80:20, F_2 - N E 33:33:33, F_3 - NE 80 - LCC, F_4 -50:50 and F_5 - FFP) as subplot treatment. The soil of experimental site was low in organic carbon and nitrogen and medium in available phosphorus and available potassium and alkaline in reaction.The maximum values of growths and yield attributes (plant height, number of tiller, dry matter accumulation, number of spike, spike length, grain spike^{-1} and test weight) was recorded in furrow irrigated raised beds system that rest of tillage practices. Similarly, maximum grains & straw yield, nitrogen, phosphorus and potassium uptake and net return was noticed in this treatment. Among precision nitrogen management treatments, the maximum values of growth characters (plant height, number of tiller and dry matter), yield attributes (number of spikes, spike length, grain spike^{-1} and test weight), grain and straw yield, nutrient uptake and net return were noticed with application of fertilizer as N E 80-LCC. Thus, it may be concluded that use of furrow irrigated raised bed system along with application of nutrient as N E 80 – LCC seems best combination for achieving higher yield, net return and improving soil health.

Keywords: Precision nutrient management, Nutrient expert, Soil Fertility.

CULİNARY STRUCTURALİSM AND FOOD İN LİTERATURE: THEORİZİNG COOKİNG AS A CULTURAL ACT

Assistant Professor Dr Musadhique KOTTAPARAMBAN
Dept. Of English Language, School of Languages and Translation KING KHALID UNIVERSITY, Abha- Saudia Arabia
Email: mkottapparamban@kku.edu.sa

Senior Lecturer Mohammed Jabir Kannanchery KUNNATH
Dept. of English Language, School of Languages and Translation KING KHALI UNIVERSITY, Abha- Saudia Arabia
Email: mkaka@kku.edu.sa

ABSTRACT
Exploring the concept of the culinary triangle proposed by the ethnologist Claude Levi-Strauss and his theory of culinary structuralism, we attempt to theorize food and the culinary practice as a cultural achievement the human beings have gained through years. It is believed that culinary culture is a part of the total culture, and it reflects the culture and the tradition which surrounds the total system. Taste comprises a surplus that directly breaks the cycle of appetite and repletion, of emptiness and fulfilment as well as that of memory and effect. Food is a matter of survival and in any culture, it is combined with many religious, political, secular, and social aspects and practices of a community. Food and drink are not part of the repertoire of traditional sensory learning and do not belong to the central themes of the construction of meaning. At best, they are part of the infrastructure of meaning and reason. This paper also attempts to study food and drink in traditional philosophy, we would like to discuss theories Plato, Aristotle, Kant, and others. This study looks at the philosophy of food and we consider food is as a cultural achievement rather than a natural process.
Key Words: Food Culture, Culinary Triangle, Claude Levi-Strauss, Culinary Structuralism, Culinary Practice, Food Habits

FOUND IN TRANSLATION HOW HIP-HOP MUSIC SHAPES ARCHITECTURE

Arta Basha Jakupi (Orcid ID: 0000-0002-6430-4850)
University "Hasan Prishtina", Faculty of Architecture, Department of Architecture, Prishtina, Kosovo
arta.jakupi@uni-pr.edu, mob

Festim HALITI
University "Hasan Prishtina", Faculty of Architecture, Department of Architecture, Prishtina, Kosovo
festim.haliti@uni-pr.edu.

Teuta Jashari KAJTAZI (Orcid ID: 0000-0002-8493-9167)
University "Hasan Prishtina", Faculty of Architecture, Department of Architecture, Prishtina, Kosovo
teuta.kajtazi@uni-pr.edu

ABSTRACT
Although music and architecture have a stimulating relationship, we seldomly observe both in the same place and time. Different music genres have different correlations with architecture. This paper emphasizes and analyzes the connection between music and architecture, narrowing the investigation on hip hop genre and architecture. The correlation between these two is complex and rarely understood without a proper study. Nevertheless, these two disciplines, seemingly distant fields, share similarities that illustrate the same development path of creating. This study aims to extract and emphasize the most dominant characteristics of the affiliations between music and architecture. In contrast, this study provides a unique design and composing process by synthesizing qualitatively the gathered information. It converts music to an architectural model, a design that represents appealingly different architecture, or an architectural arrangement about collage, remix, and sampling, same as the challenging site and context of the setting, as an epitome of hip-hop music itself..
Keywords: tecture, music, space, hip-hop, urban culture

DIVIDEND PAYOUTS AND COMPANY'S VALUE IN THE CONTEXT OF THE FINANCIAL TURMOIL: AN EMPIRICAL EVIDENCE IN VIETNAM

Hien Nguyen PHUC (Orcid ID: 0000-0002-3718-5454)
Foreign Trade University, Faculty of Banking and Finance, Hanoi, Vietnam.
hiennguyenphuc@ftu.edu.vn:

Xuyen Le Thi KIM
Foreign Trade University, Faculty of Banking and Finance, Hanoi, Vietnam.
xuyenltk@ftu.edu.vn

ABSTRACT
In This paper aims to examine how cash dividend policy impacted corporate value in Vietnam during the financial crisis. By employing the robust standard error OLS with the firm-level data of 342 listed companies in the Vietnamese Stock exchange (HOSE) over the period 2007 – 2016 we investigate the relationship of cash dividend payout and corporate value. The investigation was divided into two stages - during the crisis (2007-2009) and the post crisis (2010-2016). The results show that there is a big difference between the two periods. Paying a cash dividend had a positive impact on corporate market value in the post crisis stage. This result supports many previous researches in both developed and developing countries. During the crisis the result is negative. This can be explained by the shock of the turmoil. In this turmoil firms needed to retain cash to maintain their operations during the financing shortage caused by negative consequences of the crisis. These findings imply that firms should be very careful when paying cash dividends to shareholders during the financial turmoil because their value can be diminished.
Keywords: Payouts, Dividend, Company's Value, Turmoil, Vietnam

SENSİTİVİTY ANALYSİS OF A HYBRİD PHOTOVOLTAİC SYSTEM

Dr. Abdelkader GOURBI
ICEPS Laboratory, Oran 1 Ahmed Ben Bella University, Oran, Algeria.
abdelkader.gourbi@univ-oran1.dz

Dr. Houcine MILOUDI
[2]APELEC Laboratory, Djillali LIABES University, sidi bel abbes, Algeria.
el.houcine@yahoo.fr

Mohamed MİLOUDİ
APELEC Laboratory, Ahmed ZABANA University, Relizane, Algeria
mohamed.miloudi@univ-relizane.dz

ABSTRACT
PV hybrid systems can be a solution to the problems encountered in diesel alone or PV alone systems by adding the advantages and eliminating the disadvantages. In the previous studies, we have shown that the hybrid system operates with a high reliability and a technical, economical and ecological profitability in comparison with the conventional solutions. But the question that arises “is this solution stills the best even if there are some changes in some input parameters”. The HOMER software offers the possibility of carrying out this sensitivity analysis. The data on which sensitivity analyzes can be made are also all the data entered in HOMER. In the present study, two sensitivity variables were chosen to take into account their variation in the future. The initial cost of PV (the price of panels tends to decrease), average electrical load (to plan for an extension). The simulation results using the HOMER software show that the hybrid system is very sensitive to variations in the initial cost of PV and less to a change in the electrical load..
Keywords: renewable energy, PV hybrid systems, HOMER software, sensitivity analysis.

FLOCK COMPOSİTİON AND ASSOCİATİVİTY OF İNSECTİVOROUS SONGBİRDS DURİNG THE COLD PERİOD OF THE YEAR İN CENTRAL SERBİA

Boban Stanković (Orcid ID: 0000-0001-6724-3638)
Department of Environmental Protection, City of Jagodina, Serbia.
e-mails: boban.stankovic035@gmail.com

ABSTRACT

The study was conducted from 1 Nov. 2007 to 28 Feb. 2008 on Đurđevo Brdo, hill near Jagodina (Central Serbia) using line transect of constant route. Flocks of the following species were observed and analyzed: Great Tit (*Parus major*), Eurasian blue Tit (*Cyanistes caeruleus*), Marsh Tit (*Poecile palustris*), Long-tailed Tit (*Aegithalos caudatus*), Coal Tit (*Periparus ater*), Goldcrest (*Regulus regulus*), European robin (*Erithacus rubecula*) and Short-toed treecreeper (*Certhia brachydactyla*). Flock composition and associativity of species were analysed with a percentage participation mono and mixed-flocks by species and with a coefficient of associativity (COA). Out of 130 registered flocks, 79 (60,7 %) were mono-species and 51 (39,3 %) mixed-species. The most common was mono-species flocks of Great Tit, than, Long-tailed Tit and Goldcrest. The biggest associativity was observed between species *P.major* / *C. caeruleus* and *P. ater* / *R. regulus*. Also, Great Tit was the main "nucleus species" for the formation of mixed-species flocks with the largest mean value of the COA.

Keywords: passerine birds**,** winter flocks, Great Tit, Serbia.

FARMERS' PERCEPTIONS OF THE AGROFORESTRY PATTERNS OFFERED BY THE COMPANY

JUWITA (Orcid ID: 0000-0002-0332-441X)
Department of Forestry, Faculty of Agriculture, University of Lampung, Bandar Lampung, Indonesia
e-mail: juwitaindah845@gmail.com

Indra Gumay FEBRYANO (Orcid ID: 0000-0001-7242-656X)
Department of Forestry, Faculty of Agriculture, University of Lampung, Bandar Lampung, Indonesia
Graduate Program in Forestry, Faculty of Agriculture, University of Lampung, Bandar Lampung, Indonesia
Postgraduate Program Environmental Science University of Lampung, Bandar Lampung, Indonesia
e-mail: indragumay@yahoo.com

Christine WULANDARI (Orcid ID: 0000-0003-2667-4911)
Department of Forestry, Faculty of Agriculture, University of Lampung, Bandar Lampung, Indonesia
Graduate Program in Forestry, Faculty of Agriculture, University of Lampung, Bandar Lampung, Indonesia
Graduate Program in Environmental Science University of Lampung, Bandar Lampung, Indonesia
e-mail: chs.wulandari@gmail.com

Hari KASKOYO (Orcid ID: 0000-0001-7572-1492)
Department of Forestry, Faculty of Agriculture, University of Lampung, Bandar Lampung, Indonesia
Graduate Program in Forestry, Faculty of Agriculture, University of Lampung, Bandar Lampung, Indonesia
Graduate Program in Environmental Science University of Lampung, Bandar Lampung, Indonesia
e-mail: hari.kaskoyo@fp.unila.ac.id

ABSTRACT
The company's agroforestry pattern's success, one of which is backed up by the farmer's assessment of the pattern. The goal of this study was to find out how farmers in Datarajan Village and Ngarip Village, Indonesia, felt about the agroforestry patterns given by PT Nestle. Closed interviews, observation, and documentation studies were used to gather quantitative data. The information gathered is then assessed using a Likert scale to determine how farmers feel about the company's agroforestry patterns. Farmers' impressions of PT Nestle's agroforestry patterns were measured using two indicators: agroforestry demonstration plots and agroforestry patterns. Farmers were intrigued in the offer and consented to use it, according to the results. This is because the company prepared a demonstration plot (Demoplot). The design consists of coffee plants (the principal crop) intercropped with pepper, avocado, and chili plants. A productive form of plant is the combination of plants in this pattern. So that farmers' income and commercial opportunities might be increased. The company needs to expand their agroforestry pattern outreach to other villages so that more farmers can implement it on their land.
Keywords: Agroforestry, coffee, perception, farmers.

IDENTIFICATION OF ENABLERS OF ORGANIZATIONAL COMMITMENT FOR AN ORGANIZATION-A MICMAC APPROACH

Shivang Kumar SINHA
Research Scholar, Department of Industrial Engineering and Management, JSS Academy of Technical Education, JSS Campus, Bengaluru, Visvesvaraya Technological University, Belagavi, Karnataka State, India.
Email-shivangkumarsinha32@gmail.com

Pratheek R BIDRI
Research Scholar, Department of Industrial Engineering and Management, JSS Academy of Technical Education, JSS Campus, Bengaluru, Visvesvaraya Technological University, Belagavi, Karnataka State, India.

Swamy D R
Professor, Department of Industrial Engineering and Management, JSS Academy of Technical Education, JSS Campus, Bengaluru, Visvesvaraya Technological University, Belagavi, Karnataka State, India.

Rashmi SRINIVASAIAH
Assistant Professor, Department of Industrial Engineering and Management, JSS Academy of Technical Education, JSS Campus, Bengaluru, Visvesvaraya Technological University, Belagavi, Karnataka State, India.

Jagadish RANGASWAMY
Research scholar in the field of quality management under Visvesvaraya Technological University, Belagavi, Karnataka, India who completed his BE Engineering from Mysore University and MS from South Dakota State University.

Vallipuram KANAGASINGAM
Vice Chancellor and professor in Management in Eastern University, Sri Lanka.

ABSTRACT
Organizational commitment is one of the guidance managers may use to gauge employees' affiliation with specific objectives and passion for their firm. The significance of dedication comes from the fact that it helps organizations retain so much personnel, which leads to higher achievement, performance, and revenue growth. For this study, a review of the literature from 1970 to 2021 was undertaken, and several enablers were discovered. The ISM model was developed in this study to characterize dynamic contextual interplay across OC enablers, that could greatly assist managers and sector experts. This part of the study's research culminated in the development of a structural self-interaction matrix (SSIM), which provides the cornerstone for ISM. It is observed that reward, stress, engagement, and functioning dominate the topmost layer of the model, and it is believed that these accomplices are of little value and should be eliminated. The second surface of the paradigm is filled with cooperation, risk, and conflict, which are seen as more significant than the preceding layers. Support and commitment, which are deemed more significant than the components in the second series, dominate over the third layer. Organizational standards and responsibilities are put at the bottom of the hierarchy; these are independent enablers that drive the whole organization. This research covers several faults like author knowledge and experience in this field of study. Future studies would aim to validate the findings using SEM and the causal link between the enablers, as well as to demonstrate quantitative evidence of the changing imaginary mode
Keywords-Organizational commitment, Enablers, Structural Self-Interaction Matrix, ISM, SEM.

OBTAINED AND CHARACTERIZATION OF BIODEGRADABLE HYBRID POLYMERIC MATERIALS BASED ON POLYCAPROLACTONE

Fortună Maria Emiliana (Orcid ID: 0000-0003-0985-4339)
"Petru Poni" Institute of Macromolecular Chemistry, Inorganic Polymers, Hybrid and Complex Systems Departament, Iasi, Romania.
[1]fortuna.maria@icmpp.ro, mobile telephone numbers

Ungureanu Elena (Orcid ID: 0000-0002-7246-4678)
"Ion Ionescu de la Brad'' University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine of Iasi, Romania
eungureanu@uaiasi.ro, mobile telephone numbers

Rotaru Razvan (Orcid ID: 0000-0001-7291-9217)
"Petru Poni" Institute of Macromolecular Chemistry, Inorganic Polymers, Hybrid and Complex Systems Departament, Iasi, Romania.
rotaru.razvan@icmpp.ro

Ovidiu Costică Ungureanu
"Vasile Goldiș" Western University of Arad, 94 Boulevard of the Revolution Arad, 310025 Romania

Jităreanu Carmenica Doina (Orcid ID: 0000-0002-3497-2102)
"Ion Ionescu de la Brad'' University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine of Iasi, Romania
doinaj@uaiasi.ro

ABSTRACT
Agriculture is an expanding area due to the requirement for indispensable food to meet the demands of a growing global population. Consequently, development of technology to improve the quality of the soil and agriculture manage is still under development. Intelligent agricultural supplies (controlled or slow-release agrochemicals and superabsorbent) and bio sorbents contribute to an expanding niche using technology from polymers. Polycaprolactone (PCL) is a biodegradable and biocompatible synthetic polymer having wide applications in biomedical and nonmedical areas. Poly(dimethylsiloxanes) (PDMS) are a class of soft materials with many unique properties that can be tuned specific to their application. In this study, the ring-opening polymerization of ε-caprolactone using aminopropyl terminated PDMS oligomers as the initiator, under the catalytic action of stannous octoate were synthesized, characterized and evaluated in biodegradation processes in agriculture that are environmentally. The ε-Caprolactone modification with aminopropyl-siloxane, was investigate by Fourier Transform Infra Red (FTIR) spectroscopy, NMR spectroscopy, scanning electron microscopy microscopy (SEM), EDX and water contact angle measurements. The effects of the CL-APDMS-CL copolymer on the *Lypercosium esculentum* plants were obtained by evolution of tomato plants, the quantities of green and dry biomass measurements, germination tests, the determination of total nitrogen content, using Kjeldhal method, The combination of the properties of CL and APDMS makes polymer excellent candidate for biomaterial applications.
Keywords: biodegradation, ε-caprolactone, *Lypercosium esculentum* plants, polydimethylsiloxane

EARLY DETERIORATION INDEX -A MICMAC APPROACH

Sagarika R
Research Scholar, Department of Industrial Engineering and Management, JSS Academy of Technical Education, JSS Campus, Bengaluru, Visvesvaraya Technological University, Belagavi, Karnataka State, India.
Email- sagarikasanika@gmail.com

Kusum L
Research Scholar, Department of Industrial Engineering and Management, JSS Academy of Technical Education, JSS Campus, Bengaluru, Visvesvaraya Technological University, Belagavi, Karnataka State, India.

R NEHA
Research Scholar, Department of Industrial Engineering and Management, JSS Academy of Technical Education, JSS Campus, Bengaluru, Visvesvaraya Technological University, Belagavi, Karnataka State, India.

Swamy D R
Professor, Department of Industrial Engineering and Management, JSS Academy of Technical Education, JSS Campus, Bengaluru, Visvesvaraya Technological University, Belagavi, Karnataka State, India.

Rashmi Srinivasaiah
Assistant Professor, Department of Industrial Engineering and Management, JSS Academy of Technical Education, JSS Campus, Bengaluru, Visvesvaraya Technological University, Belagavi, Karnataka State, India.

Vallipuram Kanagasingam
Vice-Chancellor and professor in Management in Eastern University, Sri Lanka.

ABSTRACT
Predictive analytics in healthcare can aid in the detection of early indicators of patient deterioration in the intensive care unit and general ward. Predictive analytics tries to warn physicians and caregivers about the likelihood of events and consequences before they happen, allowing them to prevent as well as treat health problems. These vital signs are nothing more than facilitators or variables that have been discovered after extensive literature study to be gender, blood glucose, heart rate, systolic blood pressure, diastolic blood pressure, oxygen saturation, age, temperature, and level of awareness. This enables caregivers to respond proactively at an early stage, depending on minor signals of the patient's health deteriorating. In this work, an ISM model was developed to describe the contextual interaction between early deterioration index enablers, which would substantially aid supervisors and industry specialists undertaking Micmac analysis. Following the investigation, all nine enablers are located in the linkage variable quadrant and have a high degree of reliance and driving power. Early diagnosis of deterioration may allow for more prompt treatments, which may help to reduce transfers to higher levels of care, such as the Intensive Care Unit (ICU), and death. Patients' vital signs are continually monitored and evaluated; predictive algorithms can assist in identifying patients who are most likely to require care within the next 60 minutes. This is the first research in which substantial facilitators to the Early degradation index were examined using ISM and MICMAC.
Keywords: EDI; MICMAC; healthcare; enablers; hospital

NEUTRACUTICAL PRODUCT: CUPCAKES USING KELP AS A FUNCTIONAL INGREDIENT, TO LOWER CHOLESTEROL IN BODY & HELP IN WEIGHT LOSS BY LOWERING BODY FAT.

Kanza JAMIL
Department Of Food Science & Technology , Jinnah University For Women , Faculty of applied science, Department Of Food Science & Technology , Karachi , Pakistan
Kanza.jamil1@gmail.com

ABSTRACT
Kelps are seaweeds that grow in nutrient-rich waters around the world. They've been used in human consumption in several forms for centuries. It is often considered a 'super-food' due to its significant mineral content. Kelp is naturally high in antioxidants, including carotenoids, flavonoids, and other, which help to fight against several disease which cause due to free radicals. It contains a natural fiber called alginate; studies suggest that it may halt the absorption of fat in the gut. It could help block fat absorption in the intestines by 75 percent. Alginate has the potential to play a role in fighting obesity as well as helping to reduce cholesterol and manage blood sugar levels. The trend of increasing consumption of bakery products justifies the choice of using them as vehicles for delivering the functional ingredients. In this study we are willing to make cupcakes by fortifying it with kelp powder. As extraction of alginate and other compounds make the process expensive as well as chances of degradation of several compounds will also increase. The idea of making cupcakes with kelp powder is to basically lower down the cholesterol and help to fight obesity. We made different batches of cupcakes by adding different proportion of kelp powder i-e 1%, 2% and 3% respectively in 100 gm flour sample. The kelp powder also has influenced on rheological and textural properties of cupcakes. The cupcakes were tested for moisture ,fat , ash, protein and carbohydrates. TPC and TFC, along with DPPH assay has been carried out. The sensorial board approve the sensory characteristic of cupcakes.
Keywords : Kelp Powder , Alginate , Cholesterol , Fortify , Obesity .

DEVELOPMENT OF ANTIOXIDANT RICH JELLIES WITH BERBERIS VULGARIS (BARBERRY) AND CLITORIA TERNATEA (BUTTERFLY PEA FLOWER)

Kanza JAMIL
Kanza.jamil1@gmail.com
Department Of Food Science & Technology , Jinnah University For Women , Faculty of applied science, Department Of Food Science & Technology , Karachi, Pakistan

Alishba AMIR
Department Of Food Science & Technology , Jinnah University For Women , Faculty of applied science, Department Of Food Science & Technology , Karachi, Pakistan

Maheen SALEEM
Department Of Food Science & Technology , Jinnah University For Women , Faculty of applied science, Department Of Food Science & Technology , Karachi, Pakistan

Maira SAEED
Department Of Food Science & Technology , Jinnah University For Women , Faculty of applied science, Department Of Food Science & Technology , Karachi, Pakistan

Maryam MUJAHID
Department Of Food Science & Technology , Jinnah University For Women , Faculty of applied science, Department Of Food Science & Technology , Karachi, Pakistan

Rabia KHAN
Department Of Food Science & Technology , Jinnah University For Women , Faculty of applied science, Department Of Food Science & Technology , Karachi, Pakistan

ABSTRACT
The aim of this study was development and quality evaluation of jelly incorporated with Clitoria ternatea flower and Berberis vulgaris extract. Basic uses of the semi-solid nourishment jelly product dependent on mind boosting effect, anti-fertility, anti-inflammatory, cardiotonic, skin problems and numerous other conditions. Raw constituents were Clitoria ternatea well known for its health benefits including anti-cancerous, anthocyanins, proteins, wound healing and numerous other properties, likewise Berberis vulgaris carry vitamins, minerals, phytochemicals and alkaloids in it. Stevia was utilized as natural sweetener that is desirable for type 2 diabetes. It has antiseptic, hypotensive, diuretic and other benefits. Three trials were made for the preparation of jellies with different concentrations of Clitoria ternatea flower, Berberis vulgaris and stevia along with and without artificial flavors. The texture and flavor were observed and was found to be best in with 89% of Clitoria ternatea flower and 11% of Berberis vulgaris extract added with stevia and artificial flavors. The jelly was then anatomized for moisture content, ash content, phenolic content, anthocyanin, pH, total soluble solids and optical properties resulting in 5.736% moisture content, 3.2% ash content, high phenolic content pH 6.09 and 6.1% total soluble solids. The conclusion of this exploration is that this jelly is unique and salutary for all age people and delicious, no harmful effect because natural sweetener stevia was used and product was establish to be acceptable and perceptible by the consumer on sensory analysis.

Keywords : Stevia , Berberis vulgaris , Clitoria Ternatea, jellies ,Anthocyanin .

THE IMPORTANCE OF TECHNOLOGY, DIGITAL SERVICE PLATFORMS IN CREATING A FUNCTIONAL STRATEGY, COMPETITIVE ADVANTAGES FOR BANKS

PhD.MSc. Egzona HASAN
Candidate University of Pristina, Kosovo
egzonahasani@hotmail.com

PhD. Besim BEQAJ
University of Prishtina, Kosovo
besim.beqaj@uni-pr.edu

ABSTRACT

The banking system plays an important role in the financial stability of a country. Commercial banks lead a large part of the monetary policy delegated by the central bank, creating financial cohesion and influencing liquidity. Pandemic covid 19 has created a problem in the functioning of the financial system in general and the banking sector in particular by producing the need for banks to launch a new strategy to respond to these needs and requirements of customers through the creation of digital platforms as important operating components. Technology is considered as an important competitive advantage not only in terms of service quality but also in creating leadership of the banking sector ? , Does technology affect the proactive approach of banks ? these are the two research questions of the paper. The working methodology consists in the collection of primary and secondary data through literature review and the use of a questionnaire as a tool for primary data collection, the analysis will be done through the software package SPPS.

Key words : banks sector , strategy , Technology , competitive advantages for banks, smart service

A MULTI CLOUD ADOPTION STRATEGY FOR EFFECTIVE INFORMATION SHARING AND MANAGEMENT

Moses Adeolu AGOI (Orcid ID: 0000-0002-8910-2876)
Computer Science Department, College of Information and Technology Education, Lagos State University of Education, Lagos Nigeria.
agoi4moses@gmail.com

Ismail Olaniyi MURAINA (Orcid ID: 0000-0002-9633-6080)
Computer Science Department, College of Information and Technology Education, Lagos State University of Education, Lagos Nigeria.
niyi2all@yahoo.com

ABSTRACT
The world of technological paradigm has taken over man's capabilities while organizations without numbers are driven by insights to attain reliable and sustainable applications which invariably aid the achievement of organizational goals wherever at any point in time. The fore going is achievable by adopting the invoking development of cloud enabled information technology (IT) service architecture strategy commonly referred to as multi cloud. This paper highlights the concepts of multi cloud, its architecture, the essence of information sharing and the cores behind multi cloud adoption strategy in reference to information sharing and management. The paper further discusses the benefactors of multi cloud strategy, the reasons for its adoption and why is gaining popularity in the recent time; finally, the study looks into how multi cloud can be of great instrument for effective information sharing and management. Conclusively, For realizing proper and effective information sharing and management, the use of multi cloud strategy is very indispensable because it is a model which both private and public organizations utilize by combining two or more clouds to perform various tasks in due time.
Keywords: Information Management, Information Sharing, Multi Cloud Strategy, Paradigm

THE INFLUENCE OF BLOOD SUGAR LEVEL ON TUMOR CELLS MARKERS EXPRESSION

Portnoi ELENA*
Public medical sanitary institution Institute of Oncology, Chisinau, Republic of Moldova
***e-mail:** portnoi.lena@gmail.com

Brinza DUMITRU
Public medical sanitary institution Institute of Oncology, Chisinau, Republic of Moldova

Foca ECATERINA
Department of histology, cytology and embryology, *Nicolae Testemitanu* State University of Medicine and Pharmacy, Chisinau, Republic of Moldova

Stratan VALENTINA
Public medical sanitary institution Institute of Oncology, Chisinau, Republic of Moldova

Fulga VEACESLAV
Department of histology, cytology and embryology, *Nicolae Testemitanu* State University of Medicine and Pharmacy, Chisinau, Republic of Moldova

ABSTRACT

Background: Diabetes mellitus is one of the most cruel chronic condition and breast cancer is the most often tumor in women worldwide.

A**im of study** was to determine the influence of serum glucose level on tumor cells markers expression.

Material and methods: specimens from 70 patients (63.84±7.33 years old) with invasive breast carcinoma were subjected to immunohistochemistry analysis (Dako Autostainer Link 48 system), Ki67 (MIB-1 clone, 15 minutes), ER (6F11 antibody, PA0009, 15 minutes), PR (16SAN27 antibody, 15 minutes), Her2/neu (CB 11 clone, 20 minutes), Bond Epitope Retrieval Solution 2 (AR9640, 20 minutes), Bond Polymer Refine Detection System (DS9800, 15 minutes). The ER and PR was determined in accordance to Alred score. Her2/neu by recommendation of ASCO 2018. The Ki67 was assessed according the recommendations of the international Ki67 in breast cancer working group. Pre-operative fasting blood sugar level was measured. No chimio- and radiotherapy treatment. The statistical analysis (Spearman correlation, M±SD) was made by GraphPad Prism 8.0 ($p \leq 0.05$).

Results: The distribution of cases by grade of differentiation was: G1 – 6 cases/8.6%, G2 – 40/57.1% and G3 – 24/34.3%. The mitotic activity of tumors: 1 – 35/50.0%, 2 – 25/35.7%, 3 – 9/12.9% and 4 – 1/1.4%. The glucose level was 6.95±3.23. The correlation of glucose to: tumors grade – -0.07 (p=0.28), mitotic activity – -0.09 (p=0.23), patients age – 0.07 (p=0.29), ER – 0.05 (p=0.35), PR – 0.03 (p=0.41), Her2/neu – -0.15 (p=0.11), Ki67 – -0.19 (p=0.06).

Conclusions: the blood sugar level has no influence on breast cancer cells markers expression.

Key words: breast cancer, glucose, Ki67, ER, PR, Her2/neu.

FERROELECTRIC POLYVINYLIDENE FLUORIDE/BARIUM TITANATE COMPOSITE PREPARED BY ULTRASONICATION AND ELECTROSPINNING

Rotaru Razvan (Orcid ID: 0000-0001-7291-9217)
"Petru Poni" Institute of Macromolecular Chemistry, Inorganic Polymers, Hybrid and Complex Systems Departament, Iasi, Romania.
rotaru.razvan@icmpp.ro

Fortună Maria Emiliana (Orcid ID: 0000-0003-0985-4339)
"Petru Poni" Institute of Macromolecular Chemistry, Inorganic Polymers, Hybrid and Complex Systems Departament, Iasi, Romania.
fortuna.maria@icmpp.ro

Harabagiu Valeria (Orcid ID: 0000-0002-2512-6609)
"Petru Poni" Institute of Macromolecular Chemistry, Inorganic Polymers, Hybrid and Complex Systems Departament, Iasi, Romania.
hvaleria@icmpp.ro

ABSTRACT

This paper proposed an ultrasound combined with electrospinning assisted method for the preparation of a ferroelectric material with high dielectric constant. Barium titanate submicronic particles were prepared, for the first time, by a solid state reaction route, where the classical ball grinding/mixing and drying steps were replaced by ultrasonication and microwave assisted processes. The polymer composites have prepared using polyvinylidene fluoride (PVDV) as polymer matrix and barium titanate (BT) as ferroelectric powder by electrospinning method. The formation of the compound has been confirmed by X-Ray diffraction analysis. Dielectric properties were evaluated in the frequency range of 10^{6}-10^{-2} Hz. High values of the dielectric constant of the composite demonstrates a good potential for use in the field of electronics as passive components: ferroelectric capacitors, thermistors.

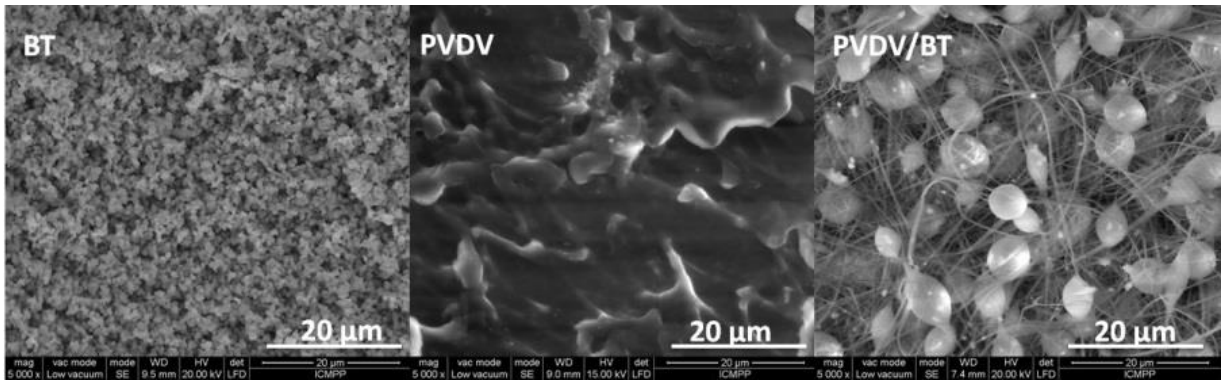


Fig. 1. Scanning electron microscopy of BT, PVDV and PVDV/BT composite

Keywords: barium titanate (BT), dielectric properties, ferroelectric material, polyvinylidene fluoride (PVDV), polymer composites,

PRODUCTIVITY AND NITROGEN USE EFFICIENCY OF MAIZE (ZEA MAYS L.) AS AFFECTED BY NITRIFICATION INHIBITORS

Kamlesh KUMAR*
ICAR-Indian Institute of Farming System Research Modipuram, Meerut, U.P. 250110
Division of Agronomy, ICAR-Indian Agricultural Research Institute, New Delhi 110012
***Corresponding author:** kamleshsoni39@gmail.com

Simardeep KAUR
Division of Biochemistry, ICAR-Indian Agricultural Research Institute, New Delhi 110012

ABSTRACT
Maize (*Zea mays L.*) assumes worldwide significance due to its versatile nature having wider adaptability under varied agro-climatic conditions. Nitrogen is very important nutrient for increasing maize production as it plays important role in plant metabolism such as protein synthesis, thus strongly influencing both protein content and yield. The rapid nitrification of Urea, which is the major source of nitrogen, is one of the key factors of inefficient nitrogen use, particularly in warmer climate such as India. Many nitrification inhibitors have been useful in increasing the growth, development and crop yields. However, most of the nitrification inhibitors such as nitrapyrin, dicyandiamide and ammonium thiosulphate remain still unpopular mainly due to their higher costs and limited availability. In this direction, use of neem-cake or neem oil-coated urea holds immense promise. The present study was laid out in a randomized block design with fourteen combinations of three nitrification inhibitors (Dicynadiamide, neem oil and meliacin) each with two different concentrations (350 and 700 ppm of neem oil and meliacin and 5% and 10% of Dicynadiamide) and two levels of nitrogen (135 and 180 kg/ha). Different growth parameters, grain yield, stover yield and harvest index were significantly influenced by levels of nitrogen and nitrification inhibitors and highest values were observed with MCU350@N180. A critical examination of data indicated that highest agronomic efficiency and physiological efficiency were found with the application of MCU350@N180 and highest Nitrogen harvest index (NHI) was obtained with MCU700@N135. Most durable effect on inhibition of nitrification inhibition, highest net return and net return/rupee invested were also recorded with MCU350@N180. So identification and evaluation of the new indigenous nitrification inhibitors can be a potential area for further research to increase the yield and nitrogen use efficiency of maize.
Keywords: Nitrification inhibitor, Nitrogen harvest index, Dicynadiamide, Meliacin

SURVEY OF THE GENOTYPES OF PARROT BORNAVIRUS IN 2021.

Chen-Wei WANG (Orcid ID: 0000-0002-4535-4350)
International Degree Program in Animal Vaccine Technology, 15 National Pingtung
t7992266@gmail.com

Wen-Kai WANG
Department of Veterinary Medicine, National Pingtung University of Science and Technology, Pingtung, Taiwan

Chia-Ying LIN
Managing Director of Da Dian Biotechnology Company Limited, Pingtung, Taiwan

Ching-Dong CHANG
Department of Veterinary Medicine, National Pingtung University of Science and Technology, Pingtung, Taiwan

Tzu-Chieh LIN
Department of Veterinary Medicine, National Pingtung University of Science and Technology, Pingtung, Taiwan

Hung-Yi WU (Orcid ID: 0000-0001-5748-8105)
Department of Veterinary Medicine, National Pingtung University of Science and Technology, Pingtung, Taiwan
wuhy@g4e.npust.edu.tw

ABSTRACT
In Taiwan, the parrot avian bornavirus (PaBV) is a serious infectious disease in parrot. This highly contagious virus was easy to have asymptomatic carrier. It had a long incubation period, and it was difficult to eradicate and break out repeatedly. In parrots, it caused severe neurological and digestive symptoms. It was as a new intractable viral disease in parrot. Therefore, we want to study PaBV in Taiwan and analysis of its nucleotide and confirmed the epidemic genotyping.

AI-DIVEN INSULIN DELIVERY SYSTEM TO ENHANCE THE GLUCOSE LEVEL OF PATIENTS: A REVIEW

Isah Ndakara ABUBAKAR (Orcid ID: 0000-0002-4943-1894)
Euromed University of Fes, Institut National des Sciences Appliquees (INSA), Fes, Morocco
authors e-mail: is.abubakar@ueuromed.org

Hajar SAIKOUK (Orcid ID: 0000-0002-3772-8869)
Euromed University of Fes, Institut National des Sciences Appliquees (INSA), Fes, Morocco
authors e-mail: h.saikouk@insa.ueuromed.org

Moad ESSABBAR (Orcid ID: 0000-0002-4197-2661)
Euromed University of Fes, Institut National des Sciences Appliquees (INSA), Fes, Morocco
authors e-mail: m.essabbar@insa.ueuromed.org

ABSTRACT
Studies have shown that some of the factors affecting glucose concentration in the body are meals, sleep, stress, and exercise. According to the International Diabetes Federation Atlas (IDFA), people with diabetes are estimated to be 693 million globally by the year 2045. This figure is huge and calls for concern. This calls for the development of an artificial pancreas or insulin delivery system to enhance the health challenges of patients with type 1 diabetes. That is to say, for a healthy lifestyle, type 1 diabetes patients need to take manual shots of insulin in a range of 3 to 5 times daily or use the insulin pump to get the shot automatically; this remains a relatively early-age technology. In light of this, researchers in academia and industries have been urged to adopt emerging technologies in order to improve the system by utilizing cutting-edge technologies. This paper focuses on the recent developments in the area of wearable sensors and insulin injection methods to mitigate the laborious nature of the manual insulin injection format by proposing a control algorithm such as AI-driven algorithms enhance the glucose level of patients.
Keywords: AI-driven Algorithm, Artificial Pancreas, Diabetes, Embedded System, Insulin Pulp, Wearable Sensor**s.**

COVID-19: IMPACT ON THE HOSPITALITY WORKFORCE IN NHA TRANG, VIETNAM

Master. Ninh Thi Kim ANH
Master. Dang Hoang Xuan Huy
Nha Trang University

ABSTRACT

According to The World Travel & Tourism Council, the COVID -19 pandemic could lead to a cut 50 million jobs worldwide in the travel and tourism industry. The COVID-19 has affected the hospitality workforce in Vietnam. This report is a general review labor market in the hospitality, analyzes effects of the COVID-19 on the hospitality workforce in Vietnam and propose some solutions to overcome these difficulties.

Keywords: Covid-19, hospitality, workforce,

COMPUTER SCIENCE AND ITS ROLE IN COVID19: AWARENESS AND VACCINATION

Rasheed Olatunde AJETUNMOBI
Computer Science Department, School of Science, Adeniran Ogunsanya College of Education, Lagos Nigeria
ajetunmobirasheed93@gmail.com

Ismail Olaniyi MURAINA
Computer Science Department, School of Science, Adeniran Ogunsanya College of Education, Lagos Nigeria
niyi2all@yahoo.com

Adedokun Ademola HAKEEM
Computer Science Department, School of Science, Adeniran Ogunsanya College of Education, Lagos Nigeria
E-Mail: adedokun44@gmail.com

ABSTRACT
The pandemic has affected many scientific and technical institutions globally, resulting in lower productivity in several fields and programs. The break out of Covid19 in the past few years poses threat to the living of mankind. As a result, every citizen of every country was advised to take the covid19 vaccination but was consequently faced with frequent refusal and hesitation, this is associated with many factors. The purpose of this study is to estimate the frequency of vaccine refusal against COVID-19 vaccines and to identify the underlying factors for refusal or hesitation. This is a cross-sectional study carried out in Nigeria. A sample of people from the ages of 20 to 85 in the district was selected. A questionnaire about the COVID-19 vaccine was administered to the participants by google form. The questionnaire consisted of questions about the sociodemographic characteristics of participants and their thoughts about possible COVID-19 vaccines. Many of the participants were hesitant about getting the COVID-19 vaccine. The rate of those who think that the COVID-19 vaccine will be effective in preventing and controlling the disease was average. More of the participants were hesitant about getting their children vaccinated. Those who do not consider COVID-19 disease as a risk to their health and thought that they would be protected from the disease by natural and traditional ways were below average. Half of the participants were hesitant about the COVID-19 vaccines. The success of COVID-19 vaccination programs largely depends on the public willingness to accept the vaccine.

URBANIZATION IN SOC TRANG CITY – VIETNAM (2007 – 2020)

Nguyen Tu NHI
The University of Da Nang - University of Science and Education, Da Nang city, Vietnam
nguyentunhib1407252@gmail.com

Pham Duc THUAN
Dr., Can Tho University, Cantho city, Vietnam
pdthuan@ctu.edu.vn

ABSTRACT
Urbanization is an important issue of development all over the world today. Urbanization is associated with the process of building more comfortable living spaces and along with the separation from rural factors, urbanization brings positive effects but also negative effects. In Vietnam, a developing country, urbanization takes place everywhere, especially in densely populated places such as Hanoi, Ho Chi Minh City, Can Tho, Hai Phong, Da Nang... In that process of urbanization, besides densely populated places, places with low development conditions and low population such as Soc Trang also gradually undergo urbanization changes. Urbanization in Soc Trang is a typical example of the problem of developing a rural area and gradually developing into an urban area. In that process, it has its own characteristics, associated with factors such as economy, society and culture. Research on urbanization in Soc Trang city to clarify a phenomenon in urbanization in Vietnam. The study uses the method of actual investigation, observation and processing of relevant data to be able to give convincing results about urbanization in Soc Trang city, thereby proposing experiences in current urbanization in Vietnam.
Keywords: Urbanization, Vietnam, Soc Trang city

UNDERSTANDING THE EXPRESSION LEVEL OF MDM2 AND RB1 GENES IN FEMALE BREAST CANCER

Najeeb Ullah khan (Orcid ID: 0000-0001-5848-1386)
University of Agriculture, Faculty of Veterinary Science, Department of Physiology, Faisalabad, Pakistan.
najeebkhan15038@gmail.com, +923108801268

Alishbah Roobi (Orcid ID: 0000-0003-0842-576X)
University of Agriculture, Faculty of Veterinary Science, Department of Physiology, Faisalabad, Pakistan.
E-mail: alishbah_roobi@yahoo.com

ABSTRACT
Cancer is a multifactorial disease, characterized by cellular proliferation, differentiation, and abnormal growth of the tissue. Many genes are involved during cellular mutation and multiple factors are involved. Mutations in the genome at the protein-coding regions. Breast cancer is known to be the most general malignancy found among women and it is one of the main causes of female death all over the world. *MDM2* gene, and E3 ubiquitin ligase binds to P53 and regulates its transcriptional activity. *MDM2* expression level is upregulated in numerous tumors, the *RB1* gene is the tumor suppressor gene that regulates cell proliferation and growth. The current study was designed to analyze the expression level of *MDM2* and *RB1* genes. Different signaling cascades are involved behind the expression level of both proto-onco and onco- suppression genes. Results indicated a scientific increase in the expression level of the *MDM2* gene($P<0.05$) in breast cancer females while a significant decrease in the expression level of RB1 in breast cancer tissue in comparison to the control sample group. Histopathological examination revealed ductal carcinoma, irregular ducts formation, empty lumens, and infiltration in cords of varying thickness were observed. The overall result concluded that a higher expression level of proto-onco *MDM2* genes in all the female breast cancer tissue samples and downregulation of onco-suppressor gene *RB1* were observed. Histopathological results revealed multilayering of the ductal tissue and total distortion of the glands with blockage.
Keywords: Breast,downregulation,tumor supressor,malignancy

INTRODUCTİON AND APPLİCATİON OF İNDUSTRY 4.0 TECHNOLOGİES: FOCUS ON THE HUNGARİAN SME SECTOR

Kitti LEKSZIKOVM (Orcid ID: 0000-0002-6663-8408)
University of Pannonia, Faculty of Business and Economics, Department of Management, Veszprém, Hungary.
lekszikov.kitti@gtk.uni-pannon.hu

ABSTRACT

The change caused by Industry 4.0 technologies has fundamentally changed of micro, small and medium-sized businesses. The aim of the study is to identify the factors that influenced the introduction and use of Industry 4.0 technologies among micro, small and medium-sized enterprises in Hungary. The article examines two aspects. It identifies the factors that motivated owners to adopt and use Industry 4.0 technologies in terms of human resources, and explores how these technologies affect knowledge sharing and knowledge capture within the organization. The research was conducted in 2021 with the participation of the leaders of 111 Hungarian micro, small and medium-sized enterprises. The analysis is based on the quantitative methodology used, and both descriptive and inference statistics were used. The two hypotheses set up at the beginning of my dissertation are the following:

1. Industry 4.0 technologies are used to support human resources.
2. The effectiveness of knowledge sharing and the possibility of knowledge recording methods are created by the introduction of Industry 4.0 technologies. The research confirmed that the introduction of Industry 4.0 technologies in the SME sector is intended to support human resources. The analysis revealedis that in the case of Hungarian SMEs, the introduction of Industry 4.0 technologies has created the methodological and technical background of knowledge recording, thus knowledge sharing has become more effective. The originality of my research is given by the fact that, to the best of my knowledge, this is the first research which examines the relationship between Industry 4.0 technologies and these three aspects in the case of Hungarian SMEs. During the period under review, the COVID19 pandemic raged in Hungary and around the world, which also had a huge impact on the SME sector. From a practical point of view, the research primarily provides useful information to business leaders in the micro, small and medium-sized sector on the introduction and application of knowledge sharing and consolidation solutions related to the implementation of Industry 4.0 technologies, and on the impact on human resources.

Keywords: Industry 4.0, human resource, knowledge sharing, knowledge storing

ESTIMATION OF THE IMPACT OF CERTAIN RISK FACTORS ON HEPATITIS B AND C IN THE SETIF REGION - ALGERIA

Bouharati KHAOULA*
Depatment of Epidemiology, Faculty of Medicine, Constantine University, Algeria
Laboratory of Health and Environment, UFAS Setif1 University, Setif, Algeria
***Email;** bouharatik@gmail.com

Bouharati IMENE
Laboratory of Intelligent Systems, UFAS Setif1 University, Setif, Algeria
Faculty of Medicine, Paris Sorbonne University, France

Guenifi WAHİBA
Faculty of Medicine, Setif University Hospital, UFAS Setif1 University, Setif, Algeria

Laouamri SLİMANE
Faculty of Medicine, Setif University Hospital, UFAS Setif1 University, Setif, Algeria

ABSTRACT

Background. It is evident that the viral disease of hepatitis B and C is favored by several risk factors. Among the factors analyzed in this study, age at onset, gender, diabetes, arterial hypertension and body mass index. As the system is very complex, because other factors can have an effect and which are ignored, this study processes data using artificial intelligence techniques..

Method. The study concerns 60 patients diagnosed at our service of the hospital of Setif in Algeria. The study period runs from 2011 to 2020. The risk factors are considered imprecise and therefore fuzzy. A fuzzy inference system is applied in this study. The data is fuzzyfied and a rule base is established.

Results. As the principles of fuzzy logic deal with the uncertain, this allowed us to take care of this imprecision and complexity. The established rule base maps the inputs, which are the risk factors, to hepatitis as the output variable.

Conclusion. Several factors promote hepatitis B and C. The physiological system differs from one individual to another. Also, the weight of each factor is ignored. Given this complexity, the principles of fuzzy logic proposed are adequate. Once the system has been completed, it allows the random introduction of values at the input to automatically read the result at the output. This tool can be considered as a prevention system in the appearance and even the aggravation of this disease

Keywords: Hepatitis B and C, Risk factors, İntelligne techniques, *Fuzzy* logic;

RIEMANN-LIOUVILLE FRACTIONAL-ORDER DELAY NONLINEAR SYSTEMS AND STABILITY

Snezhana HRISTOVA
Plovdiv University, Plovdiv, Bulagaria.
snehri@gmail.com

ABSTRACT

Various processes with anomalous dynamics in science and engineering can be formulated mathematically using fractional differential operators. When the Riemann-Liouville (RL) fractional derivative is applied in differential equations the statement of initial conditions is very important. Fractional differential equations in terms of the RL derivative require initial conditions expressed in terms of initial values of fractional derivatives of the unknown function. In the case of zero initial conditions the RL, Grunwald-Letnikov (GL) and Caputo fractional derivatives coincide. For this reason, some authors either study Caputo derivatives, or use RL derivatives but avoid the problem of initial values of fractional derivatives by treating only the case of zero initial conditions. This leads to the consideration of mathematical correct problems, but without taking into account the physical nature of the described process. Sometimes, such as in the case of impulse response, nonzero initial conditions appear .In connection with the main idea of stability properties we will consider in this talk nonzero initial conditions for RL fractional equations and we will define in an appropriate way stability properties which are slightly different than those for Caputo fractional differential equations. More detailed, in this talk the initial value problem for nonlinear delay differential equations with the RL fractional derivative is studied. We set up initial conditions expressed in terms of initial values of fractional derivatives of the unknown function. Any solution of the defined initial conditions with RL fractional derivatives is not continuous at zero (the initial point). We require a new definition for stability excluding a small interval around zero. We define stability in time and generalize Mittag-Leffler stability in time for RL fractional differential equations. The stability properties of the zero solution are studied by Lyapunov functions. An appropriate modification of the Razumikhin method is suggested. Two types of derivatives of Lyapunov functions are applied: the RL fractional derivative when the argument of the Lyapunov function is a solution of the studied problem and the Dini fractional derivative among the studied problem.

Keywords: Riemann-Liouville fractional derivative, time-varying delay, stability, Lyapunov functions, fractional derivatives of Lyapunov functions, Razumikhin method

THE ROLE OF MARKETING IN PAPER PRODUCING COMPANY

Guohai LIN
DBA Student, Narxoz University, Almaty, Kazakhstan
g.lin@maolin.kz

Dr. Gaukhar NIYETALINA (Orcid ID: 0000-0002-2004-0603)
Narxoz University, Management and Marketing Dept., Almaty, Kazakhstan
gniyetalina@gmail.com

ABSTRACT
Currently, competition in any field of human activity is quite tough and not always fair. Marketing activity is an important aspect of any organization. Aim of marketing is not to sell a product or service in any way, but to satisfy needs of customers. The main objective of marketing activity is to understand needs and requirements of each market and choose those that company can serve better than others. This will allow the company to produce higher quality products and thereby increase sales and its revenues by better meeting needs of target customers. Some people believe that only the work of large companies operating in developed countries is based on marketing. In fact, marketing is an essential component of success of any firm, large or small, commercial or non-commercial, national or international. In business sector, marketing has found its application primarily in companies that produce packaged consumer goods, consumer durables, and industrial goods. Marketing policy can be interpreted as a set of measures that are aimed at consolidating and maintaining the company's position in the market; ensuring a stable profit from sales; expanding the sales segment; expanding the circle of clients; getting a competitive advantage. Efficiency of the enterprise in the market largely depends on marketing tools that contribute to the effective implementation of marketing policy. However, each company resorts to most appropriate tools in a given situation with a particular consumer. Kazakhstani paper producing companies are not an exception. They use large number of various marketing tools and technologies such as conducting marketing research, product policy instruments, distribution channels, advertising, sales promotion, price strategies, branding etc. Marketing tools depend on the faze of product's life cycle. So, at the implementation stage, the product begins its promotion to the consumer, an active advertising campaign takes place, but with the growth of sales, the profit continues to grow in the negative direction. At the growth stage, the company makes a significant profit, sales of goods continue to grow. At the maturity stage the goods are produced in large quantities, sales are growing at a slower pace, profits are gradually decreasing, as competition is felt. Throughout the entire life cycle, a positioning process is carried out.
Key words: marketing, marketing activity, marketing policy, marketing tools, life cycle, paper producing company.

ON-SITE SOLUTION FOR THE DIMENSIONAL NONCONFORMITY OF THE INJECTED PLASTIC PARTS

Daniel V. STAN (Orcid ID: 0000-0002-3266-5483)
Politehnica University of Timișoara, Mechanical Engineering Faculty,
Materials and Manufacturing Engineering Dept., Timișoara, Romania
daniel.stan@upt.ro

Sebastian D. SĂLĂGEAN
Politehnica University of Timișoara, Mechanical Engineering Faculty,
Materials and Manufacturing Engineering Dept., Timișoara, Romania
sebastian.salagean@student.upt.ro

Alexandru PUIA
Politehnica University of Timișoara, Mechanical Engineering Faculty,
Materials and Manufacturing Engineering Dept., Timișoara, Romania
alexandru.puia@student.upt.ro

Andreea SEBESTYEN
Politehnica University of Timișoara, Mechanical Engineering Faculty,
Materials and Manufacturing Engineering Dept., Timișoara, Romania
[4]andreea.sebestyen@student.upt.ro

Ana M. TOMA
Politehnica University of Timișoara, Mechanical Engineering Faculty,
Materials and Manufacturing Engineering Dept., Timișoara, Romania
ana.toma@student.upt.ro

Alin ANTAL
Politehnica University of Timișoara, Mechanical Engineering Faculty,
Materials and Manufacturing Engineering Dept., Timișoara, Romania
alin.antal@student.upt.ro

ABSTRACT

In the injection mold, the nest is oversized at dimensions established taking into account the mid value of the specific shrinkage range (known for the material in use) and after injection, theoretically, the material will shrink up to the desired dimension for the manufactured part. But quite often, the out-put in real manufacturing process does not match with theory, a final dimension of the injected parts will not be at the desired value but closed to this, with dimensional deviations depending on the real shrinkage of the material in use that could be influenced by management of the manufacturing process parameters. Thus, at the manufacturing of the thermoplastics by injection, from run to run, the process will give not "identical" but "almost identical" parts, with real dimensions scattered in a wider or narrow tolerance range around the target dimension established by quality requirements but sometimes over these imposed limits. In practice, because the contraction of the material is not finished at ejection and it is not possible to wait at least 24 hours to have the dimensional validation of the parts, two detail are very important for the final dimensional compliance of the injected parts:
to establish a “target dimension at ejection”, greater than the final dimension (desired) on the part, taking into consideration a certain expected value of the in-molding shrinkage as percent from the shrinkage value used for the nest dimensioning, and after dimensional inspection at demolding and depending on ascertained part dimension (on-site) after comparing with the target dimension at ejection, apply a correction at the injection parameters in order to influence the value of the in-mold shrinkage (reduce or increase it) and to obtain the target dimension at

demolding. The paper proposes practical solutions for effectively solving on-site the problems of dimensional nonconformity of the injected parts and for reaching the target dimension at ejection by adjusting the in-molding shrinkage at (or toward closer) the expected value by modifying an injection parameter such as temperature (melt or mold) or post-injection pressure. Secondary solutions are also proposed to solve the problem, which, however, could be applied only after checking the quality conditions imposed on the injected product: modify the cooling time, adjust the injection speed, use a foaming agent, adding a reinforce additive to the raw basic material.

Keywords: injection, plastic, shrinkage, part dimension, control

EPIDEMIOLOGY, DIAGNOSIS AND TREATMENT OF PREGNANCY TOXEMIA IN EWES

Dr. Kave KOOREHPAZ (Orcid ID: 0000-0003-1968-9453)
DVSc Candidate of Theriogenology, Department of Theriogenology,
Faculty of Veterinary Medicine, Urmia University, Iran.
kave.koorehpaz@gmail.com.

ABSTRACT

The primary predisposing cause of pregnancy toxemia is inadequate nutrition during late gestation, usually because of insufficient energy density of the ration and decreased rumen capacity as a result of fetal growth. in the last 4 week of gestation, metabolizable energy requirements rise dramatically. These changes are more dramatic in ewes bearing twins and triplets. In late gestation, the liver increases gluconeogenesis to facilitate glucose availability to the fetuses. at this period, each fetus requires 30–40 g of glucose/day in late gestation, which represents a significant percentage of the ewe's glucose production and which is preferentially directed to supporting the fetuses rather than the ewe. Mobilization of fat stores is increased in late gestation as a way to assure adequate energy for the increased demands of the developing fetus and impending lactation. However, in a negative energy balance, this increased mobilization may overwhelm the liver's capacity and result in hepatic lipidosis, with subsequent impairment of function. Additionally, twin-bearing ewes appear to have more difficulty producing glucose and clearing ketone bodies, thus increasing their susceptibility to pregnancy toxemia. Nevertheless, Females with a poor body condition score (BCS ≤2) or that are overconditioned (BCS ≥4) and carrying more than one fetus are most at risk of developing pregnancy toxemia. Animals with pregnancy toxemia will spend more time lying and have more frequent bouts of lying than their healthy herdmates. As the disease advances, ewes or does may also show signs of listlessness, aimless walking, muscle twitching or fine muscle tremors, opisthotonos, and grinding of the teeth. This progresses (generally over 2–4 days) to blindness, ataxia, and finally sternal recumbency, coma, and death. Postmortem changes demonstrate varying degrees of fatty liver, enlarged adrenal glands, and often include multiple fetuses in a state of decomposition indicating premortem death. Very thin animals may appear starved (eg, serous atrophy of the kidney and heart fat). However, these signs alone are not pathognomonic for death due to pregnancy toxemia. Postmortem samples of aqueous humor or CSF can be analyzed for BHB. Levels >2.5 and 0.5 mmol/L, respectively, are consistent with a diagnosis of pregnancy toxemia. Ewes in the early stages can often be treated successfully with oral propylene glycol (60 mL, bid, for 3 days, or 100 mL/day). Also adding oral calcium (12.5 g calcium lactate), oral potassium (7.5 g KCl), and insulin (0.4 IU/kg/day, SC) has increased survival rates. It may also be prudent to induce parturition/abortion if the ewe or doe is also thin or fat and cannot manage fetal demands that late in pregnancy. This can be done by administering dexamethasone (20 mg, IV or IM). Parturition is expected within 24–72 hr, with most animals giving birth within 36 hr. Does may also benefit by the addition of prostaglandin F2α (dinoprost [10 mg, IM] or cloprostenol [75 mcg/45 kg body wt]). Prophylactic antibiotics (usually procaine penicillin G at 20,000 IU/kg/day) are appropriate if the fetuses are thought to be dead. Hypoglycemia can be treated by a single injection of 50% dextrose, 60–100 mL, IV, followed by balanced electrolyte solution with 5% dextrose.

THE PRACTICAL PERSPECTIVE OF CONSULTING COMPANIES ABOUT SOCIETAL TECHNOLOGICAL MEGATRENDS

Florin Victor JEFLEA
Faculty of Economic Sciences, "Ovidius" University of Constant,a, 900527 Constanta, Romania
jefleavf@univ-ovidius.ro

Alexandru TUGUI
Faculty of Economics and Business Administration, "Alexandru Ioan Cuza" University of Iasi, 7000506 Iasi, Romania
alexandru.tugui@uaic.ro

ABSTRACT
In this paper, our main goal is to systematize and clarify the issues related to the approach in the reports of consulting companies of the concept and characteristics of societal technological megatrends (STM), as well as a delimitation of the manifestations of the most representative STMs in today's society. Thus, we conducted a literature review of the reports of consulting firms, which led us to formulate our own definition of megatrends, while classifying them based on the delimitation of the main features and their technological formalization. Through our approach, we have achieved added value in the sense of academic treatment and inclusion in the literature of relevant information in the field of consulting companies. The results of our research show that the main societal megatrends are rapid demographic change, rapid urbanization, accelerated technological innovation, changes in power, resource depletion and climate change, the most important of which is a technological advancement that induces the idea of technological uniqueness.
Keywords: megatrends, global forces, technological singularity.

CONVERTING ORGANIC AGRICULTURE PRODUCTION IN THE MEKONG RIVER: TRENDS AND POLICY IMPLICATIONS

Pham Ngoc NHAN
Tra Vinh University

Diep Thanh TUNG
Tra Vinh University

Le Tran Thanh LIEM
Can Tho University

ABSTRACT

Transforming organic agricultural production is effective for farmers, improving the quality of agricultural products and diversifying production models in the Mekong River Delta towards increasing product value and adapting to favorable agriculture. This study was based on the synthesis, analysis, and evaluation of production models to describe the overall picture of the transformation of organic agricultural production in the region. The analysis results showed that converting organic agricultural production reduced production by 5-34% compared to agricultural production using synthetic chemicals. However, this decrease in production did not have a significant impact on global food security. In addition, organic agricultural production brought biodiversity in the field, and soil degradation takes place more slowly than agriculture using synthetic chemicals. In terms of market, organic products tended to increase choice in recent years. In 2017, research showed that the demand for organic agricultural products increased by 20% due to consumers' concern about the quality of organic agricultural products because they did not contain growth substances and chemical drug residues and were safe for consumer health. Some policy recommendations are suggested to develop organic agriculture in the direction of increasing the value of agricultural products, include (i) perfecting the production process and a set of standards for organic agricultural products; (ii) strengthening the brand name for organic agricultural products, and (iii) planning the area specializing in organic farming in the Mekong River Delta.

Keywords: agriculture, organic, produce, standard, transform.

TRENDS OF BUSINESS ORGANIZATION DONATIONS: TYPE OF DONATIONS, GOALS OF DONATIONS, MOTIVATION TO DONATE AND AMOUNTS OF DONATIONS

Laila KUNDZIŅA
Latvia University of Life Sciences and Technologies

Baiba RIVŽA
Latvia University of Life Sciences and Technologies

Pēteris RIVŽA
Latvia University of Life Sciences and Technologies

ABSTRACT

The successful development of Latvian higher education institutions depends on sufficient financial resources, which consist of basic funding: state, local government funding, funding for research, various grants for science; tuition fees; service charges and patronage donations for scholarships, learning environment and infrastructure improvement projects. Higher education institutions have insufficient basic funding, they have assessed the importance of attracting donations. Most of the patrons' donations go to support outstanding students, researchers, and infrastructure projects. The main goal of this research was to analyze trends of type of donations, goals of donations, motivation to donate and amounts of donations. Research work was based on answers of 30 high level business leaders. They answered to following questions: what types of donations have you used? to which of these goals has your company donated? what is the motivation of your company to donate? the largest amount your company has donated in euros?

FULL TEXT

SÜRDÜRÜLEBİLİR TARIMSAL ÜRETİM İÇİN ENTEGRE KAYNAK VERİMLİLİĞİ

Doç. Dr. Nusret MUTLU (Orcid ID: 0000-0002-5780-4152)
T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı (Sorumlu Yazar)
nmutlu@gap.gov.tr

Celal KAYA (Orcid ID: 0000-0002-7105-9670)
T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı
celalkaya@gap.gov.tr

Tuğçe TOPALOĞLU DİKBAŞ (Orcid ID: 0000-0003-0653-6415)
Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP)
tugce.topaloglu@undp.org:

Prof. Dr. Hasan Hüseyin ÖZTÜRK (Orcid ID: 0000-0001-6904-5539)
Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi
hhozturk@cu.edu.tr

ÖZET
Sürdürülebilir tarımsal üretim, iklim değişikliği de dahil olmak üzere çeşitli stres faktörlerinin ekosistemler ve toplumlar üzerindeki olumsuz etkilerinin azaltılmasına katkıda bulunabilir. Küresel nüfus artışı ve kişi başına gıda, yem, lif, kereste ve enerji tüketimindeki değişiklikler önemli düzeylerde arazi kullanımı ve tatlı su tüketimine neden olmaktadır. Günümüzde küresel tatlı su tüketiminin yaklaşık olarak %70'i tarımsal üretimde kullanılmaktadır. Gıda, yem ve su için daha fazla talep, daha fazla kaynak yoğun tüketimi ve tarımsal üretim verimlerinde daha sınırlı artışlar sonucunda, kurak alanlarda su kıtlığı, arazi bozulması ve gıda güvensizliğinden daha yüksek risklerle karşılaşılacaktır. Artan küresel nüfusun gıda tüketimi karşılamak için, tarım alanları genişlemiş ve tarımsal üretimde entegre kaynak verimliliğini artırmak için teknolojik uygulamalar geliştirilmiştir. Sürdürülebilir tarımsal üretimin uzun süredir devam eden hedeflerini karşılamak için, iklim değişikliğine dayanıklı sistemler desteklenmelidir. Tarımsal sistemler, iklim değişikliğinin en olumsuz etkilerine karşı dayanıklı olmadıkça sürdürülebilir olamazlar.
Anahtar Kelimeler: Tarımsal Üretim, Sürdürülebilirlik, Entegre Kaynak Verimliliği

INTEGRATED RESOURCE EFFICIENCY FOR SUSTAINABLE AGRICULTURAL PRODUCTION

ABSTRACT

Sustainable agricultural production can contribute to reducing the negative effects of various stress factors on ecosystems and societies, including climate change. Global population growth and changes in per capita consumption of food, feed, fiber, timber and energy are causing significant land use and freshwater consumption. Today, approximately 70% of global fresh water consumption is used in agricultural production. Higher demand for food, feed and water, greater resource-intensive consumption and more limited increases in agricultural production yields will result in higher risks from water scarcity, land degradation and food insecurity in drylands. In order to meet the food consumption of the increasing global population, agricultural areas have expanded and technological applications have been developed to increase the integrated resource efficiency in agricultural production. To meet the longstanding goals of sustainable agricultural production, climate change resilient systems must be promoted. Agricultural systems cannot be sustainable unless they are resilient to the worst effects of climate change.

Keywords: Agricultural Production, Sustainability, Integrated Resource Efficiency

GİRİŞ

Son yirmi yılda, bilim adamları arasında, dünyanın çoğu insan faaliyetlerinden kaynaklanan sera gazı (GHG) emisyonlarına atfedilebilen hızlı bir küresel iklim değişikliği çağına girdiği konusunda önemli bir fikir birliği oluşmuştur. Hızlı küresel iklim değişikliği, şiddetli kuraklık ve sel gibi daha büyük hava koşulları, artan ısı dalgaları, haşere baskıları ve ürün verimi üzerindeki etkiler dahil olmak üzere tarımı çeşitli şekillerde etkilemektedir. İklim bilimcileri tarafından bu konuda önemli gelişmeler sağlanmış olmakla rağmen, herhangi bir bölge için bu değişikliklerin kesin niteliğini ve derecesini tahmin etmek zor olacaktır.

Hem hızlı hem de öngörülemez olması beklenen iklim değişikliğiyle başa çıkmak ve çiftçilerin bu zorluklar karşısında ekonomik olarak ayakta kalabilmeleri için, tarımsal sistemler esnek olmalı ve değişen iklime uyum sağlayabilmelidir. Esnek tarım sistemleri, iklim değişikliği ve fiyat dalgalanmaları gibi dramatik değişiklikler karşısında ekonomik, ekolojik ve sosyal faydaları sürdürme ve hatta iyileştirme olasılığı daha yüksek olan sistemlerdir. Günümüzdeki yaygın tarım sistemleri, düşük çeşitlilik düzeyleri (monokültür tarım), yenilenemeyen kaynaklardan gelen girdileri kullanmaları, temel kaynakların (toprak ve su) bozulmaya maruz kalması ve toprak verimliliğinin azalması nedeniyle bu tür rahatsızlıklara karşı dayanıklılıktan yoksundur. Artan belirsizlik karşısında, gıda üretim sistemlerimizde büyük değişikliklere ihtiyaç vardır.

Tarımsal üretim sadece iklim değişikliğinden etkilenmez. Tarımsal üretim sistemleri de iklim değişikliği eğilimlerini azaltma veya artırma potansiyeline sahiptir. Tarım, hem önemli bir sera gazı (GHG) yayıcısı hem de potansiyel bir GHG yutağı olarak değerlendirilir. Tarımsal üretim kaynakları tarafından yayılan başlıca sera gazları (GHG) arasında karbondioksit (CO_2), metan (CH_4) ve azot oksit (N_2O) bulunur. Tarımsal üretimde, kısmen az miktarda bir CO_2 yayılır. Tarımdan kaynaklanan CO_2, öncelikle çiftlikte enerji kullanımından kaynaklanır. Bununla birlikte tarımsal üretim, önemli CH_4 ve N_2O emisyon kaynağıdır. Bir GHG olarak CH_4, CO_2'den daha büyük bir küresel ısınma potansiyeline (GWP) sahiptir. Ancak daha kısa bir atmosferik ömre sahiptir. 100 yıllık bir süre boyunca CH_4, CO_2'den 28 kat daha güçlüdür. N_2O kısmen düşük bir küresel ısınma etkisine sahiptir. Ancak çok uzun bir atmosferik ömre sahiptir ve 100 yıllık bir süre boyunca CO_2'in yaklaşık 310 katı olan bir küresel ısınma potansiyeline sahiptir. Hem CH_4 hem de N_2O, CO_2'den daha küçük toplam hacimlerde salınırken, CO_2'den önemli ölçüde daha yüksek küresel ısınma potansiyeline sahiptirler. Karbon dioksit eşdeğerleri ($CO_{2\text{-eq}}$) terimi, bu farklı sera gazlarının 100 yıllık küresel ısınma

potansiyelini bir kaynaktan tek bir ölçümde birleştiren bir ölçü sağlar. Tarımsal üretimin GHG emisyonlarına katkıları aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- Tarımsal üretimden kaynaklanan doğrudan GHG emisyonlarına en büyük katkı, tarımsal toprak yönetiminden kaynaklanan N_2O emisyonları sonucunda gerçekleşir. Enterik fermentasyondan kaynaklanan emisyonlar gübre ile ilgili emisyonlarla birleştirilirse, hayvansal üretim, tarımsal GHG emisyonlarına tek başına en büyük katkıyı sağlar.
- Toprak yönetiminden kaynaklanan emisyonlar, özellikle inek ve diğer geviş getiren hayvanlar başta olmak üzere, çiftlik hayvanlarının sindirim süreçlerinden kaynaklanan enterik fermentasyon ve gübre yönetimi, tarımsal GHG emisyonlarının ilk üç kaynağıdır.
- Arazilerin, otlaklardan ve ormanlık alanlarından ekili alanlara dönüştürülmesi, GHG emisyonlarına neden olur. Yerli otlakların ve ormanların geniş arazilerinin tarımsal kullanıma dönüştürülmesi nedeniyle, geçmiş yıllarda topraklardan fazla miktarda CO_2 kaybedilmiştir ve her yıl daha küçük ölçekte kayıplar devam etmektedir.
- Tarımsal üretim faaliyetlerinden kaynaklanan doğrudan GHG emisyonlarının çoğu, iki güçlü GHG olan CH_4 ve N_2O'dan oluşur.
- Tarımsal üretim sektörü günümüzde net bir GHG emisyonu yayıcısıdır. Diğer bir deyişle, tarımsal üretim yıllık olarak kullandığından daha fazla GHG emisyonu yaymaktadır. Doğrudan tarımsal GHG emisyonlarına ek olarak, toprak sağlığı sorunları, CO_2 emisyonlarına neden olmaya devam etmektedir. Bununla birlikte, tarımsal üretim sektörünün yönetim ve arazi kullanımı değişiklikleri yoluyla, önemli ölçüde daha yüksek toprak karbonu tutma ve hatta iklim açısından nötr hale gelme potansiyeli vardır.
- 1990'dan bu yana bazı gelişmelere rağmen, genel olarak belirli alanlarda, tarımsal üretim sektörü GHG emisyonlarını ve iklim değişikliği etkisini artırmıştır. Bu artışın ana itici gücü, kuru yığın veya kompost gübreden çok daha fazla GHG (öncelikle CH_4) yayan sıvı gübre depolamanın artarak yaygınlaşmasıdır.

Günümüzde tarımda entegre kaynak verimliliği (EKV) politik ve araştırma gündeminde öncelikli bir konu durumdadır. Tarımsal üretimde enerji tasarrufu süreci halihazırda devam etmektedir. Ancak, mevcut araştırma faaliyetleri çok parçalı olarak devam etmektedir ve tutarlı ve kolektif bir öngörü ve yaklaşım ile ulusal ve uluslararası enstitüler arasında işbirliğini gerektirmektedir. Bu çalışma, tarımsal üretimde EKV iyileştirme önlemlerinin yaygınlaştırılması ve tarımda enerji tasarrufu potansiyellerine dikkat çekmek amacıyla olarak hazırlanmıştır.

SÜRDÜRÜLEBİLİR TARIMSAL ÜRETİM

Sürdürülebilir tarım, gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılama yeteneğinden ödün vermeden toplumun mevcut gıda ve tekstil ihtiyaçlarını karşılayacak sürdürülebilir yollarla yapılan tarım anlamına gelir. Ekosistem hizmetleri anlayışına dayanabilir. Tarımın sürdürülebilirliğini artırmanın birçok yöntemi vardır. Tarım çok büyük bir çevresel ayak izine sahiptir; çevresel değişikliklere neden olurken aynı zamanda bu değişikliklerden etkilenir. Eğer insan nüfusu artışı gıda üretiminde bir artıştan vazgeçmezse, bu gerekli olacaktır. Sürdürülebilir tarım, tarım sistemlerinin değişen çevre koşullarında büyüyen bir nüfusu beslemesini sağlamak için potansiyel bir çözüm sunmaktadır. Herhangi bir belirli maliyet ve yerde doğal kaynakların sınırlı temini dikkate alındığında, gerekli kaynaklar için verimsiz veya zararlı tarım sonucunda mevcut kaynakları veya bunları karşılayabilme ve edinebilme yeteneğini tüketebilir (wikipedia, 2022).

1977 tarihli ABD Ulusal Tarımsal Araştırma, Yayım ve Öğretim Politikası Yasası'nda "*sürdürülebilir tarım*" terimi sahaya özel bir uygulamaya sahip entegre bir bitki ve hayvan üretimi uygulamaları sistemi olarak tanımlanmaktadır. Sürdürülebilir tarımsal üretimin uzun süreçteki hedefleri aşağıdaki gibi özetlenebilir (wikipedia, 2022):

- İnsan gıda ve lif ihtiyaçlarını karşılamak
- Çevresel kalitenin ve tarım ekonomisinin dayandığı doğal kaynak tabanının geliştirilmesi
- Yenilenemeyen kaynakları ve çiftlikteki mevcut kaynakları en verimli şekilde kullanmak ve gerektiğinde doğal biyolojik döngüleri ve kontrolleri entegre etmek
- Çiftlik uygulamalarının ekonomik uygulanabilirliğini sürdürmek
- Bir bütün olarak çiftçilerin ve toplumun yaşam kalitesini artırma

Tarımsal sürdürülebilirlik için aşağıdaki ilkelerin uygulanması gerekir (Pretty, 2008):

- Besin öğesi döngüsü, toprak yenilenmesi ve azot fiksasyonu gibi biyolojik ve ekolojik süreçleri tarım ve gıda üretim uygulamalarına dahil etmek
- Özellikle çevreye zararlı olanlar için yenilenemeyen ve sürdürülemeyen girdileri az miktarlarda kullanmak
- Hem araziyi verimli bir şekilde işlemek hem de çiftçilerin kendine güvenini ve kendi kendine yeterliliğini teşvik etmek için çiftçilerin uzmanlığını kullanmak
- Farklı becerilere sahip insanların işbirliği ve dayanışması yoluyla, tarımsal ve doğal kaynak problemlerini çözmek

Ekolojik açıdan sağlıklı sürdürülebilir tarım sistemleri, küresel iklim değişikliğiyle birlikte beklenen aşırı yağışlar, uzun süreli kuraklıklar ve giderek daha belirsiz bölgesel iklim rejimleri karşısında tarımsal üretim için en fazla direnci sunmaktadır. Bu tür bir esneklik, değişken bir pazar ve giderek daha değişken hava koşulları karşısında çiftçi karlılığı için kritik öneme sahiptir. Ayrıca, bu sistemlerin benimsenmesi, toprak ve bitki biyokütlesinde karbon (C) depolamasını önemli ölçüde artırabilir ve tarımsal üretim faaliyetlerinden kaynaklanan net GHG emisyonlarını azaltabilir. Bu sürdürülebilir ve organik tarım sistemlerinin iklim değişikliğini azaltmaya yardımcı olma potansiyeli, tarımın genel çevresel performansını iyileştirme ve kırsal toplulukların sağlığını koruma konusundaki faydalarını tamamlamaktadır. Bu sistemler, tarımın iklim değişikliği politikası için çok çeşitli potansiyel çerçevelere sunabileceği en iyi çözümler sağlar.

ENTEGRE KAYNAK VERİMLİLİĞİ

Entegre kaynak verimliliğinin (EKV) amacı ürün ve hizmet sunmak için gereken kaynak miktarını azaltmaktır. Genel olarak "entegre kaynak verimliliği" terimi tarıma uygulandığında, tarım politikası, geniş çapta iklim değişikliği ve yerel iklim modelleri ve tarım yönetimi uygulamalarını içeren teknoloji ve tarım politikalarındaki değişiklikleri kapsar. Entegre kaynak verimliliğini tanımlamak, sağlamak veya iyileştirmek için tek bir önlem yoktur. Bunun yerine, belirli bir üretim sürecinin kaynak dengesinde, kaynak verimliliği değerlendirmeleri için çeşitli göstergeler kullanılabilir.

Tarımsal üretimde EKV, üretim süreçlerinde kullanılan kaynakların enerji eşdeğerleri dikkate alınarak, kullanılan bütün kaynaklar tek bir birim (enerji birimi) kapsamında değerlendirilir. Tarımsal üretimde enerji kullanımı göstergeleri olarak, genellikle üretim alanı başına özgül enerji tüketimi (GJ/ha) ve elde edilen tarımsal ürünün tonu başına özgül enerji tüketimi (GJ/t) kullanılır. Özgül enerji tüketimini azaltmaya uygun tüm önlemler (enerji verimliliği önlemleri), enerji verimliliğini artıracaktır. Tarımsal üretimde EKV'nin arttırılması, GHG emisyonlarının, özellikle de karbondioksitin azaltılmasına doğrudan katkı sağlayacaktır.

Tarım ve ormancılık sektöründe tarımsal girdilerin üretimi için tüketilen enerji ve yakıtların kesin miktarları, diğer sektörlerdeki, örneğin ulaştırma sektöründeki gibi, kayıt altına alınamamaktadır. Tarımsal üretimde EKV, ülke veya bölgenin coğrafi konumuna bağlıdır. Belirli bir tarımsal ürün için, toplam ve özgül enerji tüketimi değerleri, dünya genelinde önemli ölçüde değişir. Kullanılan

tarımsal mekanizasyon araçları, hasat yöntemlerin ve iklim özelliklerinin farklı olması nedeniyle, üretim sonucunda elde edilen verimler değişmektedir.

Tarımda Entegre Kaynak Verimliliği

Önümüzdeki yıllarda küresel ölçekte, enerji kullanımının önemli ölçüde artacağı ve tarım sektörü de dahil olmak üzere ekonomi üzerinde yaygın bir etkisi olacağı öngörülmektedir. Bu konu, tarımsal üretimde daha enerji verimli teknolojiler geliştirmek için araştırma ve geliştirme çalışmalarını önemini ortaya koymaktadır. EKV, ürün ve hizmet sunmak için gereken enerji miktarını azaltma çabalarının hedefidir.

Tarla bitkileri için ana enerji girdisi, gübre ve dizel yakıt kullanımı ile ilişkilidir. Genellikle sulama, kurutma ve/veya depolama uygulamalarında enerji tüketimi önemlidir. Bu uygulamalar için tüketilen enerji miktarı; coğrafi konuma ve ilgili iklime ve üretim sistemlerinin özelliklerine bağlıdır. Orta ve Kuzey AB ülkelerinde, seralarda sebze üretimi için, fazla miktarda doğrudan enerji kullanımı gerçekleşmektedir. Bu durum, Güney AB ülkelerindeki örtü altı üretim sisteminden önemli ölçüde farklıdır. Güney ülkelerinde örtü altında yetiştirilen ürünler, doğrudan toprakta yetiştirildiklerinde, çok az veya hiç enerji girdisine gerek yoktur. Bununla birlikte, sadece hidroponik sistemlerde daha yüksek enerji girdisi gereklidir. Zeytin üretimi için özgül enerji tüketimi, güneybatı Avrupa ülkelerinde, güneydoğu Avrupa ülkelerinden daha yüksektir. Bu ülkelerde, süt ineği yetiştiriciliği ve etlik piliç üretiminde, yem tüketimi nedeniyle çok fazla miktarda enerji tüketilmektedir.

Tarım, dünyadaki bütün ülkelerin ekonomisinde önemli bir rol oynamaktadır. Tarım politikalarında, sadece yeterli miktarda ve kalitede tarımsal üretimi değil, aynı zamanda çevrenin korunması ve kırsal alanların ekonomik kalkınması da hedeflenmektedir. Tarımsal üretim, ekonomi çevre ve enerji tüketimiyle yakından ilişkilidir. Bu nedenle, bu alanlardaki tüm politikalar ile etkileşim halindedir. Tarımsal üretimde girdi olarak enerji ihtiyacı, üreticinin gelişmiş tarım sistemlerine yaptığı yatırımı büyük ölçüde etkileyen üretimin karlılığını belirleyebilir. Bu nedenle, ekonomik açıdan uygun maliyetli enerji önlemlerine ihtiyaç duyulmakta ve aynı zamanda karbon emisyonlarını azaltma taahhütleri verilmektedir.

Tarımsal üretimde, sadece fotosentez sürecinde verimli kullanımı güneş enerjisi değil, büyük ölçüde yakıt veya elektrik olarak doğrudan ve tarım makineleri, gübreler veya tarım ilaçlarının üretimi süreçlerinde enerji tüketimi nedeniyle dolaylı olarak enerji kullanılır. Tarımda enerji kullanımı konusundaki değerlendirmeler genellikle doğrudan enerji kullanımına odaklanırken, toplam enerji kullanımının % 50 ve daha fazlasının azotlu gübre üretimi ve diğer dolaylı enerji kullanımları ile

ilgili olduğu kabul edilmelidir (Woods ve Ark. 2010) , Pelletier ve Ark., 2011). Farklı ortamlardaki farklı üretim sistemleri, enerji kullanımı ve enerji tasarrufu potansiyellerine göre büyük ölçüde farklılık gösterir.

Tarımda enerji kullanımı, hem doğrudan enerji kullanımını hem de tarım ürünleri üretmek için kullanılan her türlü girdiyle ilişkili dolaylı enerji kullanımını kapsar. Bu çalışmada, en önemli tarımsal üretim sistemlerinde toplam enerji kullanımı genel olarak değerlendirilmiştir. Yaşam döngüsü değerlendirmesine (LCA) benzeri bir yaklaşım kabul edilmiştir. Bununla birlikte, tarımsal işletmeden önceki faaliyetler dikkate alınmamıştır. Bu nedenle, tüketici mallarına yönelik işlemler hariç tutmuştur.

Kaynakların Enerji Eşdeğerlerinin Belirlenmesi

Enerji kullanımı ilişkin değerler, ortalama üretim rakamlarına veya en iyi tahminlere dayanarak oluşturulmuştur. Her bir alt üretim grubu için, birincil enerji tüketimi (PEC) ve fosil enerji tüketimi değerleri (FEC) dikkate alınmıştır. Girdi olarak kullanılan fiziksel değerler, belirli katsayılar kullanılarak enerji değerlerine dönüştürülmüştür (Tablo 1). Bununla birlikte, elektrik üretimi için tüketilen enerji miktarının belirlenmesinde olduğu gibi, bazı dönüşüm faktörleri gibi, ülkede kullanılan ulusal enerji karışımına bağlı olduğundan, ülkelere özgü olarak değişmektedir. Bir tarımsal üretim sürecinde kullanılan girdiler ve uygulanan teknolojiler dikkate alınarak; düşük, orta ve yüksek girdi kullanılan sistemler olarak değerlendirilmiştir.

Doğrudan Enerji Girdilerinin Belirlenmesi: Doğrudan enerji girdileri; elektrik, rafine edilmiş petrol ürünleri (dizel, doğal gaz ve diğerleri), doğal gaz bazlı yakıtlar ve talaş dahil olmak üzere tarımsal üretim sürecinde doğrudan kullanılan tüm enerji taşıyıcıları kapsar.

Elektrik: Tüketilen kWh elektrik miktarı MJ enerji birimine dönüştürülür. Çiftlik taşımacılığı ve uygulamalarında, aydınlatma, elektrikli ekipman, otomasyon süreçleri ve çiftlik yönetiminde tüketilen toplam elektrik miktarı

Tahıllar: Depolama ve sulama.

Seralar: İşlem kontrol ekipmanları, ek aydınlatma, havalandırma, sulama.

Çok yıllık bitkiler: Depolama odalarında havalandırma, havalandırma.

Süt çiftliği: İşletme sağım sistemleri, otomatik ekipman, sağım, süt soğutma, çiftlik yönetimi, ahırda aydınlatma ve havalandırma ile yem hazırlama ve rasyon hazırlama, sanitasyon için sıcak su

Rafine petrol yakıtları: Tüketilen litre (L) yakıt miktarı MJ enerji birimine dönüştürülür.

Tarla uygulamalarında yakıt tüketimi, ısı ve güç üretimi, tarım makinelerinde kullanılan yakıtlar ve yağlar

Tahıl, kök ve çok yıllık ürünler: Tarla işletimi (traktörler, kendi yürür makinalar), ısıtma (kurutma, ürün depoları), ulaşım (organik gübreler ve ürün), sulama.

Seralar: Isıtma ve enerji üretimi.

Süt sığırcılığı ve etlik piliç üretimi: Yem nakliyatı, enerji üretimi.

Doğal gaz ve sıvı propan: Ürün kurutucuları ve sulama ekipmanı gibi ekipmanlarda güç sağlamak için kullanılır.

Biyokütle ve katı yakıtlar: Hayvansal üretim ve bazı seralarda ısıtma için kullanılır.

Tablo 2. Tarımsal Üretimde Girdiler İçin Dönüştürme Katsayıları (Öztürk ve Çarıkcı, 2020)

Enerji Girdileri	**Birimler**	**Enerji Değerleri**	
		FEC	**PEC**
Doğrudan Enerji Girdileri			
Elektrik	MJ/kWh	3.60	9.70
Dizel	MJ/kg	43.10	50.00
Doğal gaz	MJ/m^3	31.60	35.70
Odun talaşı	MJ/kg (MC % 30)	12.40	12.40
Dolaylı Enerji Girdileri			
Tohum- Tahıl	MJ/kg	2.61	2.61
Tohum- Şekerpancarı	MJ/kg	36.29	36.29
Tohum-Yumrular	MJ/kg	1.05	1.05
Tohum- Pamuk	MJ/kg	52.60	52.60
Kimyasal Gübreler			
Azot (N)	MJ/kg	48.99	48.99
Fosfor (P_2O_3)	MJ/kg	15.03	15.03
Potasyum (K_2O)	MJ/kg	9.68	9.68
Kalsiyum (CaO)	MJ/kg	1.97	1.97
Magnezyum (MgO)	MJ/kg	6.70	6.70
Kükürt (S)	MJ/kg	2.10	2.10
Tarım İlaçları (Pestisitler)			
Herbisitler	MJ/$kg_{etkili\ madde}$	268.4	268.4
Fungusitler	MJ/$kg_{etkili\ madde}$	268.4	268.4
İnsektisitler	MJ/$kg_{etkili\ madde}$	268.4	268.4
Nemotositler	MJ/$kg_{etkili\ madde}$	268.4	268.4
Diğer Üretim Araçları			
Su	MJ/m^3	0.63	0.63
Serada el ile çalışma	MJ/h	40.00	40.00
Serada ısı perdeleri	MJ/m^2	41.00	41.00
Serada solarizasyon filmi	MJ/m^2	170.00	170.00
Sera plastik örtü malzemesi (LDPE)	MJ/m^2	69.50	69.50
Çiftlik Hayvanları[1]			
Silaj, nem içeriği, MC %70	MJ/kg_{DM}	0.90	0.90
Otlaktan yem, MC % 70	MJ/kg_{DM}	0.50	0.50
Kuru saman, MC % 15	MJ/kg_{DM}	1.90	1.90
Kesif yem (tahıl), MC % 40	MJ/kg_{DM}	3.60	3.60
Karma yem, MC % 12	MJ/kg_{DM}	3.80	3.80
Protein konsantresi, MC % 12	MJ/kg_{DM}	3.90	3.90
Yarım konsantre, MC % 12	MJ/kg_{DM}	3.90	3.90
Endüstriyel yem, MC % 12	MJ/kg_{DM}	4.20	4.20
Soya fasulyesi	MJ/kg_{DM}	4.25	4.25
Kolza tohumu	MJ/kg_{DM}	5.26	5.26
Tritikale	MJ/kg_{DM}	3.89	3.89
Saman, Talaş (yataklık)	MJ/kg_{DM}	1.80	1.80
Binalar	MJ/m^2	153.00	153.00
[1] MC nem İçeriği; DM-Kuru madde			

Dolaylı Enerji Girdilerinin Belirlenmesi: Dolaylı enerji girdileri; kimyasal gübreler, tarım ilaçları, tarım alet ve makinaları ve sera ve hayvan barınakları gibi tarımsal yapıların yanı sıra, tohumlama malzemesi ve yem de dahil olmak üzere üretim araçlarının üretim süreçlerinde kullanılan enerji taşıyıcılarını içerir. Bu çalışmada enerji kullanımına yönelik olarak verilen değerlerde; işletme binalarının ve tarım alet/makinalarının üretimine ilişkin dolaylı enerji girdileri dikkate alınmamıştır. Bu durumun nedeni, çiftlik binalarının çok farklı tasarımlarda olması ve tarımsal üretim yapılan arazilerde çok çeşitli tarım alet ve makinalarının kullanılması nedeniyle, çok ayrıntılı bir veri edinimi gerektirmesidir. Diğer taraftan, tarım alet ve makinalarının fabrikalarda üretiminde kullanılan enerji miktarları ile ilgili veriler eksiktir. Ayrıca, çiftlik binalarından ve kullanılan alet ve makinaların kullanımına ilişkin dolaylı enerji tüketiminin, tarımda enerji tasarrufuna katkıda bulunma potansiyeli çok düşüktür.

Enerji Çıktılarının Belirlenmesi:

- Tek ve çok yıllık ürünlerin üretimi ile seralarda üretilen ürünlerinin üretim alanından elde edilen ürün miktarı (kg/ha)
- Süt üretiminde, bir yılda üretilen süt kütlesi (kg veya ton)
- Etlik piliç yetiştiriciliğinde bir yılda üretilen et kütlesi (kg veya ton)

Entegre Kaynak Verimliliğinin Belirlenmesi

Besin ve temel gıda hammaddelerinin üretiminde EKV'nin belirlenmesinde, hayvansal üretim için; yem ve özel yem takviyelerinin, bitkisel üretim için; tohumlar, inorganik gübreler, tarım ilaçları ve tarımsal mekanizasyon araçlarının üretim süreçlerinde tüketilen dolaylı enerji girdileri dikkate alınır. Bitkisel üretimde kullanılan kimyasal gübre ve tarım ilaçlarının üretiminde önemli miktarda enerji tüketilmektedir. EKV göstergesi olarak aşağıdaki iki temel ölçüt dikkate alınmamaktadır:

1) Tarımsal üretimde kullanılan birim üretim alanı (ha) başına enerji (GJ) kullanım oranı (GJ/ha)
2) Tarımsal üretim sonucunda üretilen birim ürün (t) başına enerji (GJ) kullanım oranı (GJ/t)

EKV göstergeleri aşağıdaki girdi gruplarını kapsamaktadır:

1) *Doğrudan Enerji Girdileri*: Tarımsal üretim işlemleri süreçlerinde tüketilen elektrik ve katı, sıvı ve gaz yakıtların toplamı olarak dikkate alınır ve fosil enerji kullanımı olarak değerlendirilir (GJ/ha, GJ/L)

2) *Dolaylı Enerji Girdileri*: Tarımsal üretim süreçlerinde kullanılan kaynakların üretimi için fabrikalarda tüketilen enerjiler olarak dikkate alınır (GJ/ha, GJ/L)

3) *Toplam Enerji Girdileri*: Tarımsal üretim için kullanılan birimi üretim alanında kullanılan doğrudan ve dolaylı enerji girdilerinin toplamıdır (GJ/ha, GJ/L) 3 = 1 + 2

4) *Özgül Birincil Enerji Girdisi*: Tarımsal üretim yapılan birim tarım alanı için (GJ/ha) veya üretim sonucunda üretilen bir ton tarımsal ürün (GJ/t) için, tarımsal üretim süreçlerinde toplam birincil enerji kullanımıdır.

TARIMSAL ÜRETİMDE ENTEGRE KAYNAK VERİMLİLİĞİ ÖNLEMLERİ

Tarımsal üretimde EKV'nin artırılması, enerji tüketimini ve enerjiyle ilgili maliyetleri azaltmak için önemlidir. Tarımsal üretim süreçlerinde, çiftlik altyapısında veya organizasyon düzeyinde iyileştirmeler yapılabilir. Tarımsal işletmeden önceki aşamalarda, enerji tasarrufu potansiyeli, farklı yaklaşımlardan, diğer bir deyişle, sadece ilk kez üretime başlanacak olan sistemler için dikkate alınabilecek yeni bir enerji verimli teknolojinin uyarlanmasıyla gerçekleştirilebilir. Etlik piliç yetiştiriciliğinde olduğu gibi, bir dizi EKV iyileştirme yöntemleri uygulanabilir. Etkin bir EKV göstergesi, söz konusu ürünün son aşamaya gelinceye kadar tüm değer zincirinde kullanılan enerji miktarını tamamını dikkate almalıdır. Bu nedenle, doğrudan enerji ve dikkate alınan üretim süreçlerinde kullanılan girdilerle ilişkili dolaylı enerji tüketimleri dikkate alınmalıdır. Belirlenen etkin bir EKV göstergesi aşağıdaki amaçlar için kullanılabilir:

1) Enerji verimliliğinin izlenmesi
2) Enerji tasarrufu politikalarının değerlendirmesi
3) Yeni veya daha verimli bir teknolojinin geliştirilmesi veya uygulanma potansiyelinin belirlenmesi

EKV göstergeleri, dikkate alınan üretim süreçlerine bağlı olarak belirlenir. Tarımsal üretimin doğrudan uygulama verimliliğinden başlanarak, bir alt sektör, sektör ve ülkesel ölçeğe kadar genişleyebilir.

Dünya genelinde birçok ülkede, tarım alt sektörlerinde en çok tartışılan EKV önlemleri, bitkisel üretim ile ilişkilidir ve aşağıdaki konuları kapsamaktadır:

- Kimyasal gübreler, tarım ilaçları, yüksek kaliteli ekim/dikim materyalleri ve biyoaktif mikroorganizmalar gibi girdilerin üretim süreçlerindeki dolaylı enerji tüketimlerinin azaltılması
- Tarımsal üretim süreçlerinde; ulaştırma, tarımsal altyapı, kurutma/depolama üniteleri, hayvan barınaklarında doğrudan enerji kullanımının azaltılması (Tablo 2).

Aşağıdaki EKV önlemlerinin, enerji tasarrufuna olan etkilerinin her zaman kolay olmadığı unutulmamalıdır. Birçoğunun uygulanması, daha iyi tarım uygulamaları, hassas tarım, mevcut makineler ve/veya takas etkilerinin tahmini ile ekonomik ve çevresel sonuçların kapsamlı bir şekilde hesaplanması bağlamında dikkate alınmasını gerektirir.

Tablo 2. Tarımda Yaygın Olarak Uygulanan EKV Önlemleri

Toprak verimliliği ve toprakta bulunan elementlerin varlığına göre gübre uygulamak
Herbisit kullanımını azaltılmak
Ulaşım araçlarını rasyonel kullanmak
Yapılan işe uygun güçte traktörün ve diğer alet/makineleri kullanmak
Düşük düzeyde fungusit kullanmak
Organik gübrelerin kullanımını artırmak
Pestisitlerin kullanımını azaltmak
Biyoaktif mikroorganizma/böcek uygulamalarını artırmak
Etkin bir ısı yalıtımı yapmak
Yüksek kaliteli tohum kullanmak
Çok bileşenli (kompoze) gübre kullanmak
Toprak işlemesiz yetiştiricilik yapmak
Kimyasal gübre kullanımını azaltmak

Doğrudan ve dolaylı enerji girdileri ile ilişkili EKV önlemlerinin sayısı tarımsal alt sektörlere bağlı olarak önemli ölçüde farklılık göstermektedir. Almanya'da buğday, şekerpancarı ve patates üretiminde ve ayçiçeği üretiminde doğrudan enerji tüketimi, toplam özgül enerji tüketiminin yaklaşık % 30–50'sini oluşturmaktadır. Bu durum, EKV için sadece biraz daha yüksek bir potansiyelin dolaylı enerji tüketiminin azaltılması ile ilişkili olduğu anlamına gelir. Portekiz'de ayçiçeği ve Yunanistan'da pamuk üretiminde, doğrudan enerji tüketimi % 90'ın üzerinde olup, yüksek bir düzeydedir. Bu nedenle, gibi durumlarda doğrudan enerji kullanımı ile ilişkili girdiler EKV'ne önemli ölçüde katkıda bulunabilir.

Tarla bitkileri üretiminde EKV önlemleri, çoğunlukla dolaylı enerji girdilerinde enerji tasarrufu ile ilişkili iken, sera ve hayvancılık sektörlerinde EKV önlemlerinin çoğu doğrudan enerji girdileri ile ilgilidir. Ülkeler genelinde, tarla bitkileri üretiminde dizel ve gübre kullanımının azaltılarak yüksek düzeyde enerji tasarrufu sağlanabilir. Buğday, patates ve ayçiçeği üretimi durumunda; kurutma, depolama ve sulama için doğrudan enerji tüketiminin azalması önemli ölçüde EKV sağlayabilir.

Sera üretimi için bildirilen EKV önlemlerinin çoğu, üretim süreçlerinde düşük enerji tüketimi, seraların modernizasyonu ve kimyasal gübre ve besin elementlerinin kullanımı ve sulama ile ilişkilidir. Orta Avrupa'da doğrudan enerji girdisi, toplam enerji girdisinin % 99'undan fazlasını oluştururken, Güney ülkelerinde toplam enerji girdisinin % 10–40'ını oluşturmaktadır. Bu durumda,

sera üretiminde Orta Avrupa'da doğrudan enerji tüketiminin azaltılması, Güney Avrupa'da ise dolaylı enerji tüketiminin azaltılması, EKV üzerinde daha büyük bir etki sağlayacaktır.

Hayvancılık sektöründe, EKV önlemleri alt sektörler arasında değişiklik göstermektedir. Süt ineği yetiştiriciliği için, yem kalitesinin iyileştirilmesi ve yemi dağıtmak için daha az enerji tüketimi ve elektrik/dizel yakıt kullanımı ile ilişkili doğrudan enerji girdileri azaltılarak önemli düzeylerde EKV sağlanabilir. Etlik piliç yetiştiriciliğinde başlıca EKV önlemleri, barınakların yenilenmesi, yem kalitesinin iyileştirilmesi ve doğrudan enerji tüketiminin azaltılması ile ilgilidir.

Tek Yıllık Bitkisel Üretimde Enerji Verimliliği Önlemleri

Tarla bitkileri üretiminde, çoğu EKV önlemi gübreleme ve tarla uygulamalarıyla ilişkilidir. Bununla birlikte, tarla bitkileri üretiminde aşağıdaki uygulamalar gerçekleştirilerek de önemli düzeyde EKV sağlanabilir:

- Kurutma ve depolama gibi hasat sonrası uygulamalar
- Biyoaktif organizmaların uygulanması
- Azaltılmış veya toprak işlemesiz tarımsal uygulamalar
- Enerji tüketimine ilişkin; denetleme-kontrol-veri toplama gibi bir izleme sisteminin uygulanması

Bitkisel üretimde EKV potansiyeli olan önlemlerin listesi Tablo 3'de verilmektedir. Bitkisel üretimde EKV yüksek olan başlıca önlemler arasında aşağıdaki uygulamalar yer alır:

- Toprak işleme ve diğer saha uygulamalarında yakıt kullanımını azaltmak
- Tarla uygulamalarında traktör ve alet/makina kullanımını optimize etmek
- Kurutma işleminde enerji tasarruflu ürün depoları kullanmak
- Gelişmiş üretim yönetimleri uygulamak

Bitkisel üretimde dolaylı enerji tüketimini azaltarak EKV sağlayan başlıca önlemler şunlardır:

Gelişmiş, yüksek verimli ve hastalığa dayanıklı çeşitler kullanmak

Organik/yeşil gübreler ve biyoaktif mikroorganizmalar gibi alternatif besin kaynakların ve bitki koruma yöntemleri uygulamak

Üretim süreçlerini gelişmiş yöntemlerle izlemek

Toprak verimliliğine ve bitki besin elementi alımına uygun girdi kullanmak

Enerji girdilerinden bağımsız olarak, sistem yenilikleri ile ilgili araştırmalardan da yüksek EKV potansiyeli beklenmektedir. Bu tür önlemler, işletimsel seviyeden daha yüksek ölçek düzeyindeki önlemlerdir. Tablo 3'de verilen EKV önlemleri bütün ülkeler için geçerli uygulamalardır. Bununla birlikte, EKV önlemlerinin, ülkeler arasında belirli bir üretim türü için toplam enerji tüketimi gibi

önemli etmenler konusunda, daha güçlü veya daha zayıf etkileri olabilir. Güney AB ülkelerinde, tahıl kurutması için enerji tüketimini azaltarak EKV sağlamak daha az önemli olurken, sulama uygulamalarında EKV daha önemli olacaktır. Ayrıca, Yunanistan'daki pamuk üretimi gibi, ülkeye özgü bir ürün, enerji verimli damla sulama sistemleri ile su yönetimini geliştirmek için özel önem gerektirebilir.

Tablo 3. Tek Yıllık Bitkisel Üretimde EKV Sağlayan Önlemler

Üretim Faktörü	**Doğrudan Enerji Tüketiminin Azaltılması İçin Önlemler**
Toprak işleme	Toprak işlemesiz/azaltılmış toprak işleme uygulamak Tarlada kontrollü trafik uygulamak Gerçek zamanlı kinematik uydu tabanlı konumlandırma sistemleri ile otomatik yönlendirme
Traktörler ve alet/makinalar	Tarla uygulamaları ve taşıma için kullanılan traktör ve diğer alet/makinalar için güç optimizasyonu sağlamak Lastik boyutları/basıncı ve ön aks ağırlığının uygunluğunu sağlamak Ortak makina kullanımı Üretimde kullanılan araçları birlikte kullanmak (alet/makina kombinasyonları)
Üretim sistemi	Organik veya entegre üretimde değişiklik yapmak Hassas tarım uygulamak Tarlada kontrollü uygulamak
Kurutma ve depolamada ısı kayıplarını önlemek	Isı pompaları ile ısı geri kazanımı uygulamak Tarımsal atıklardan enerji üretmek
Diğerleri	Enerji verimli işlem kontrolü Yenilikçi kurutma ve depolama sistemleri geliştirmek Kurutma ve ürün depolama tasarımlarının optimizasyonu üzerine araştırmalar
Üretim Faktörü	**Dolaylı Enerji Tüketiminin Azaltılması İçin Önlemler**
Tohumlar/Yumrular	Üretim birimi başına verim potansiyeli yüksek ve daha düşük enerji girdisi olan yeni çeşitler kullanmak
Gübreler	Topraktaki besin elementlerinin varlığına ve ürün isteklerine uygun olarak kimyasal gübre uygulamak Biyoaktif mikroorganizmalar, yeşil gübreleme ve çok bileşikli kompoze gübreler uygulamak Azotlu gübre temelinde organik gübreleme yapmak Sentetik azotlu gübreleme yerine toprağa biyolojik azot bağlayarak gübreleme yapmak Yeşil gübreleme için kullanılacak bitkiler yetiştirmek
Tarım ilaçları	Biyoaktif mikroorganizmalardan yararlanmak Pestisitleri sahaya özel olarak uygulamak Hastalığa dayanıklı çeşitler kullanmak
Diğerleri	Gübre, tarım ilacı ve su kullanımını iyileştirilmek Üretimde enerji tasarrufu sağlayan yenilikçi çözümler için bilimsel araştırmalar ve pazar araştırması yapmak Ürün verim haritalaması yapmak Uygun bitki rotasyonu sağlamak Hasat işlemlerini ve hasat sonrası kayıpları azaltmak

Çok Yıllık Bitkisel Üretimde Ekv Önlemleri

Üzüm ve zeytin gibi çok yıllık bitkisel üretimde, üretim süreçlerine bağlı olarak EKV önlemleri Tablo 4'de verilmektedir. Çok yıllık bitkisel üretimde EKV önlemleri genel olarak aşağıdaki uygulamalar ile ilgilidir:

- Gübreleme
- Bitki koruma
- Saha uygulamaları

Tablo 4. Çok Yıllık Bitkisel Üretimde EKV Sağlayan Önlemler

Enerji Tüketimi	Enerji Tüketiminin Azaltılması İçin Önlemler
Doğrudan Enerji Tüketimi	Toprak işlemesiz üretim yapmak veya azaltılmış toprak işleme uygulamak Zeytin ve üzüm hasat süreçlerinde taşıma/yükleme amacıyla kullanılan; yükleyiciler, kamyonlar ve diğer makinalar için uygun güç optimizasyonu yapmak Su ve toprak yönetimini iyileştirmek Enerji verimli pompalar kullanmak
Dolaylı Enerji Tüketimi	Yüksek verim ve kaliteli bitkiler üretmek Kontrollü girdi uygulamaları ile kimyasal gübre ve tarım ilacı kullanımını azaltmak Organik gübre kullanımını artırmak Biyoaktif mikroorganizmaları uygulamak Uygulanacak gübre dozunu bölerek ve etkin olarak kullanım gibi uygulamalar ile esas olarak azotlu gübreleme ile ilgili gelişmiş gübre yönetimi uygulamak

SERA ÜRETİMİNDE EKV ÖNLEMLERİ

Sera üretiminde EKV önlemlerinin çoğu, üretim işlemleri, sera tasarımı ve süreç kontrolü (altyapı) ile ilişkilidir (Tablo 5). Gübreleme, bitki koruma ve sulama ile ilgili EKV önlemleri ikincil öneme sahiptir. Sera üretiminde EKV önlemleri için sera teknolojisinde Ar-Ge çalışmaları da önemlidir. Sera üretiminde, doğrudan enerji tüketimini azaltma potansiyeli olan başlıca EKV önlemleri şunlardır:

- Enerji tasarrufu sağlayan sistemler ve/veya ısıtma, soğutma ve havalandırma ile ilgili yeni sera tasarımları ile sera atmosferini kontrol etmek ve üretim süreçlerini optimize etmek
- Jeotermal enerji kaynakları ve mikro-kojenerasyon uygulamaları gibi enerji geri kazanımı sağlamak ve alternatif enerji kaynaklarından yararlanmak

Sera altyapısına ilişkin EKV önlemleri, hem doğrudan hem de dolaylı enerji kullanımını azaltmakla bağlantılıdır. Bu önlemler, en çok seraların modernizasyonunu ve sera ortamı kontrol sisteminin bitki büyüme ve gelişme fizyolojisi ile uyumunu etkileyeceklerdir. Sera üretiminde, dolaylı enerji kullanımını azaltma potansiyeli olan başlıca EKV önlemleri şunlardır:

- Kimyasal gübre/besin elementleri ve tarım ilaçları kullanımını azaltmak
- Biyoaktif mikroorganizmalar uygulamak
- Üretim süreçlerini etkin olarak yönetmek

Sera üretiminde ET önlemleri, üretimin coğrafi konumuna bağlı olarak özel bir anlama sahiptir. İlk olarak, orta Avrupa ülkeleri, Almanya ve Hollanda'da iyileştirilmiş enerji verimliliği, doğrudan enerji girdilerindeki ET ile ilgilidir. Bu nedenle, sera üretiminde ET önlemleri başlıca aşağıdaki uygulamalar ile ilişkilidir:

- Sera altyapısının optimizasyonu
- Sera iklimlendirme ile ilgili üretim süreçlerinin optimizasyonu
- Sulama ile ilgili üretim süreçlerinin optimizasyonu

Sera üretiminin daha yüksek ortam sıcaklığında ve genellikle doğrudan toprakta yapıldığı Güney Avrupa ülkelerinde, sera altyapısı ve sulama ile ilgili ET önlemleri ile birlikte, toprak verimliliğine ve besin elementleri varlığına göre gübreleme ve üretim girdilerinin (gübreler, tarım ilaçları) daha az kullanılması gibi oldukça yaygın olarak kullanılan diğer birçok önlem vardır.

Tablo 5. Sera Üretiminde Doğrudan ve Dolaylı Enerji Girdilerinin Azaltılması İçin Başlıca EKV Önlemleri

Üretim Faktörü	**Doğrudan Enerji Tüketiminin Azaltılması İçin Önlemler**
Enerji kullanımı	İklimlendirme (ısıtma/soğutma/havalandırma) uygulamalarında enerji tüketimini azaltmak Havalandırma ile çıkan havadan ısı geri kazanmak Sera iklimlendirmek için jeotermal enerji kullanmak Sera ısıtma için daha az yakıt kullanmak Sera iklimlendirmede sıcaklık değerlerini uygun olarak belirlemek
Sera altyapısı	Isı perdeleri kullanmak İklim etmenlerinin değerlerini ürüne uygun olarak belirlemek Hava bağıl nemi için ayar değerini artırmak Yaz döneminde gölgeleme sistemi kullanmak Ürüne uygun bağıl nem kontrolü yapmak Ürüne uygun perde sistemleri kullanmak
Üretim süreci	Sulama için optimum düzeyde su kullanmak Gübrelerin ve tarım ilaçlarının enerji tasarrufu sağlayacak şekilde uygulaması Bitki transpirasyonunun azaltılması
Ar-Ge çalışmaları	Su kullanımında iyileştirilmiş su yönetimi
Üretim Faktörü	**Dolaylı Enerji Tüketiminin Azaltılması İçin Önlemler**
Tohumlar/bitki ıslahı	Yüksek kaliteli tohum ve fide kullanmak
Üretim araçları	Optimal gübre dozları ve dozların bölerek uygulamak Biyoaktif mikroorganizmalardan yararlanmak Organik gübre uygulamak Gübre ve tarım ilaçlarını kullanımını azaltılmak
Sera altyapısı	Yansıma önleyici cam kullanmak Yoğunlaştırılmış suyu temizleyen damlama önleyici kaplamalı sera örtüsü kullanmak Seranın kuzey tarafına rüzgar kıranlar yerleştirmek
Diğerleri	Pazar araştırması ve sera üretiminde yeni çözümler konusunda araştırmalar yapmak

Hayvansal Üretiminde Enerji Verimliliği Önlemleri

Hayvansal üretimde EKV önlemlerinin ülkelere bağlı olarak farklı yapıları vardır (Tablo 6). Portekiz, Polonya ve Finlandiya'da, çok sayıda EKV önlemi hayvanların beslenmesi ve yaşam koşulları ile ilişkiliyken, Hollanda ve Almanya'da EKV önlemlerinin çoğu; elektrik kullanımı, barınaklar ve hayvancılıkla ilgili altyapı ile ilgilidir. Hollanda'da tarımsal üretimde, hayvan gübresi uygulanabilirliğini ilgilendiren mekansal planlama ile ilgili önlemler çok önemlidir. Hayvansal üretiminde enerji kullanımı, aşağıda belirtilen enerji tüketimini etkileyen üretim girdilerinin verimliliği artırılarak azaltılabilir (Tablo 6):

- Su kullanımı ve temizliği
- Isı yalıtımı
- Havalandırma
- Barınaklarda amonyak konsantrasyonunun azaltılması
- Isı geri kazanımı
- Enerji kullanımının optimize edilmesi

Hayvansal üretimde, traktörlerin ve diğer alet/makinaların gücünü üretim uygulamaları için uygun olarak belirleyerek, dizel yakıt kullanımını azaltmak da önemlidir. Dolaylı enerji girdileri söz konusu olduğunda, EKV sağlamak için birçok yöntemi vardır. Yem kalitesini ve yem verimliliğini artırarak, düşük enerji girdisi ile daha yüksek üretim sağlanır. Yem kullanımını en üst düzeye çıkarmak için diğer örnek önlemler arasında, süt sığırcılığında kızgınlık (çiftleşme) dönemlerinin tespit edilmesi için aktivite sensörlerinin kullanılması ve tohumlama zamanını optimize etmek için üreme döngülerinin izlenmesi de yer almaktadır.

Besi hayvanlarının canlı ağırlık kazancı görüntü analizi, su ve yem alımının dikkatle izlenmesi ile izlenebilir ve yem dönüşümünü optimize etmek için belirli modellerden yararlanılabilir. Hayvanların gelişme aşamaları otomatik olarak algılanıp izlenebilir. Diğer önemli faktörler; işletmenin kendi hammaddelerinden yem üretilmesi, yem koruma yöntemleri ve su yönetimidir. Diğer bazı önlemler, hayvanların bakım ve refah koşulları ile ilişkilidir.

Tablo 6. Canlı Hayvan Yetiştiriciliğinde Doğrudan ve Dolaylı Enerji Girdilerinin Azaltılması İçin Başlıca EKV Önlemleri

Üretim Faktörü	**Doğrudan Enerji Tüketiminin Azaltılması İçin Önlemler**
Enerji kullanımı	Temizlik için suyu verimli kullanmak Pompalama sistemi Isıtma sistemi Düşük enerji tüketimi ile aydınlatma Üretim sürecinin optimizasyonu Isı geri kazanımı Çiftlik artıklarından enerji üretimi
Dizel yakıt kullanımı	Taşıma ve ulaştırma işlemlerinde kullanılan traktörleri uygun güçlerde seçerek dizel yakıt kullanımını azaltmak Alet/makinaları üretim işlemlerinde rasyonel kullanarak dizel yakıt kullanımını azaltmak
Hayvan barınakları/Binalar	Verimli ısı yalıtımı Havalandırma Fanlar Aydınlatma sistemi Amonyak azalması Gübrenin kurutulması için geri kazanım enerjisi kullanımı Eşanjör kullanımı İç ortam ikliminin kontrolü
Diğerleri	Mekansal planlama Enerji (biyogaz/biyometan) üretimi için hayvan atıklarını kullanmak
Üretim Faktörü	**Dolaylı Enerji Tüketiminin Azaltılması İçin Önlemler**
Yem ve yemleme	Daha yüksek yem kalitesi Belirli hayvan ihtiyaçlarına göre beslenme Genç hayvanların üretimi için daha iyi yem kullanımı ve daha az enerji tüketimi Besleme değerinin iyileştirilmesi Kesif yem kullanımının azaltılması Karma yemler yerine çiftlikte yetiştirilen ürünlerin kullanılması Su yönetimi Silaj olarak kullanılmak üzere baklagiller ve otların karışımından oluşan silajlık bitkilerin yetiştirilmesi
Veteriner hizmetleri ve bakım işlemleri	Hayvanların bakımı Süt ineklerinin yaşam süresi (servis ömrü)

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Sürdürülebilir tarımın uzun süredir devam eden hedeflerini karşılamak için, iklim değişikliğine dayanıklı sistemler desteklenmelidir. Tarımsal sistemler, iklim değişikliğinin en olumsuz etkilerine karşı dayanıklı olmadıkça sürdürülebilir olamazlar. Bu bildiride tartışılan agroekolojik ilkelere göre yönetilen sistemler (organik, rejeneratif, biyolojik, biyodinamik, koruyucu tarım, permakültür, tarımsal ormancılık, bütünsel yönetim vb. dahil) iklim değişikliğine dayanıklılığı artıracak sistemlerdir.

Tarımsal üretim iklim sorunlarına uyum sağlamak zorunda olmakla birlikte, mevcut tarımsal faaliyetler de iklim değişikliğini şiddetlendiren bir sera gazı (GHG) kaynağıdır. Bir tarımsal işletmeden yayılan sera gazı (GHG) miktarı, yönetim sistemine bağlıdır. Agroekolojik sistemler, karbonu (C) tutan toprak sağlığı uygulamaları (yönetim yoğun otlatma dahil), çözünür azot (N) kullanımını en aza indiren besin yönetimi, ağaç ve çalıların korunması ve dikilmesi, bitki ve hayvan atıklarının aerobik kompostlanması ve enerji kullanılarak üretilen gübre ve tarım ilaçlarının daha az kullanılması da dahil olmak üzere enerji tasarrufu yoluyla tarımsal GHG emisyonlarının azaltılmasına yardımcı olabilir.

Hızla değişen ve yıkıcı küresel iklimin ve artan aşırı hava olaylarının neden olduğu zorlukların üstesinden gelmek için çiftçilerin sürdürülebilir ve organik tarımsal üretim sistemlerini benimsemelerini sağlayan politikalar ve programlara yönelik desteklere öncelik verilmelidir. Bu bildiride, çiftçilere ve kırsal topluluklara hızlı iklim değişikliğinin potansiyel olarak yıkıcı çevresel sonuçlarıyla başa çıkma ve bunları hafifletme konusunda yardımcı olmak için alabileceği belirli eylemler önerilmiştir.

Önerilen eylemler sadece felaketten kaçınmaya yardımcı olmakla kalmayacak, aynı zamanda çiftçilerin, tarım arazilerinin desteklediği biyolojik topluluklar ve ekosistem işlevleriyle birlikte gelişmesine yardımcı olacaktır. Politikalar, iklim değişikliğini ele almak için tutarlı, etkili ve sonuç odaklı bir yaklaşımı teşvik etmek için hükümetin her seviyesinden, topluluk ortaklıklarından, özel sektörden, üniversitelerden ve sivil toplumdan işbirliği ve destek almalıdır. Eylemler, gıda güvenliği, faydalı kırsal yaşam için yaşam alanı ve kırsal topluluk kalkınma ihtiyaçlarını karşılamanın yanı sıra sürdürülebilir kaynak kullanımını, enerji korunumunu ve GHG azaltımını da teşvik etmelidir.

Bu konudaki politikaların, ülke çapındaki çeşitli topluluklara ve bölgelere, aşağıdakileri sağlayan tarımsal sistemleri geliştirmeleri için yardım etmesi zorunlu ve acildir:

- Toprak organik maddesi, toprak sağlığı ve tarımsal dayanıklılık oluşturmak
- Toprakta ve yer üstü biyokütlede karbon tutumu
- Sera gazlarını azaltmak;
- Kaynakları sürdürülebilir şekilde kullanmak
- Enerji tasarrufunu en üst düzeye çıkarmak

Ulusal politikalar, hem iklim değişikliğinin etkilerini azaltan hem de çiftçilerin, çiftçilerin ve kırsal toplulukların hızlı iklim değişikliği ile başa çıkmasına yardımcı olan sürdürülebilir, organik ve

dayanıklı tarım sistemleri ve uygulamalarının benimsenmesi için teşvikler, teknik destek ve düzenlemeler oluşturmalı ve uygulamalıdır.

İklim değişikliğinin artan ortalama sıcaklıklar ve yağış rejimlerindeki değişiklikler, iklim aşırılıklarının (sıcaklık ve yağış dahil) daha sık meydana gelmesi, artan atmosferik CO_2 konsantrasyonları ve değişen hastalık yayılımları yoluyla tarımsal üretkenliği etkilemektedir. Artan iklim değişikliği etkileri, çiftçilerin zaten zorlu bir çiftlik ekonomisine ek olarak, iklimle ilgili zorluklar ve doğal afetlerle karşı karşıya kaldıkları için, faaliyette kalmalarını daha da zorlaştıracaktır. İklim değişikliğine uyum, üretilen ürünlerin değiştirilmesini, üretim için kullanılan girdilerin değiştirilmesini, yeni teknolojilerin benimsenmesini ve yönetim stratejilerinin ayarlanmasını gerektirir. Tüm bu uyarlamalar için çiftçilere yönelik teşvik ve desteklerden faydalanılacaktır.

Burada ayrıntıları verilen sürdürülebilir ve organik uygulamalara dayalı esnek bir tarımsal gıda üretim sistemine acil bir geçiş gerekmektedir. Değişen iklimimizle başa çıkmak ve diğer rahatsızlıklara karşı direnç oluşturmak için, entegre stratejiler uygulamadıkça, çiftçilerin ve kırsal toplulukların karşılaştığı mevcut zorluklar yoğunlaşacaktır.

Tarımdaki bu aksaklıklarla başa çıkmak, çiftlikler ve kooperatifler, pazarlama ve işleme sistemleri ve girdi tedarik sistemleri dahil olmak üzere, diğer tarım sistemlerinin esnekliğini gerektirecektir. Mısır çiftçileri, sıcaklıktaki ılımlı artışlar karşısında verimi artırmak için, daha erken ekim tarihlerini ve daha uzun mevsim çeşitlerini benimserken, mısır verimi daha fazla güney bölgelerde zarar görmüştür. Dayanıklılık için gerekli olan bu tür uygun inovasyon ve diğer nitelikler, iklim değişikliğinin her sistem üzerindeki etkisini belirleyecektir. Esnekliği, yeniliği ve çeşitliliği teşvik eden politikalar, çiftliklerin ve diğer alt sistemlerin dayanıklılıklarını artırmalarını ve fırtınayı atlatmasını sağlayacaktır. Tarımsal sistemlerin dayanıklılığı, aynı zamanda daha düşük yoksulluk ve daha yüksek sağlık sonuçlarıyla da yüksek oranda ilişkilidir. Bu durum, dayanıklı tarım sistemlerinin iklim adaptasyonu ve hafifletmenin ötesinde birçok ortak faydası olduğunu göstermektedir.

Tarım sektörü büyük ölçüde yenilenemeyen fosil yakıtlar, bol tatlı su rezervleri ve iklimde göreceli bir istikrar dönemi ile çalışmak üzere tasarlanmıştır. Yeni nesil çiftlikler ve çiftçiler, yüksek enerjili girdilere daha az dayanan ve su ve diğer doğal kaynakları koruyan daha akıllı tarım sistemlerine geçmek zorunda kalacaktır. Ar-Ge çalışmaları, üretim sürecinde yer alan sistemlere, işletimsel uygulamalara ve üretime giren sermaye malları/çiftlik altyapısına uygulandığında, tarımda EKV sağlamak açısından özellikle önemli olacaktır.

KAYNAKLAR

agrEE (2012), "Synthesis and Summary Report on State of Art, Drivers and Stakeholders of Energy Efficiency in Agriculture and Potential of Energy Saving Measures", Agrrement Number 289139.

agrEE (2012a), "Stateof the art on energy efficiency in agriculture. Country data on energy consumption in different agroproduction sectors in the European countries".

agrEE (2012b), "Agriculture and energy effciency. Energy saving measures in agriculture-ovewiew on the basis of national reports", Agreement Number 289139.

Alluvione, F., Moretti, B., Sacco, D., Grignani, C. (2011), "EUE (energy use efficiency) of cropping systems for a sustainable agriculture", Energy 36(7): 4468-4481.

ASAE. (2000), "ASAE Standards, 47th Ed. 2000. D497.4. and EP496.2. Agricultural Machinery Management", ASAE, St. Joseph, MI. ASABE Standards, 57th Ed. 2010. D384.2, Manure production and characteristics. ASABE, St. Joseph, MI.

Drury, N. B., Reynolds, C. F., Yang, W. D., T., Welacky, W., Stewart, G. (2008), "Energy Inputs for Conservation and Conventional Primary Tillage Implements in a Clay Loam Soil".

AO. (2007), "Adaptation to climate change in agriculture, forestry and fisheries: Perspective, framework and priorities", Interdepartmental Working Group on Climate Change.

Meyer-Aurich, A. (2005), "Economic and environmental analysis of sustainable farming practices - a Bavarian case study", Agricultural Systems, 86(2): 190-206.

Öztürk, H.H. (2017), "Energetic and environmental comparison of rapeseed cultivation systems", LAMBERT Academic Publishing, ISBN: 978-3-330-03152-4, Saarbrücken, Deutschland/Germany.

Öztürk, H. H., Vulkan, E.V. (2017), "Türkiye'de buğday ve mısır üretiminde yakıt tüketimine bağlı olarak gerçekleşen CO_2 Emisyonlarının değerlendirilmesi", III. International International Multidisciplinary Congree of Eurasia. Roma, ITALYA, 23-26 Ağustos 2017, vol.1: 1-10.

Öztürk, H.H. (2011), "Bitkisel Üretimde Enerji Yönetimi", Hasad Yayıncılık, İstanbul, ISBN 9758377787.

Öztürk, H.H., Çarıkcı, B. (2020), "Tarımsal Üretimde Entegre Kaynak Kullanımı: Enerji Verimliliği", LAMBERT Academic Publishing, ISBN: 978-620-2-67212-2, Beau Bassin, Mauritius.

Pelletier, N., Audsley, E., Brodt, S., Garnett, T., Henrikkson, P., Kendall, A., Kramer, K., Murphy, D., Nemecek, T., Troell, M. (2011), "Energy intensity of agriculture and food systems", Annual Review of Environment and Resources 36:233-246.

Pelletier, N. (2008)., "Environmental performance in the US broiler poultry sector: Life cycle energy use and greenhouse gas, ozone depleting, acidifying and eutrophying emissions", Agricultural Systems 98(2): 67-73.

Pretty, J.N. (2008), "Agricultural sustainability: concepts, principles and evidence", Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences, 363(1491). ss.447-465.

Singh, K.P., Mehta, C.R., Singh, M.K., Tripathi, H. and Singh, R.S. (2016), "Effect of conservation agricultural practice on energy consumption in crop production system in India", Agricultural Mechanization in Asia, Africa and Latin America. 47(4),21–26.

wikipedia. (2022), https://tr.wikipedia.org.

Woods, J., Williams, A., Hughes, J.K., Black, M., Murphy, R. (2010), "Energy and the food system", Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences 365 (1554):2991-3006.

TARIMSAL ÜRETİMİN KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE ETKİLERİNİN AZALTILMASI

Dr. Bülent AYHAN (Orcid ID: 0000-0002-5357-0600)
Adana Zirai Üretim İşletmesi. Tarımsal Yayım ve Hizmetiçi Eğitim Merkezi Müdürlüğü
bulent.ayhan@tarimorman.gov.tr

Zir. Yük. Müh. Ümran ATAY (Orcid ID: 0000-0002-2248-4582)
GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
umranatay@hotmail.com

Zir. Yük. Müh. Kazım TURGUT (Orcid ID: 0000-0002-0861-5806)
Adana Zirai Üretim İşletmesi Tarımsal Yayım ve Hizmetiçi Eğitim Merkezi Müdürlüğü,
kazim.turgut@tarimorman.gov.tr

Prof. Dr. Hasan Hüseyin ÖZTÜRK* (Orcid ID: 0000-0001-6904-5539)
Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi
hhozturk@cu.edu.tr

ÖZET

Tarımsal üretim sistemleri de iklim değişikliği eğilimlerini azaltma veya şiddetlendirme potansiyeline sahiptir. Tarıma hem önemli bir sera gazı yayıcısı hem de potansiyel bir sera gazı (GHG) yutağı olarak değerlendirilir. Tarımsal üretim tarafından yayılan başlıca sera gazları (GHG) arasında karbondioksit (CO_2), metan (CH_4) ve azot oksit (N_2O) bulunur. Tarımsal toprak yönetiminden kaynaklanan N_2O emisyonları, gübre uygulamaları ve topraktaki azot (N) mevcudiyetini artıran diğer tarımsal uygulamalar ile gerçekleşir. Gübre yönetimi ve tarımsal kalıntıların tarlada yakılması az da olsa N_2O emisyon kaynaklarıdır. Hayvansal üretimde CH_4 emisyonları, geviş getiren hayvanların enterik fermentasyonu ve gübre yönetiminden kaynaklanır. Çeltik üretimi de önemli bir CH_4 kaynağıdır. Arazi kullanımı değişikliği, arazi kullanımının yoğunlaşması ve iklim değişikliği çölleşmeye ve arazi bozulmasına katkıda bulunmuştur. Toplam antropojenik GHG emisyonlarının (2007-2016) tahmini %23'ü Tarım, Ormancılık ve Diğer Arazi Kullanımlarından (AFOLU) kaynaklanmaktadır. Tarım, Ormancılık ve Diğer Arazi Kullanımı (AFOLU) faaliyetleri, 2007-2016 yılları arasında küresel olarak insan faaliyetlerinden kaynaklanan CO_2'in yaklaşık %13'ünü, CH_4 %44'ünü ve N_2O emisyonlarının %81'ini oluşturmuştur. Bu oran toplam net antropojenik GHG emisyonlarının %23'üne (12,0±2,9 $GtCO_{2\text{-eş}}$/yıl) karşılık gelmektedir. Bu bildiride bitkisel ve hayvansal üretimden kaynaklanan GHG emisyonlarının azaltılması için, teknik, ekonomik, sosyal ve politik önlemler tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: İklim Değişikliği, Tarımsal Üretim, Etkiler

REDUCING THE EFFECTS OF AGRICULTURAL PRODUCTION ON GLOBAL CLIMATE CHANGE

ABSTRACT

Agricultural production systems also have the potential to reduce or exacerbate climate change trends. Agriculture is considered both a significant emitter of greenhouse gases and a potential sink of greenhouse gases (GHG). Major greenhouse gases (GHG) emitted by agricultural production include carbon dioxide (CO_2), methane (CH_4) and nitrous oxide (N_2O). N_2O emissions from agricultural soil management occur with fertilizer applications and other agricultural practices that increase nitrogen (N) availability in the soil. Manure management and incineration of agricultural residues are sources of N_2O emissions, albeit minor ones. CH_4 emissions in animal production result from enteric fermentation of ruminant animals and manure management. Rice production is also an important source of CH_4. Land use change, intensification of land use, and climate change have contributed to desertification and land degradation. An estimated 23% of total anthropogenic GHG emissions (2007-2016) come from Agriculture, Forestry and Other Land Uses (AFOLU). Agriculture, Forestry and Other Land Use (AFOLU) activities accounted for approximately 13% of CO2, 44% of CH4 and 81% of N_2O emissions from human activities globally between 2007 and 2016. This rate corresponds to 23% of total net anthropogenic GHG emissions (12.0±2.9 $GtCO_{2\text{-}eq}$/year). In this paper, technical, economic, social and political measures are discussed to reduce GHG emissions from plant and animal production.

Keywords: Climate Change, Agricultural Production, Impacts

1. GİRİŞ

Gıda, enerji ve su: Birleşmiş Milletler'in sürdürülebilir kalkınmanın üç önemli '*köprüsü*' olarak adlandırdığı etmenlerdir. Dünya nüfusu genişleyip zenginleştikçe, üçüne de olan talep hızlı bir şekilde artmıştır. Gıda, enerji ve suya olan talep, sadece artmakla kalmamış, aynı zamanda birbirleri arasındaki bağlar da aşağıdaki gerekçeler ile artarak güçlenmiştir.

- Gıda üretimi su ve enerji gerektirir.
- Geleneksel enerji üretimi su kaynakları gerektirir.
- Tarım, potansiyel bir enerji kaynağı sağlar.

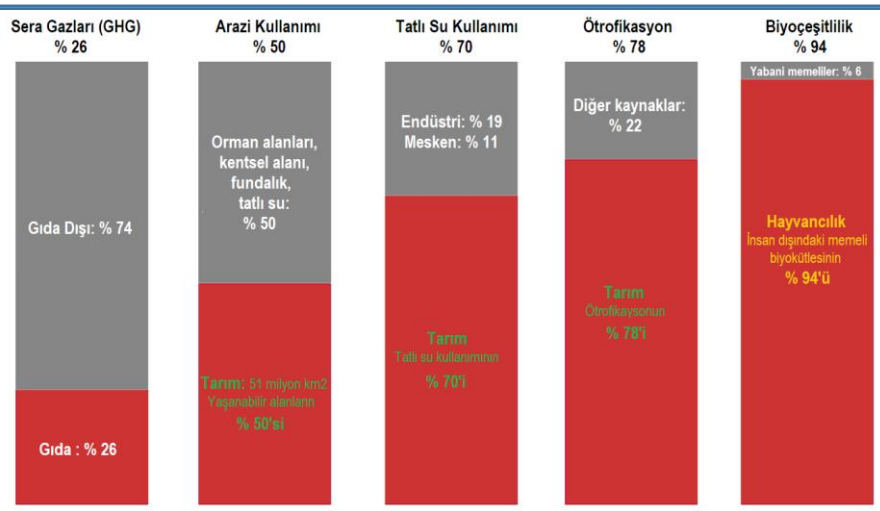
Bu bildiride, gıda üretiminin çevresel etkileri ve bu etkilerin azaltılması/önlenmesi için gerekli önlemler değerlendirilmiştir. Dünyadaki herkesin sürdürülebilir bir şekilde besleyici bir diyete erişmesini sağlamak, karşılaştığımız en büyük zorluklardan biridir. Bu nedenle, bu bildiride bitkisel ve hayvansal üretimden kaynaklanan GHG emisyonlarının azaltılması için, teknik, ekonomik, sosyal ve politik önlemler tartışılmıştır.

2. TARIMSAL ÜRETİMDEN KAYNAKLANAN SERA GAZI EMİSYONLARI

Küresel gıda tedarik zinciri ve tarımsal üretimin çevresel etkileri Şekil 1'de verilmiştir. Tarımsal üretimin çevresel etkileri aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- Gıda ürünlerinin üretimi, küresel sera gazı (GHG) emisyonlarının dörtte birinden (%26) fazlasını oluşturur.
- Dünyada yaşanabilir (buzsuz ve çölsüz) topraklarının yarısı tarımsal üretim için kullanılır.
- Küresel tatlı su çekimlerinin %70'i tarımsal üretim için kullanılır.
- Küresel okyanus ve tatlı su ötrofikasyonunun (besin açısından zengin kirleticilerle su yollarının kirlenmesi) %78'i tarımdan kaynaklanır.
- Memeli (insanlar hariç) biyokütlesinin %94'ünü çiftlik hayvanları oluşturur. Bu durum, çiftlik hayvanlarının vahşi memelilerden 15 ile 1,4 kat daha ağır bastığı anlamına gelir.

Bu nedenlerle gıda, iklim değişikliğiyle mücadele etmek, su stresini, kirliliği azaltmak, arazileri ormanlara veya otlaklara geri döndürmek ve dünyanın kırsal yaşamını korumak için çok önemlidir.



Şekil 1. Gıda Ve Tarımın Çevresel Etkileri

Toplam GHG emisyonlarında gıda üretiminin katkıları kaynaklarına göre Şekil 2'de özetlenmektedir. Gıda üretimi, küresel GHG emisyonlarının yaklaşık %26'sından sorumludur. Gıda üretimine ilişkin GHG emisyonları dört temel kategoride değerlendirilir:

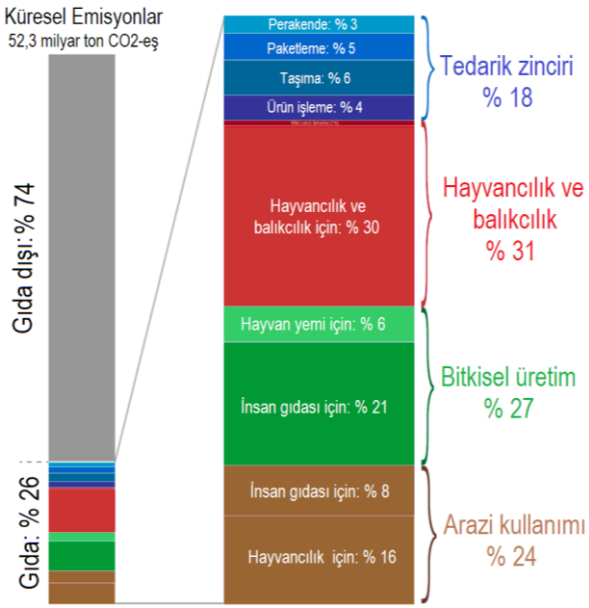
1) Hayvancılık ve balıkçılık: Gıda üretimine ilişkin GHG emisyonlarının %31'ini oluştur. Hayvansal üretim – et, süt, yumurta ve deniz ürünleri üretimi için yetiştirilen hayvanlar – emisyonlara çeşitli şekillerde katkıda bulunur. Örneğin, geviş getiren hayvanlar - özellikle sığırlar - *enterik fermentasyon* olarak adlandırılan sindirim süreçlerinde metan (CH_4) gazı üretirler. Gübre yönetimi, mera yönetimi ve balıkçı gemilerinin yakıt tüketimi de bu kategoride değerlendirilir. Emisyonların bu %31'i sadece çiftlik içi "üretim" emisyonlarıyla ilgilidir. Bu emisyonlar, arazi kullanımı değişikliğini veya hayvan yemi için bitkisel üretimden kaynaklanan tedarik zinciri emisyonlarını içermez.

2) Bitkisel üretim: Gıda emisyonlarının %27'sini oluşturur. Gıda emisyonlarının %21'i doğrudan insan tüketimine yönelik bitkisel üretimden, %6'sı ise hayvan yemi üretiminden kaynaklanır. Bunlar, tarımsal üretimden kaynaklanan doğrudan GHG emisyonlardır. Bu emisyonlara hayvan gübresi ve kimyasal gübre uygulamasından azot oksit (N_2O) salımı, çeltik üretiminden metan (CH_4) emisyonları ve tarım makinalarının kullanımından kaynaklanan karbondioksit (CO_2) gibi emisyonlar dahildir.

3) Arazi kullanımı: Gıda emisyonlarının %24'ünü oluşturur. Hayvancılık için arazi kullanımından kaynaklanan emisyonlar (%16), insan tüketimine yönelik ürünlere (%8) göre iki kat daha fazladır. Tarım alanlarının genişlemesi, ormanların, otlakların ve diğer karbon '*yutaklarının*' ekili alanlara veya meralara dönüştürülmesiyle sonuçlanır. Bu durum CO_2 emisyonlarına neden olur. Arazi

kullanımının kapsamı, arazi kullanım değişikliği, savan yakma ve organik toprak işleme (toprakların sürülmesi ve devrilmesi) uygulamalarının toplamıdır.

4) Tedarik zincirleri: Gıda emisyonlarının %18'inden sorumludur. Gıda işleme (çiftlikten elde edilen ürünlerin son ürünlere dönüştürülmesi), nakliye, paketleme ve perakende süreçlerinin tamamında enerji ve kaynak kullanılır. Yerel beslenme, düşük karbonlu bir diyet olarak kabul edilir. Ulaşım emisyonları genellikle toplam gıda emisyonlarının çok küçük bir oranını (küresel olarak sadece %6'sı) oluşturur. Tedarik zinciri emisyonları %18 ile yüksek görünse de, gıda israfını önleyerek emisyonları azaltmak olanaklıdır. Gıda atığı emisyonları fazladır. Gıda üretiminden kaynaklanan emisyonların dörtte biri (3,3 milyar ton $CO_{2\text{-eş}}$) ya tedarik zinciri kayıplarından ya da tüketicilerin israfından kaynaklanır. Dayanıklı paketleme, soğutma ve gıda işleme, gıda israfını önlemeye yardımcı olabilir. Örneğin, işlenmiş meyve ve sebzelerin israfı, taze ürünlerden ~%14, deniz ürünlerinden ise %8 oranında daha düşüktür.



Şekil 2. Gıda Üretiminin Toplam GHG Emisyonlarına Katkıları (Ritche ve Roser, 2020)

Dünyada sera gazı (GHG) emisyonlarının kaynaklandığı başlıca sektörleri belirlemek için, toplam emisyonların 49,4 milyar ton CO_2 eşdeğerine ulaştığı 2016 yılında, *İklim İzleme ve Dünya Kaynakları Enstitüsü*'nün verilerinden hesaplanan sonuçlar Tablo 1'de verilmiştir. Küresel GHG emisyonlarının kaynakları; enerji, tarım, sanayi ve atık olmak üzere kabaca dört geniş kategoriye ayrılabilir

Tablo 1. Sektörel Sera Gazı (GHG) Emisyonları (Ritche ve Roser, 2020)

Kaynaklar	**GHG Emisyon Payı (%)**
Enerji kullanımı	73,2
Tarım, ormancılık ve arazi kullanımı AFOLU	18,4
Endüstriyel işlemler	5,2
Atık	3,2

Her kategoride, dikkate alınması gereken daha ayrıntılı dökümler vardır. Toplu olarak küresel sera gazı (GHG) emisyonlarının %91'inden fazlasını enerji kullanımı ve Tarım, Ormancılık ve Arazi Kullanımı (AFOLU) oluşturur. İneklerden ve diğer çiftlik hayvanlarından gelen CH_4, toplam %5,8 ile emisyonlara en çok katkıda bulunmaktadır. Hayvansal ürünlerin bazıları, çiftlikten sofraya kadar en yüksek karbon ayak izlerine sahiptir.

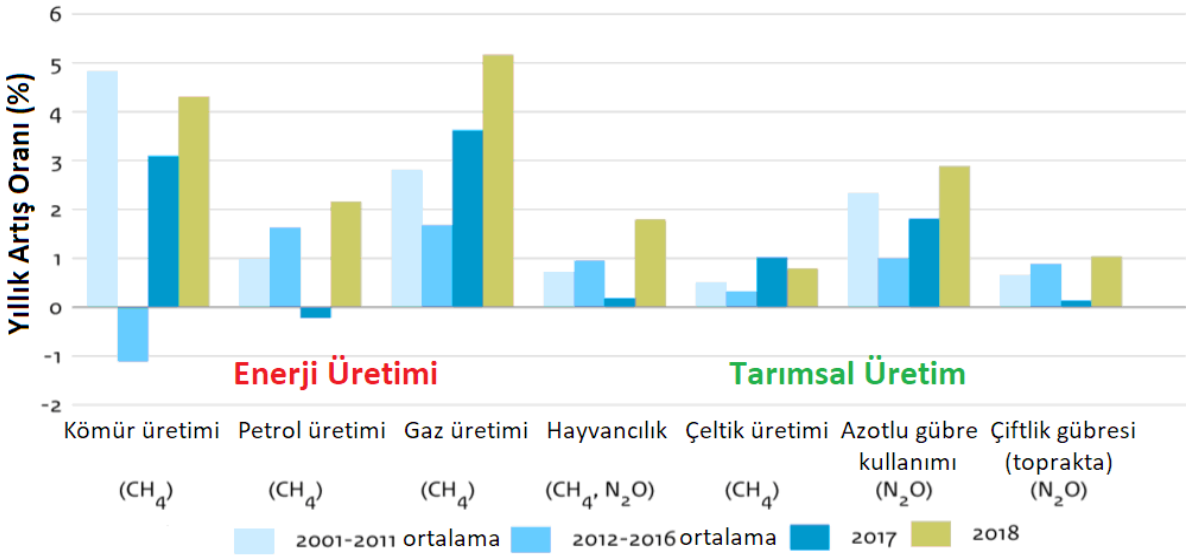
Tablo 2. Tarım, Ormancılık ve Arazi Kullanımının Emisyon Payları (Ritche ve Roser, 2020)

Kaynaklar	**GHG Emisyon Payı (%)**
Hayvancılık ve gübre	5,8
Tarım toprakları	4,1
Ürün yakma	3,5
Orman arazisi	2.2
Ekili alanlar	1,4
Çeltik yetiştiriciliği	1,3
Otlaklar	0,1
Toplam	18,4

CH_4 emisyonları için tarım, fosil yakıt üretimi ve atık su olmak üzere başlıca üç önemli kaynak grubu vardır. Tarımda, geviş getiren hayvanlar (ruminantlar), özellikle sığır ve çeltik üretimi en büyük küresel kaynaklardır. Tüm CH_4 emisyonlarının dörtte üçünü (%31), oluşturan ruminantlarla ilgili emisyonların %21'ini, sadece sığırlardan kaynaklanan CH_4 emisyonları oluşturmaktadır. Sular altındaki çeltik tarlalarında, organik malzemenin anaerobik ayrışması sonucunda üretilen CH_4, CH_4 emisyonlarının %10'unu oluşturan başka bir tarımsal kaynaktır. Diğer önemli CH_4 kaynakları, kömür üretimi, doğal gaz üretimi ve iletiminin yanı sıra petrol üretimidir. Fosil yakıt üretimi ve iletimi birlikte, her bir yakıtın kabaca eşit paya sahip olduğu küresel CH_4 emisyonlarının diğer üçte birlik kısmını oluştur. Üçüncü en büyük kaynak ise insan dışkıları ve atık sudur. Bunlar, organik maddenin anaerobik ayrışmasından CH_4 açığa çıkan diğer kaynaklardır. Düzenli depolama alanlarındaki biyokütle atıkları ve evsel ve endüstriyel atık sulardaki organik maddeler anaerobik koşullarda bakteriler tarafından ayrıştırıldığında önemli miktarda CH_4 oluşur. Düzenli depolama ve atık suyun her ikisinin de yaklaşık %10'luk paylara sahip olduğu tahmin edilmektedir.

Azot oksit (N_2O) için, yaklaşık %65'lik bir payla tarımsal faaliyetler ana emisyon kaynağıdır. Meralar, meralar ve çayırlardaki hayvan dışkıları, tahmini %23'lük payla açık ara en büyük küresel N_2O kaynağıdır. Sentetik azotlu gübre kullanımı, %13 oranına karşılık gelen, ikinci en büyük kaynaktır. Tarımsal faaliyetlerden kaynaklanan dolaylı N_2O emisyonları %9 oranında ek bir katkıda bulunur. Bu kaynaklar birlikte, tarım topraklarına gübre olarak uygulanan hayvan gübresinden gelen %4 dahil olmak üzere, küresel emisyonların %50'sini oluşturmaktadır.

CO_2 dışındaki GHG emisyonları, birçok farklı kaynaktan kaynaklanır ve CO_2 emisyonlarından çok daha belirsizdir (Şekil 3). Bir ülke ve küresel düzeydeki belirsizlikleri %30 veya daha yüksek düzeylerdeyken, CO_2 için belirsizlik OECD ülkeleri için yaklaşık ±%5 ve diğer çoğu ülke için ±%10 düzeylerindedir. Bu kaynaklardaki emisyon faktörlerinin fazla çeşitliliği ve F-gazı üretimi ve kullanımları için küresel istatistiklerin olmaması nedeniyle, CH_4, N_2O ve F-gazlarının emisyonundaki yıllık eğilimler, CO_2'dekinden çok daha belirsizdir.



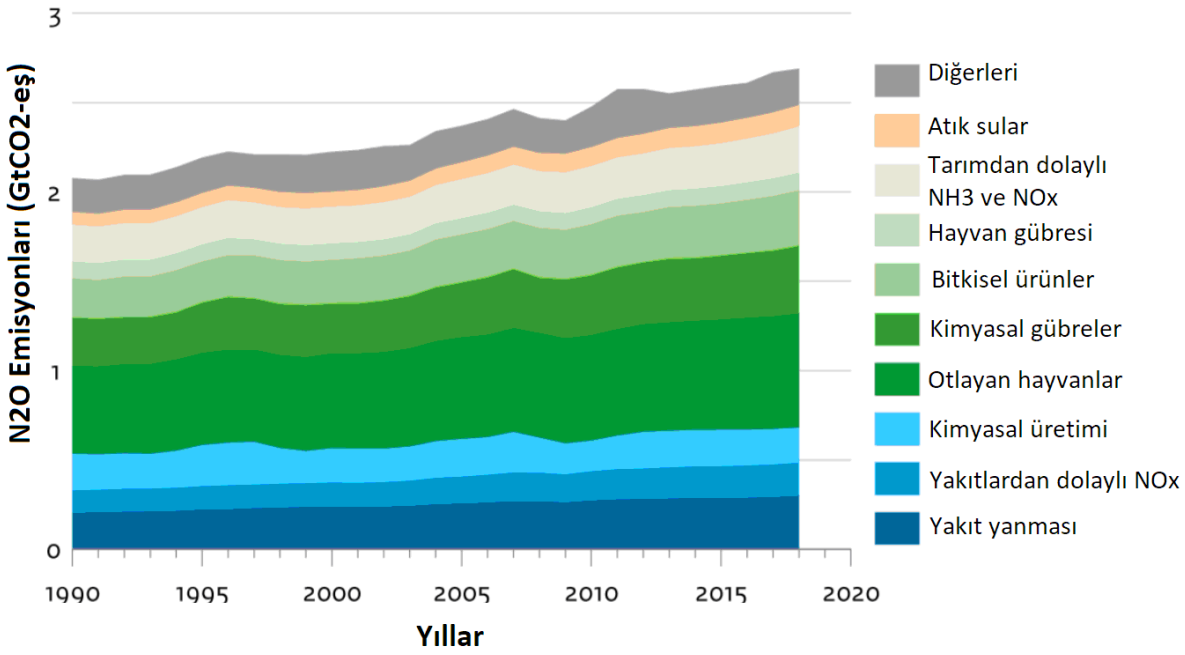
Şekil 3. Küresel Metan (CH_4) Ve Azot Oksit (N_2O) Emisyonlarının Artışı Ve Kaynakları

Küresel CO_2 emisyonlarındaki eğilimle karşılaştırıldığında, CO_2 dışı GHG emisyonlarındaki artış, 2015 ve 2016 yıllarında çok fazla azalmamıştır. Bu emisyonlardaki artış 2017 yılında %2,1, 2018 yılında ise %2,1 olarak gerçekleşmiştir. Ancak, CO_2 dışı GHG emisyonlarının üçte ikisini oluşturan CH_4 emisyonları, 2015 ve 2016 yılında sadece %0,4 oranında bir artış göstermiştir. Daha sonraki 2017 ve 2018 yıllarında ise yıllık artış %1,8 oranında daha yüksek bir seviyede devam etmiştir. Ülkelere göre değişmekle birlikte, CO_2 dışı emisyonlar toplam GHG emisyonları içinde önemli bir pay oluşturmaktadır. CO_2 dışındaki sera gazlarının küresel payının 1970 yılında %36'dan, 2012 yılından bu yana küresel CO_2 emisyonlarında yıllık artış nedeniyle, 2013 yılında %26,8'e gerilediği,

ardından çok yavaş bir şekilde artmaya başladığı ve 2018 yılında emisyonların yavaşlaması nedeniyle yaklaşık %27,5'e düştüğü tahmin edilmektedir.

Küresel N_2O emisyonlarındaki artış 2018 yılı için, %0,8 düzeyindedir. Artış oranı, 2015 ve 2016 yıllarında sırasıyla, %0,9 ve %0,6 düzeylerindedir. Küresel N_2O emisyonları 2018 yılında, 2,2 $GtCO_{2\text{-eş}}$ düzeyindedir ve 1990 yılındaki değerinden %28 oranında daha yüksektir. En önemli kaynaklardan açığa çıkan N_2O emisyonlarındaki artışlar, özellikle tarlalardaki hayvan gübreleri, sentetik azotlu gübrelerin kullanımı ve tarımdan kaynaklanan dolaylı N_2O emisyonlarında görülmüştür. Bu kaynaklardan açığa çıkan N_2O emisyonları, 2014 yılından bu yana %4,5 oranında artarak, küresel N_2O emisyonu artışına en fazla katkı yapmıştır. Kimyasal üretiminde ve savan yakmada bazı küresel N_2O emisyonu azalmaları olmuştur.

Çoğu kaynağın küresel N_2O emisyonları genellikle 1990 yılından 2018 yılına kadar oldukça sorunsuz bir şekilde gelişmiştir (Şekil 4). Adipik asit ve nitrik asit gibi kimyasalların üretiminden kaynaklanan ve birçok kimyasal tesiste N_2O azaltma teknolojisinin uygulandığı ve emisyonlarının zirve yaptığı 1979 yılından bu yana, küresel N_2O emisyonlarında %48 oranında azalmaya neden olan N_2O emisyonu bu durumun dışındadır. Küresel N_2O emisyonları, 2004–2014 yılları arasındaki dönemde, yıllık ortalama %1,2 oranında artışla toplam %10 oranında artmıştır. Bu artışa en fazla yıllık ortalama katkı şu şekilde gerçekleşmiştir: Yakıt yanması (%1,3), sentetik gübreler (%1,6), hayvan dışkısı (%0,9), bitkisel ürünlerle ilgili diğer emisyonlar (%0,9) ve yakıt yanmasından kaynaklanan NOx emisyonlarından dolaylı N_2O emisyonları (%1,8). Bu on yıl içinde mutlak artışın en fazla olduğu ülkeler Hindistan, Çin, Brezilya ve Meksika olurken, en büyük azalma Avrupa Birliği'nde meydana gelmiş ve bunu İran ve ABD izlemiştir.



Şekil 4. Küresel Azot Oksit (N_2O) Emisyonlarının Artışı ve Kaynakları

3. TARIMSAL ÜRETİMDEN KAYNAKLANAN EMİSYONLARI AZALTMAK

Hayvan yemleri ve kullanılan gübrelerin hacmini azaltmanın yanı sıra, CH_4 ve N_2O emisyonları, hayvan yemlerindeki değişiklikler, ekilebilir arazilerde azotlu gübre kullanımının optimize edilmesi ve insan gıdası olarak et, balık ve sebzeler için tercihlerdeki değişiklikler yoluyla kısmen azaltılabilir. Çiftçiler tarafından birincil üretimden son tüketime kadar tüm gıda zincirindeki kayıplar azaltılabilir. Ayrıca, fosil yakıt üretiminde ve çöplüklerde ve atık sularda üretilen CH_4, enerji üretimi amacıyla biyogaz olarak kullanılarak azaltılabilir.

3.1. Karbondioksit (Co_2) Emisyonlarını Azaltmak

Tarihsel olarak, doğal çayır ve ormanların yoğun tarıma arazi olarak kullanılmaya başlanması, antropojenik olarak indüklenen CO_2 emisyonuna katkıda bulunmuştur. Topraktan ve biyotadan CO_2 salınması (Biyota: Belirli bir bölgede ya da çevrede bulunan bitki ve hayvan yaşamının bütünü), 1960'lı yıllardan önce, fosil yakıtlardan olan salınandan daha yüksek düzeylerdedir. Tarım sektöründe, ekipman üretimi, gübre ve diğer kimyasal girdilerin yanı sıra, makina ve tahıl işleme uygulamalarında fosil yakıtlar tüketilir. Tarım sektörünü, sera gazı emisyonuna katkıda bulunan bir sektörden, karbon (C) tutma yoluyla bir net yutağa dönüştürmek için adımlar atılmıştır.

Karbon (C) tutma, uzun süreli depolama olarak tanımlanır. C tutma, atmosferdeki CO_2 (temel sera gazı) konsantrasyonunun yavaşlamasına veya azalmasına neden olur. Bununla birlikte, "tutma" terimi her zaman CO_2'in atmosferden uzun süreli uzaklaştırılmasını ifade etmek için kullanılmaz.

CO_2'in atmosferden ne kadar süreyle uzaklaştırıldığına bakılmaksızın, fotosentez sırasında C depolanması tutma olarak tanımlanır. Fotosentetik olarak sabitlenmiş CO_2'in çoğu, solunum ve ayrışma sırasında atmosfere geri döner. Karasal C tutulması, atmosferik CO_2'in uzun ömürlü C havuzlarına net transferi olarak tanımlanır. Bu havuzlar, mevcut biyokütle (örneğin ağaçlar), uzun vadeli biyokütle ürünleri (örneğin kereste), toprakta yaşayan biyokütle (örneğin çok yıllık kökler ve mikroorganizmalar) veya topraklarda ve daha derin yeraltı ortamlarında inatçı organik ve inorganik C olabilir. Bitki biyokütlesinden toprak organik maddesine (SOM) C eklenmesi, tarımda önemli bir tutma yöntemidir.

"Kararlı" veya "uzun ömürlü" SOM'nin ortalama kalış süresi 250 ile 1900 yıl arasında değişir. Toprakta C tutulabilmesi için aşağıdaki koşullar gerekir (Johnson ve Ark., 2007):

- Kararlı mikro agregalar (<250 µm) içindeki mikrobiyal bozulmadan korunması
- Killerin iç yüzeylerinde adsorbe edilmesi
- Gano-mineral komplekslerinde kimyasal olarak korunması

SOM'nin ortalama alıkonma süresi, topraktaki kil türünden etkilenir. Ortalama alıkonma süresi, toprak profilinin derinliği ile birlikte artma eğilimindedir. Topraktaki C, 1500 yıl kadar süreyle kömürde de tutulabilir. Belirli bir toprak ve iklim rejiminde, biyokütle C girdileri ile SOC arasında doğrusal bir ilişki vardır. Belirli bir ekosistem içinde maksimum C tutulması, girdiler ve çıktılar sabit bir duruma veya dinamik bir dengeye ulaştığında meydana gelir.

CO_2 emisyonlarını dengelemenin bariz faydasının ötesinde, orman ve tarım topraklarında karbon (C) tutmanın birçok faydası vardır. Toprakta C tutmanın faydaları aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- ✓ Toprak kalitesi iyileşir.
- ✓ Toprak verimliliği artar.
- ✓ Toprak erozyonu azalır.
- ✓ Tortulaşma riski azalır.
- ✓ Asitleşme azalır.
- ✓ Su kirliliği azalır.

Toprak veya organik madde yaklaşık %58 C içerir ve C:N oranı 10 ile 12 arasındadır (Stevenson, 1994). Artan SOM, topraktaki hem C hem de N konsantrasyonunu arttırır. Verimli toprakla ilişkili birçok fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellik, yüksek SOM içeriğinden kaynaklanmaktadır. Toprak agregasyonu ve agrega stabilitesi SOM ile iyileştirilir. SOM artışı ayrıca su sızmasını, su tutma kapasitesini, havalandırmayı, yığın yoğunluğunu, penetrasyon direncini ve toprak eğimini de

iyileştirir. Toprak organik maddesi pH, besin mevcudiyeti ve döngüsü, katyon değişim kapasitesi ve tampon kapasitesi gibi toprak kimyasal özelliklerinin belirlenmesinde önemli bir rol oynar. SOM düzeyini artıran yönetim stratejileri (örneğin, toprak işlemeyi azaltarak toprak örtüsünü artırma), tercihen SOM açısından zengin üst toprağı ortadan kaldıran toprak erozyonunun azaltılmasına da yardımcı olur.

SOM'un büyük çoğunluğu bitki girdilerinden kaynaklanır. Ancak, bu malzeme kararlı SOM özelliklerini edinmeden önce, birkaç trofik seviyeden geçebilir. Bitki biyokütlesinin dönüşümü ayrışma ile başlar. Bu nedenle, ayrıştırma konumu çalışmaları, humifikasyonun erken aşamalarına ilişkin bilgi sağlar. Saha ve laboratuvar inkübasyon çalışmaları, ilk bitki biyokütle girdisinin %50 veya daha fazlasının ilk yıl içinde ayrışmasının yaygın olduğunu göstermektedir (Johnson ve Ark., 2004). Tarladaki bozunma hızı, iklim koşullarına (nem ve sıcaklık), partikül boyutuna, biyokütleden toprak temasına, biyokütle yönelimine ve bitki biyokimyasal bileşimine bağlıdır.

Kömür/Siyah Karbon: Karbonun (C) benzersiz inatçı bir formu olan kömür veya siyah C, özellikle yakma faaliyetleri geçmişi olan birçok toprakta bulunur. Literatürde bu C tipine atıfta bulunan terminoloji, "kömür", "biyo kömür", "siyah C" ve "agro-char" kelimelerini içermektedir. Bu inatçı C formu için genel bir terim olarak "kömür" kullanılır. Biyokütle pirolizinden kaynaklanan biyolojik olarak aktif kömürü özel olarak belirtmek için "biyo kömür" kullanılır. Kömür, C biyokütlesinin eksik yanmasından (yetersiz oksijen) kaynaklanır ve C tutulmasına katkıda bulunabilir. Kömürün fiziksel ve kimyasal özellikleri, uçucu kül yakmadan pirolizden biyo kömüre kadar çok büyük farklılıklar gösterir. Kömür, biyokütlenin doğal veya kasıtlı olarak yakılmasından kaynaklanan topraklarda oldukça yaygındır. Kömür toplam SOC'nun %10-35'ini temsil edebilir ve mikrobiyal ve kimyasal ayrışmaya karşı oldukça dirençlidir (Skjemstad ve Ark., 2002).

Biyo kömürü toprak değişikliği olarak kullanmanın yararlarından biri, karbonun yüzyıllar boyunca toprakta kilitli kalabilmesi, gelişmiş bitki büyümesini sürdürmesi ve karbonu daha verimli bir şekilde depolama ve geri dönüştürme yeteneğidir. NPK gübresine ek olarak kömür eklenmesi, tek başına inorganik gübre kullanılmasına kıyasla, bitki büyümesini iyileştirebilir ve tane verimini iki artırabilir. Biyo kömür, CO_2 emisyonlarını azaltma kapasitesine sahiptir. Bu da sistemi C-nötr veya bazı durumlarda C-negatif hale getirir. Uygun koşullar altında oluşan biyokömür, dikkate değer bir besin afinitesine sahiptir ve toprağın katyon değişim kapasitesinin yanı sıra, gelişmiş toprak yapısı, su depolama ve toprak verimliliğine yol açan biyolojik süreçleri geliştirir. Biyokömür, yavaş salınan bir gübre görevi görmek ve potansiyel olarak sızıntıyı ve akışı azaltmak için diğer besinlerle

(amonyum bikarbonat olarak N) aşılanabilir. Biyokömür ayrıca tarım alanlarından N_2O ve CH_4 emisyonunu azaltmanın yanı sıra, pestisitleri ve diğer potansiyelleri de adsorbe edebilir. Termokimyasal biyoenerji platformlarının besleme stoğu ve piroliz koşulları, biyokömür üretmek için manipüle edilebilir. Biyokömür üretimi, daha fazla C tutma değerini korumak için üretilen enerjinin bir kısmının feda edilmesini gerektirebilir.

Toprak İnorganik Karbonu (SIC): Bazı topraklar, SIC olarak adlandırılan inorganik C formları (karbonatlar) içerir. Özellikle kurak ve yarı kurak ortamlarda, SIC önemli miktarda karbonu temsil edebilir. Yönetimin SIC üzerindeki etkisi yeni keşfedilmeye başlanmıştır. Kısa otlu bozkırlarda sığır otlatmanın SIC içeriği üzerinde SOC içeriğinden daha büyük bir etkiye sahiptir. Yoğun otlatma, hafif otlatmaya kıyasla, C3 bitkilerine göre C4 bitkilerinin bolluğunu artırmıştır. Bitki topluluğundaki değişiklik, kök biyokütlesinin dağılımında ve miktarında bir kaymaya neden olmuştur. Karışık çimenli bir çayırda, yoğun otlatma SIC içeriğini artırmamıştır.

Toprak İşleme Ve Kalıntı Yönetimi: Korumalı toprak işlemenin toprak C tutumu üzerindeki etkisini değerlendiren bazı araştırmalar yapılmıştır. West ve Post (2002), geleneksel toprak işlemeden toprak işlemesiz (NT) bir uygulamaya geçilmesinin 0,57–0,14 MgC/ha yıl düzeylerinde C tuttuğunu bulmuşlardır. Korumalı toprak işleme ile toprak C tutumunun altında yatan varsayımlar Baker ve Ark. (2007), tarafından sorgulanmıştır. Çünkü çoğu çalışmada sadece 30 cm'lik yüzey içinde toprak C tutulması ölçülmüştür. Topraktan 30 cm'nin altında örnek alınırsa, farklılıkların saptanmasındaki daha büyük değişkenlik nedeniyle, korumalı toprak işleme koşullarında toprak C tutumuna ilişkin kanıtlar sorgulanabilir. Toprak işleme, bitki materyalini ve SOC düzeyini profil boyunca yeniden dağıtır ve karıştırır. Topraktan 30 cm'nin altında örnek alındığında, profildeki toplam C miktarından ziyade, toprak işleme veya eksikliğinin C yerleşimi üzerinde daha büyük bir etkisi olmuştur. En azından kısa vadede, toprak işleme, bozulan toprağın hacmiyle orantılı olarak CO_2 emisyonuna neden olur. Korumalı toprak işleme ve toprak işlemesiz uygulamalarda SOC kaybı en az düzeylerdedir. Toprak karbonundaki değişiklikleri belgelemeye çalışan deneylerde, 30 cm'nin altında ve tercihen köklenme bölgesi boyunca örnekler alınmaktadır. Uzun vadeli bir çalışmada (Six ve Ark., 2004), toprak işlemesiz uygulamaların C tutumu ve küresel ısınma potansiyeli (GWP) üzerindeki etkisinin 20 yılın sonunda önem kazandığı bildirilmiştir. Toprak işlemesiz veya koruma/azaltılmış toprak işleme uygulamalarında C birikimi; toprak örnekleme derinliğine, ürün yönetimine ve sürekli düşük yoğunluklu toprak işleme sisteminin süresine bağlıdır.

C tutumunun ötesinde toprak işlemeyi azaltmanın birçok faydası vardır. Toprak işlemesiz yönetim erozyonu kontrol etmek için etkili bir yöntemdir. Erozyon kontrolüne ek olarak, toprak işlemesiz ve azaltılmış toprak işleme (sırt işleme) fosil yakıt ihtiyaçlarını azaltarak enerji tasarrufu da sağlar. West ve Marland (2002), azaltılmış toprak işleme nedeniyle artan C tutumunun sonlu olduğunu, ancak azaltılmış toprak işleme uygulandığı sürece azalan fosil yakıt faydalarının devam ettiğini belirtmişlerdir.

Toprak İşleme Ve Enerji Kullanımı: Artan enerji maliyetleri dikkate alındığında, geleneksel tarımsal üretimdeki tipik işlemler (toprak işleme, ekim, gübreleme, yetiştirme, hasat, işleme, taşıma ve depolama dahil) yeniden incelenmelidir. Toprak işleme ve hasat, yoğun geleneksel tarım sistemlerinde yakıt tüketiminin en büyük oranını temsil eder. Toprak işlemesiz ve azaltılmış toprak işleme (sırtta toprak işleme) yakıt ihtiyacını azaltarak enerji tasarrufu sağlar. Pulluk ile toprak işlemeden toprak işlemesiz uygulamaya geçilmesi, yaklaşık 20 kgC/ha yıl tasarruf sağlayabilir (Frye, 1984). Böylece, azaltılmış toprak işleme, doğrudan enerji tüketimini azaltır ve fosil yakıt yanmasından kaynaklanan CO_2'i azaltır.

Araziye Hayvan Gübresi Uygulayarak Karbon Tutma: Bitkilerin hayvanlar tarafından tüketilmesi sonucunda, karbon (C) hayvan biyokütlesine, ve hayvanlar tarafından solunan CO_2'e dönüşür ve kullanılmayan yan ürünlerde fekal C birikimi gerçekleşir. Modern, sınırlı tarım sistemlerindeki hayvan gübreleri, C stoklarını önlemek için toplanır ve genellikle toprak verimliliğini yenilemek için ekim alanlarına veya otlaklara uygulanır. Hayvan gübrelerinin topraktaki kaderi, başta sıcaklık ve yağış olmak üzere, çevresel koşullara, ayrıca toprak işleme yöntemlerine ve uygulama yöntemine ve zamanlamasına bağlıdır. Hayvan gübreleri sonunda toprak mikroorganizmaları tarafından ayrıştırılır ve biyokimyasal veya biyofiziksel olarak stabilize edilirse SOM havuzuna katkıda bulunur.

Hayvan gübresi kuru ağırlık bazında %40–60 C içerdiğinden, karaya uygulanması SOC tutulmasını teşvik etmelidir. Güneydoğu ABD'de yapılan bazı çalışmalarda, ürün ve mera arazilerine kanatlı hayvanların altlıklarının uygulanması, toprak organik karbonunda 2 yıldan fazla uygulandığında önemli değişikliklere yol açmıştır (Franzluebbers, 2005). Kanatlı altlığındaki karbonun SOC'na dönüşmesi %15–17 düzeylerinde olmuştur. SOC düzeyinin hayvan gübresi uygulamasıyla arttığı belirlenmiş olmasına rağmen, çok az tüm sistem verisi toplanmıştır (Franzluebbers, 2005). Gübre uygulaması, nakliye ve işleme uygulamalarına enerji yatırımı yaparken, karbonu bir araziden

diğerine kolayca aktarabilir. Geçerli bir C ayırma stratejisi olarak gübre uygulamasının yeterli bir değerlendirmesi için tam bir C muhasebe yaklaşımı gereklidir.

Gübre, ürün köklerine ve kalıntıya kıyasla, toprağa kısmen küçük bir oranda C katkısı yapar. Sığır gübresi ile toprak organik C tutma oranı 0,20–0,22 MgC/ha yıl düzeyindedir. Uygulanan karbonun ağırlık olarak %10'nu tutulur (Agbenin ve Goladi, 1997). Gürcistan'da, meraya uygulanan 5 yıllık kanatlı altlığı ile SOC tutumu 0,26–0,55 MgC/ha yıl olarak belirlenmiştir. Uygulanan karbonun %14–30'u tutulabilmiştir (Franzluebbers ve Ark., 2001).

Hindistan'ın ılık, yarı kurak bölgesinde, 20 yıl boyunca inci darı (*Pennisetum glaucum* [L.] R. Br.)-buğday (*Triticum aestivum* L.) sisteminde, 15, 30 ve 45 MgC/ha yıl çiftlik gübresi uygulamalarında, C tutma oranı 5 (uygulanan gübre karbonunun % 3-4'ü) olarak belirlenmiştir (Gupta ve Ark., 1992). Doğu Oregon'da 56 yıllık sürekli sığır gübresi uygulamasında, 20 cm derinliğe kadar SOC, inorganik gübrelemeye göre %36 oranında daha yüksek olarak belirlenmiştir (Collins ve Ark., 1992). İngiltere'de 135 yıllık sürekli çiftlik gübresi uygulamasıyla, SOC tutumu 0,50 MgC/ha yıl düzeyinde gerçekleşmiştir. Uygulanan karbonun %17'si tutulmuştur (Webster ve Goulding, 1989). Alberta'nın soğuk, yarı kurak bölgesinde, 11 yıl boyunca ekili alanlara seçilen oranlarda uygulanan sığır gübresi, kuru arazi koşullarında 0 ile 15 cm derinliğindeki SOC neredeyse iki katına çıkarmış ve sulu koşullarda SOC iki katından fazla artmıştır (Sommerfeldt ve Ark., 1988). Quebec'in soğuk, nemli ikliminde, silaj için yetiştirilen mısıra 10 yıl boyunca uygulanan sığır gübresi, uygulanan karbonun toprakta %7–10 oranında tutulmasıyla sonuçlanmıştır. Bu oranlar, sırasıyla 40 ve 80 Mg/ha yıl gübre uygulama oranlarında, 1,5 ve 2,2 MgC/ha yıl SOC tutma oranlarına eşdeğerdir (Angers ve N'Dayegamiye, 1991).

Genel olarak, arazi alanı bazında SOC tutumu, gübre uygulama oranı ile artmaktadır. Bununla birlikte, yüksek besin yüklemesi su kalitesi için çevresel tehditler oluşturabilir. İklim rejimi, yukarıda belirtilen çalışmalara dayanarak, uygulanan karbonun toprakta potansiyel tutulmasını etkilediği görülen bir diğer önemli değişkendir. Termik bölgeler, ılıman veya soğuk bölgelere (%15–23) kıyasla gübreden daha düşük C tutma oranlarına (%5–7) sahip olma eğilimindedir. Daha yüksek sıcaklığın, toprak mikrobiyal aktivitesini kontrol eden termodinamik mekanizmalara dayalı olarak gübreyi daha eksiksiz bir şekilde ayrıştırması beklenir. Daha yüksek nemin ayrıca uygulanan karbonun toprağa ayrışmasını hızlandırması beklenir. Ancak, nemli bölgelerdeki C tutma oranları (%4–8) kuru bölgelerden (%11–14) önemli ölçüde farklılık göstermemiştir.

Organik Tarımın Etkisi: Organik tarım sistemlerinde hayvan gübresi ve örtü bitkisi, SOC tutulmasına katkıda bulunabilir. Bu yönetim uygulamalarının CO_2, N_2O ve CH_4 üretimi veya azaltılması için etkileri vardır. Organik tarımın SOC tutumuna veya GHG emisyonuna katkısına ilişkin çok az veri mevcuttur. Organik sistemler mutlaka düşük girdili değildir. Çünkü genellikle yabani ot kontrolü için yoğun toprak işleme uygulanır ve onaylanmış organik girdiler kullanılır ve geleneksel sistemlere göre farklı ürün rotasyonu uygulanır.

Organik Tarımda Karbon Tutma: Organik girdilerde (biyokütle ve gübre) artışa yol açan yönetim uygulamaları, mikrobiyal fonksiyonları geliştirir ve toprak organik karbonunun (SOC) tutulmasını teşvik eder. Organik üretimde, yüzeyde malçlama, sürekli üretim, örtü bitkisi yetiştirme, baklagillerin rotasyonda olması ve gübre uygulaması gibi SOC birikimini artırmak için önerilen uygulamalar kullanılır. Organik üretim gibi, yukarıdaki uygulamalardan bazılarını ve ayrıca azaltılmış toprak işlemeyi içeren diğer düşük girdili veya sürdürülebilir yönetim sistemleri de C tutma potansiyeli sağlayabilir. Organik uygulamalarda SOC önemli ölçüde daha fazladır. Kaliforniya'da, 8 yıl sonra geleneksel üretimdeki %10'luk değişime kıyasla, organik ve düşük girdili sistemlerde %19 düzeyine ulaşan SOC artışı gözlemlenmiştir (Clark ve Ark., 1998). Pennsylvania'da 22 yıllık organik uygulamalar SOM'u %15–28 oranında artırmış ve geleneksel sisteme göre sadece %9'luk bir artış sağlamıştır (Pimentel ve Ark., 2005).

Yeni Zelanda'da en az 8 yıl süreyle kurulan biyodinamik çiftlikler, geleneksel çiftliklerden daha yüksek SOC seviyelerine sahiptir (Reganold ve Ark, 1993). Güneydoğu Avustralya'da, organik tarımda partikül organik C birikimi gerçekleşmiştir (Chan, 2001). Hollanda'da, organik tarımda SOM seviyeleri, 70 yıllık yönetimden sonra geleneksel tarıma kıyasla önemli ölçüde daha yüksektir (Pulleman ve Ark., 2003). Danimarka ve Belçika'da, kullanılan özel yönetim uygulamalarına bağlı olarak organik üretim sistemlerinin 0,5 MgC/ha yıl kadar tutma potansiyeline sahip olduğunu belirlenmiştir (Freibauer ve Ark., 2004). Freibauer ve Ark. (2004), organik yönetime dönüşümle küresel C tutma potansiyelini 0,1–0,8 MgC/ha yıl olarak tahmin etmiştir. Benzer küresel tahminler (0,3–0,6 MgC/ha yıl) Pretty ve Ball (2001) tarafından yapılmıştır. Smith ve Ark. (2005), organik tarımın ekili alanlarda C depolamasını artırmak için umut verici bir yönetim sistemi olduğunu belirtmişlerdir.

Organik Tarımda Enerji Kullanımı: Tüm yönetim sistemleri enerji harcamaları gerektirir. Toplam doğrudan ve dolaylı enerji tüketiminin analizi, sistemleri karşılaştırmanın bir yöntemidir. Doğrudan tüketim, toprak işleme, değişiklik uygulaması (örneğin gübre vb.) ve hasat dahil olmak üzere tarla

uygulamalarıyla ilgilidir. Dolaylı tüketim, girdilerin üretimi ve diğer ürünlerin sahaya ve sahadan taşınması ve depolanması ile ilgilidir. Organik bir sistem için doğrudan enerji kullanımı, geleneksel bir sisteme kıyasla, öncelikle azaltılmış alan trafiği sayesinde % 60 oranında daha düşüktür (Cobb ve Ark., 1999). Organik tarım sistemlerinde toplam enerji tüketimi, yoğun geleneksel tarım sistemlerinden önemli ölçüde daha düşük olabilir. Diğer koruma veya sürdürülebilir uygulamalar da toplam enerji tüketimini azaltabilir. Lockeretz ve Ark. (1981), birim ekonomik değer için organik sistemlerin geleneksel sistemlerde tüketilen fosil enerjinin %40'ını gerektirdiğini hesaplamıştır. Buna karşılık, bazı çalışmalar ve incelemeler, çıktı birimlerine veya üretim birimlerine dayalı enerji tüketiminin, enerji verimliliği için organik sistemin faydasının azaldığını göstermektedir (Shepherd ve Ark., 2003).

Azot kullanım verimliliğini ve zararlı yönetimini iyileştiren yönetim uygulamalarına geçilmesi, doğrudan ve dolaylı enerji tüketimini azaltabilir. Özellikle baklagilleri içeren çeşitli bir ürün rotasyonu, tipik olarak gübre kullanım verimliliğini artırır ve zararlı yönetimini iyileştirir. Çeşitli ürün rotasyonu, kimyasal değişikliklerle ilgili daha az doğrudan (uygulama maliyeti) ve dolaylı (kimyasal üretim ve nakliye) enerji tüketimi ile sonuçlanan uygulama oranlarını veya sıklıklarını (doğrudan) azaltma potansiyeline sahiptir. Yakıt tüketimini azaltmak için tarım dışı bir strateji, üretici ile tüketici arasındaki mesafenin azaltılacağı daha bölgesel tabanlı bir ekonomiye geçmek olacaktır.

3.2. Metan (Ch_4) Emisyonlarını Azaltmak

Tarımsal olarak üretilen metan (CH_4), anaerobik topraklarda (su altındaki çeltik tarlaları), geviş getiren hayvanların işkembesinde ve termitlerin bağırsak yolunda yaşayan metanojenik bakteriler yoluyla biyolojik olarak atmosfere salınır. Metan, tahmini antropojenik ışınımsal zorlamanın yaklaşık %20'sine katkıda bulunur ve %60 oranında katkısı olan CO_2'den sonra ikinci sıradadır (Lassey, 2007). Atmosferdeki CH_4 konsantrasyonu 2000 yılında 1750 ppb düzeylerinde gerçekleşmiştir. CH_4 emisyonlarının yaklaşık %28'inin hayvansal üretimden kaynaklandığı ve atık depolama emisyonundan sonra ikinci sırada olduğu tahmin etmiştir. Hayvansal üretimden (hem enterik fermentasyondan hem de hayvan atıklarının depolanmasından) kaynaklanan CH_4 emisyonlarının, küresel olarak üretilen tüm CH_4 emisyonlarının %20-34'ü kadar olduğu tahmin edilmektedir (IPCC, 2000). CH_4 emisyonlarının küresel kaynakları, hayvansal üretim, çeltik üretimi, atık ayrıştırma (hayvan atıkları, bitkisel ürün artıkları ve çöplükler) ve fosil yakıt madenciliğidir.

Hayvanların Etkisi Ve Hayvansal Yan Ürün Yönetimi: Hayvansal üretim sistemleri, genel olarak, otlatmalı, karışık ve topraksız olmak üzere üç geniş sisteme ayrılabilir. Hayvanlar, tür, sistem ve yönetimlerine bağlı olarak, bitki karbonhidratlarını ve proteini %5-45 verimle hayvansal proteine dönüştürürler (Oenema, 2006). Geviş getiren (ruminant) çiftlik hayvanları (sığır, bufalo, koyun, keçi, deve, geyik vb.) önemli bir CH_4 kaynağıdır. Tüm çiftlik hayvanlarından elde edilen gübre (geviş getirenlerin yanı sıra kümes hayvanları ve domuz dahil olmak üzere diğer büyük çiftlik hayvanları) azot oksit (N_2O) emisyonuna katkıda bulunurlar. Hayvan solunumu ve gübrenin ayrışması yoluyla CO_2 emisyonu ile birleştiğinde, bu eser gazlar, hayvanların küresel sera gazı (GHG) emisyonları üzerindeki etkisini anlamak için birinci derecede önemlidir. CH_4 emisyonlarının hayvansal üretim kaynakları, yem sindiriminin bir sonucu olarak ağırlıklı olarak enteriktir (geviş getirenlerin nefesinden ve tek mideli hayvanların gazından). Küresel olarak, enterik CH_4 üretimi, atmosferik CH_4 konsantrasyonunda gözlemlenen artışın %20-25'i düzeyinde 80 Tg/yıl olarak tahmin edilmiştir (Lassey, 2007). Ek olarak, CH_4 hayvan gübresinin bulamaç çukurlarında, katı gübre yığınlarında anaerobik ayrışmasından ve gübrenin eklenmesini takiben ıslak topraktan üretilir.

Metanın gübre kaynaklarına karşı enterik katkısı hayvan türüne bağlıdır. Geviş getiren hayvan yetiştiriciliğinden CH_4 üretimini etkileyen başlıca etmenler şunlardır:

Yem alım seviyesi

Tüketilen enerji miktarı

Yem bileşimi

Bu nedenle, hayvansal üretim yönetimi üretilen CH_4 miktarını etkiler. Enterik CH_4 üretiminde etkili üç önemli faktör şunlardır:

- Organik madde fermentasyon hızı
- Üretilen uçucu yağ asitlerinin türü
- Mikrobiyal biyosentezin etkinliği

Toplam CH_4 üretimi, fazla miktarda yem alımı ile artar. Diğer taraftan, tüketilen ve metana dönüştürülen brüt enerji oranı azalır. Rumen pH'ını düşürerek CH_4 oluşumu için uygun olan H^+ sınırlayıcı hale gelir. Monensin gibi yaygın iyonoforlar, CH_4 üretimini %30'a kadar azaltmak için sindirim mikroflorasını değiştirebilir (Guan ve Ark., 2006). İyonofor takviyesi ile metan üretiminde sağlanılan %9 oranındaki azalma ile karşılaştırıldığında, yağ asidi takviyesi (ayçiçeği yağı) ile CH_4 üretiminde %21 oranında azalma olduğu belirlenmiştir (McGinn ve Ark., 2004). Yüksek tahıl içerikli beslenme koşullarında, sığırlar mısırla beslendiğinde, (tüketilen brüt enerjinin %2,8'i CH_4), arpayla

beslendikleri duruma (tüketilen brüt enerjinin %4'ü CH_4) göre daha az CH_4 üretmişlerdir. Bu oranlar düşük tahıllı bir diyetle mısır ve arpa ile beslenme durumlarının her ikisinden de (tüketilen brüt enerjiden %7,4 CH_4) daha düşüktür (Beauchemin ve McGinn, 2005). Avustralya'daki düşük kaliteli merada otlayan sığırlar tüketilen brüt enerjiden %8 oranında CH_4 üretirken (0,23 kg CH_4/hayvan-gün), yüksek tahıllı bir diyetle beslenen sığırlar tüketilen brüt enerjiden %2 oranında CH_4 üretmişledir (Harper ve Ark., 1999). Atmosfere salınan metanın bir kısmı aerobik topraklar tarafından tutulabilir. Bu nedenle, gübrenin araziye uygulanması, stoklama veya uzun süreli lagün depolaması ile karşılaştırıldığında, atmosfere yayılan CH_4 miktarını azaltabilir.

Organik Hayvansal Üretim Sistemlerinin Etkisi: Organik bir sistemde çiftlik hayvanlarından CH_4 üretimi için daha büyük bir potansiyel vardır. Çünkü hayvanlar, tahılla beslenen sistemlerdeki ineklere kıyasla kısmen düşük kaliteli bir yem yemeye eğilimlidir. Organik ve geleneksel hayvansal üretim sistemi karşılaştırmaları, bir birim alan bazında organik sistemler için CH_4 emisyonlarının daha düşük olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, özellikle süt ürünlerinde üretim birimi başına iki sistem arasında çok az fark vardır veya hiç fark yoktur. Çiftlik gübresinin üretimi ve kullanımına bağlı olan CH_4 emisyonları üzerinde büyük bir etkisi vardır. Tipik olarak, bir organik sistemde, stok yığılmış gübre kompostlaştırılır. Bu durum, metanın anaerobik üretimini sınırlayan havalandırmayı artıracaktır. Ek olarak, organik uygulamalar kapsamındaki hayvansal üretim, bir mera bileşeninin yanı sıra saman bazlı konutları da içermektedir. Geleneksel üretim sistemlerinde genellikle gübre işleme için anaerobik koşullar altında fazla miktarlarda CH_4 üreten lagün sistemleri kullanılır.

Toprak ve Metan: Topraklar, nem oranı, azot (N) düzeyi ve ekosisteme bağlı olarak, net bir yutak veya CH_4 kaynağı olabilir. Çeltik üretiminden kaynaklanan metan (CH_4), ABD'de CH_4 emisyonlarının yaklaşık %1'ine katkıda bulunurken, küresel olarak yaklaşık %20'sini oluşturmaktadır. Metan, birçok toprakta her yerde bulunan ancak aynı zamanda metanojenik bakteriler tarafından üretilen topraktaki metanotrofik bakteriler tarafından tüketilir. Doğal çayır ve orman sistemleri net CH_4 tüketicisi olma eğilimindeyken, tarımsal sistemler (gübresiz) büyüme mevsimine bağlı olarak tüketici, üretici veya nötr olabilir.

Çeltik ve Metan: Küresel olarak, çeltik genel olarak Asya'da üretilir ve tüketilir. Çeltik üretiminden kaynaklanan metan (CH_4), sulama stratejileri arasında büyük farklılıklar gösterir. Küresel olarak, sulanan çeltik, çeltik üretiminden açığa çıkan metanın yaklaşık %70-80'ini, %15'ini yağmurla beslenen ve %10'unu derin su yetiştiriciliği oluşturmaktadır (Wassmann ve Ark., 2000). Yayla çeltiği önemli bir CH_4 kaynağı olarak kabul edilmez. Çeltik üretimi sırasında su yönetimi, CH_4

oluşumunu en aza indirmek için önemli bir faktördür. Suyun boşaltılması ve toprağın aerobik hale gelmesine olanak sağlanması CH_4 oksidasyonunu azaltır ve CH_4 üretimini azaltır. Reicosky ve Ark. (2000), gübre ve gübre yönetimi, çeşit seçimi ve biyokütle (saman) yönetimi dahil olmak üzere, diğer azaltma stratejilerini özetlemiştir. Kükürt içeren gübreler, metanojenlere göre sülfat indirgeyen bakterilerin rekabet avantajını artırabilir ve böylece CH_4 üretimini azaltabilir (Van der Gon ve Ark., 2001). CH_4 emisyon verileri az olmasına rağmen, ABD çeltik üretiminin yaklaşık %65'i Güneydoğu eyaletlerinde (Arkansas, Louisiana, Missouri ve Mississippi) üretilmektedir. Louisiana'da yetiştirilen yarı bodur çeşitler, uzun çeşitlere kıyasla önemli ölçüde daha az CH_4 yayar (Lindau ve Ark., 1995).

Toprak Tarafından Metan Tüketimi: Topraklar CH_4 tüketme potansiyeline sahiptir. Yılda 0,4 ile 1,9 kg CH_4/ha tüketim oranları varsayıldığında (Gregorich ve Ark., 2005), yılda 83 kg CH_4/hayvan oranında üretilen enterik CH_4 üretimini dengelemek için, 45-213 ha toprak gerekir. Toprak tarafından tipik CH_4 alımı, sığırlar tarafından üretilen yıllık enterik CH_4 emisyonunun sadece %4,5–21'ini dengeleyebilir. İnorganik gübre uygulaması CH_4 tüketimini azaltma eğilimindedir. Gregorich ve Ark. (2005), doğu Kanada'daki tarım arazileri tarafından CH_4 alımının, bölgedeki süt inekleri tarafından üretilen metanın sadece yaklaşık %4'ünü dengeleyebileceğini tahmin etmişlerdir.

3.3. Azot Oksit (N_2o) Emisyonlarını Azaltmak

Tüm azot oksi (N_2O) emisyonunun % 65'inin, toprak mikrobiyal nitrifikasyon (amonyumun aerobik nitrata dönüşümü) ve denitrifikasyon (nitratın N_2 gazına anaerobik dönüşümü) süreçlerinden açığa çıktığı tahmin edilmektedir. Atmosfere N_2O emisyonundaki tarımsal artışların ana nedeni, azotlu gübre ve hayvan gübresi uygulamalarıdır.

Hayvanlar Ve Hayvan Gübresi Yönetiminin Etkisi: Hayvan gübresindeki küresel azot (N) üretiminin 94 Tg olduğu tahmin edilmektedir (Oenema, 2006). Bu değer, her yıl üretilen azotlu gübre miktarına (70-80 Tg) benzer büyüklüktedir (Fixen ve West, 2002). Hayvan gübresi azotunun yaklaşık yarısı toplanır ve depolanır, kalan yarısı ise doğrudan araziye bırakılır. Bazı yönetimsel uygulamalar ile N_2O olarak yayılan N miktarını değiştirmek mümkündür.

Potansiyel denitrifikasyon, gübrelerin suda çözünür organik C içeriğinden güçlü bir şekilde etkilenir. Bulamaçlar genellikle depolanmış veya kompostlanmış gübrelerden daha yüksek konsantrasyonlarda bu önemli bileşeni içerir. Uzun süreli gübre uygulaması nedeniyle, toprak organik karbonu üç kat daha fazla olan toprakta, gübre uygulaması olmadan topraktan kaybedilen 5

kgN/ha ile karşılaştırıldığında, arpa hasadını takiben Ekim-Kasım döneminde denitrifikasyon yoluyla 29 kgN/ha kaybı gerçekleşmiştir (Webster ve Goulding, 1989).

Sıvı gübre, topraktaki denitrifikasyon maddelerinin popülasyonunu aktive etmek için kolayca oksitlenebilir, C ve yeterli mineralize edilebilir N sağlar. N_2O emisyonunun çoğunun, toprak CO_2 gelişiminin en yüksek olduğu toprağa gübre enjeksiyonunu takiben ilk 5 gün içinde meydana gelir (Johnson ve Ark., 2007). Enjeksiyondan 25 gün sonra toprağı doyuran yağış, kolayca ayrışabilen C'nun tükenmesini takiben çok daha düşük mikrobiyal aktivite nedeniyle, önemli nitrat varlığına rağmen, daha az N_2O emisyonuna neden olur.

Hayvansal üretiminden kaynaklanan N kaybını azaltmak için çeşitli yönetim seçeneklerini esas olarak aşağıdaki uygulamalara yoğunlaşmaktadır:

- Hayvanların N-kullanım etkinliğini iyileştirmek
- Azotun toprağa uygulanana kadar gübrede tutulmasını sağlamak
- Bitkisel üretimi artırmak için uygun miktarda gübreyi zamanında uygulanmak

Gübre bulamaç havuzları tipik olarak önemli bir CH_4 kaynağıdır, ancak havuzlar kaplandığında veya kaplandığında N_2O emisyonu önemli olabilir. Berg ve Ark., (2006), bulamaç havuzlarının pH'ını düşürmenin hem CH_4 hem de N_2O emisyonlarını azaltmada etkili olduğunu bulmuştur. Sığırların kışladığı alanlar, büyük miktarda dışkı birikimi, yüksek nitrat konsantrasyonu ve ıslak toprak koşullarının bir sonucu olarak, önemli bir N_2O emisyonu kaynağı olabilir. Depolanan gübreden uçucu N kaybının amonyak (NH_3) veya N_2O şeklinde olup olmadığı, gübrenin nasıl depolandığına ve ardından toprağa nasıl uygulandığına bağlıdır. Mera üzerinde biriken hayvan dışkılarından N_2O emisyonu aşağıdaki etmenlere bağlıdır:

- Yağış miktarı
- Dışkılardan N girdilerinin miktarı ve sıklığı
- Toprak organik karbon (SOC) düzeyi

Yönetimin N_2O Emisyonu Üzerindeki Etkileri: Genel olarak, N_2O emisyonu, azotlu gübre kullanımı ile artar. Uygulanan N'un N_2O olarak yayılan oranı (N kaynağından bağımsız) %1,25 olarak tahmin edilmiştir (IPCC, 1997). Uygulanan gübre azotu ile N_2O akışı arasında pozitif bir ilişki rapor edilmiştir. N-girdilerinin özenli yönetimi, tarım alanlarından yayılan N_2O'i en aza indirmek için etkili bir strateji olabilir. Susuz amonyak uygulamasından sonra N_2O emisyonu, üre amonyum nitratını yüzeye uygulama durumunda oluşan N_2O emisyonundan 2-4 kat daha fazladır (Venterea ve Ark., 2005). Üre ile gübreleme, amonyum nitrat ile gübrelemeye kıyasla, asitleşmeye ve

ötrofikasyona katkıda bulunabilen amonyak emisyonu potansiyelini arttırır (Harrison ve Webb, 2001).

N_2O emisyonları, N girdileri ile güçlü bir şekilde ilişkili olduğundan, emisyonların geleneksel gübrelerden ziyade gübre kaynaklarından daha fazla olabileceği öne sürülmüştür (Peterson ve Ark., 2006). Doğu Kanada'da yapılan bazı çalışmalardan uygyulanan azotun N_2O olarak yayılan oranları aşağıdaki gibi belirlenmiştir (Gregorich ve Ark., 2005):

- Sıvı hayvan gübresi uygulandığında: %1,0–1,7
- Katı hayvan gübresi uygulandığında: %0,1–0,3
- Yıllık ürünlere inorganik N uygulandığında: %5–13
- Çok yıllık ürünlere inorganik N uygulandığında: %1,2–2,2

Uygulanan azotun (N kaynağından bağımsız) N_2O olarak yayılan oranı %1,25 olarak alınır (IPCC, 1997).

Donma çözülme olayları sırasında önemli miktarda N_2O emisyonu meydana gelebilir. Toprak sıcaklıkları 0 °C'ye yakın olsa bile, N_2O emisyonu, sadece hapsedilmiş gazın fiziksel salımından değil, mikrobiyal aktiviteden kaynaklanır. Organik C'un bitkilerden salınmasının, esas olarak nitrifikasyondan ziyade denitrifikasyondan kaynaklanan N_2O üretimi için gerekli C substratının sağlanmasında da rol oynar. Ayrıca, N_2O üretimi, düşük sıcaklıkta N_2'ye indirgenmesini aşar. Böylece, ilkbahar mevsiminde çözülme olayları sırasında N_2O emisyonuna katkıda bulunur.

Kuzey Amerika'da (Iowa) 2 yıl boyunca soya fasulyesi üretilen topraktan N_2O emisyonu, 4,4–5,3 kgN_2O-N/ha yıl, mısır üretilen topraktan ise 9,6–11,5 kgN_2O-N/ha yıl düzeylerinde gerçekleşmiştir (Parkin ve Kaspar, 2006). Wisconsin'de iki yaz boyunca N_2O emisyonu mısır üretiminde 2,5–3,3 kgN_2O-N/ha yıl ve tütün üretiminde 0,9-1,8 kgN_2O-N/ha yıl olmuştur (Goodroad ve Ark, 1984). New York'ta yaz aylarında mısır üretiminde N_2O emisyonu, N gübresi olmadan veya kalsiyum nitrat ile 0,3 kgN_2O-N/ha yıl düzeyinde, üre ile gübrelendiğinde ise 2,5 kgN_2O-N/ha yıl düzeyinde gerçekleşmiştir (Duxbury ve McConnaughey, 1986). Tennessee'de yaz boyunca, mısır üretiminde N_2O emisyonu, N gübresiz 1,4 kgN_2O-N/ha yıl, susuz amonyak ile 13,8 kgN_2O-N/ha yıl ve üre ile gübrelendiğinde 7,8 kgN_2O-N/ha yıl olarak belirlenmiştir (Duxbury ve McConnaughey, 1986). Minnesota ve Michigan'da, N_2O emisyonu, uygulanan N'un oranı ve biçimine göre değişen oranlarla mısır üretiminde 2,4 ile 52,2 gN_2O-N/ha gün arasında değişmiştir (McSwiney ve Robertson, 2005; Venterea ve Ark., 2005).

Organik Yönetimin N_2O Emisyonlarına Etkileri: Organik sistemlerde N_2O üretim potansiyeli aşağıdaki etmenlere bağlıdır:

- Toprak işleme
- Gübre uygulamaları
- Baklagil bitkileri (N kaynağı)
- Organik hayvansal üretim için mera/otlakların kullanılması
-

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Doğrudan tarımsal GHG emisyonları, arasında gübrelenmiş topraktan azot oksit (N_2O), çiftlik hayvanlarından enterik metan (CH_4) ve gübre depolama tesislerinden GHG emisyonları yer alır. Günümüzde, toprak erozyonu ve yerinde toprak bozulmasının bir sonucu olarak karbon dioksit (CO_2) olarak toprak organik karbonunun (SOC) kaybı, yıllık insan kaynaklı GHG emisyonlarına (küresel tahmin) %10 ile 12 oranında katkı yapmaktadır. Bununla birlikte, toprak sağlığı ve kaynakların korunması için geliştirilmiş tarımsal uygulamalar, tarımsal üretimi iklim nötr hale getirmek için, potansiyel olarak yeterli SOC ve biyokütle C'nu tutulabilir. Bu konuda uygulanacak politika ve programlar, toprak sağlığını vurgulamalı ve üreticileri, C tutma ve azaltılmış GHG emisyonları ("iklim etiklerini azaltma") yoluyla iklim çözümünün bir parçası olmaları için desteklemelidir.

Fazla CO_2'i atmosferden uzaklaştırmanın en pratik ve uygun maliyetli yolu canlı bitkiler ve topraklardır. Çiftçiler ve arazi sahipleri, toprak sağlığı, ürün ve hayvancılık üretimi ve tarımsal ormancılık için en iyi yönetim uygulamaları yoluyla, toprakta ve çok yıllık biyokütlede tonlarca C tutabilir. Araştırmalar, organik, sürdürülebilir, koruma amaçlı tarım ve permakültür dahil olmak üzere, agroekolojik tarım ve çiftlik sistemlerinin doğrudan tarımsal GHG emisyonlarını engelleyebileceğini ve azaltabileceğini göstermiştir. Örneğin:

- Sürdürülebilir organik veya koruyucu tarım sistemleri, ekili topraklarda önemli miktarda C tutabilir.
- İyi yönetilen rotasyonel otlatma, hayvansal üretimden kaynaklanan doğrudan GHG emisyonlarını azaltabilir.
- Dünyanın tarım arazilerinde en iyi toprak sağlığı yönetimi ve ayrıca atıl ve tükenmiş arazilerin yeniden ağaçlandırılması, 2100 yılında atmosferik CO_2'i 156 ppm azaltabilir.

- Besin verimliliği için en iyi toprak sağlığı yönetimi ve ürün ıslahı, N döngüsünü iyileştirme ve N_2O emisyonlarını azaltma potansiyeline sahiptir.
- Gübre, bitki ve gıda atıklarının lagünlerden ve düzenli depolama alanlarından kompost üretimine yönlendirilmesi, GHG emisyonlarını azaltır ve toprak oluşumunda iyileşme sağlar.

Çiftlikler ve çiftlikler, enerji kullanım verimliliğini artırabilir ve tarım sektörü ve ötesinde kullanım için başlıca yenilenebilir enerji üreticileri haline gelebilir. Güneş ve rüzgar, düşük karbonlu enerji kaynakları olarak büyük umut vaat ederken, tarımsal biyokütleden biyoyakıt üretimi, dikkatli yaşam döngüsü değerlendirmesi ve sosyal etkilerin dikkate alınmasını gerektirir. Araştırma bulgularına dayanarak, iklim değişikliği ve tarımla ilgili aşağıdaki politika önceliklerini geliştirilmelidir:

- Tarımı iklim açısından nötr hale getirmeleri için üreticiler desteklenmelidir.
- Sürdürülebilir ve organik üretim sistemleri için engelleri kaldırılmalı ve destek güçlendirilmelidir.
- N_2O emisyonlarını azaltmak için iklim dostu besin yönetimi desteklenmelidir.
- Gübre ve diğer organik "atıkların" kompostlaştırılmasını desteklenmelidir.
- Hassas ve marjinal arazilerin C tutma potansiyeli korunmalıdır.
- İklim dostu hayvancılık üretim sistemleri desteklenmelidir.
- Çiftlikte enerji tasarrufu ve düşük karbonlu yenilenebilir enerji üretimi desteklenmelidir.
- İklime dayanıklı tarım için kamu bitki ve hayvan yetiştiriciliğini finanse edilmelidir.

Çevresel etkileri azaltmak için tarımın tüm aşamalarında fırsatlar mevcuttur. İyi arazi yönetimini destekleyen tarımsal uygulamalar, küresel ısınmayı azaltmaktadır. Bu amaçla dikkate alınabilecek başlıca uygulamalar şunlardır:

- Toprak erozyonunu önlemeye yardımcı olan ve SOC'nu artırma potansiyeline sahip olan ve bazı durumlarda N_2O emisyonu ile kısmen dengelenebilse de CH_4 tüketimini artırabilen toprak işlemenin azaltılması
- SOC'nu artırma potansiyeli olan nadasın ortadan kaldırılması ve toprağın kalıntı, örtü bitkileri veya çok yıllık bitki örtüsü ile kaplı tutulması
- N_2O emisyonunu azaltacak ve potansiyel su bozulmasını en aza indirecek olan, bitki ihtiyacını karşılamak için aşırı uygulamadan kaçınılması ve bölünmüş N uygulama oranlarının kullanılması
- CH_4 ve N_2O emisyonunu azaltmak için hayvan besleme ve gübre yönetimi uygulamalarını düzenlemek

Tarımsal üretimden kaynaklanan emisyonları azaltmak, önümüzdeki on yıllarda en büyük zorluklardan biri olacaktır. Düşük karbonlu enerji veya yenilenebilir enerji kullanımını artırmak için uygun fırsatların mevcut olduğu enerji üretiminin birçok yönünün aksine, tarımı karbondan arındırma yöntemleri daha az nettir. Artan gıda taleplerini karşılamak için gübre gibi girdilere ihtiyaç vardır ve sığırların metan üretmesi durdurulamaz. Bu amaçla; diyetlerde değişiklikler, gıda israfının azaltılması tarımsal verimlilikte iyileştirmeler ve düşük karbonlu gıda alternatiflerini ölçeklenebilir ve uygun maliyetli hale getiren teknolojilerden yararlanılabilir. Sürdürülebilir ve organik uygulamalara dayalı esnek bir tarımsal gıda üretim sistemine acil bir geçiş gerekmektedir. Değişen iklimimizle başa çıkmak ve diğer rahatsızlıklara karşı direnç oluşturmak için, entegre stratejiler uygulamadıkça, çiftçilerin ve kırsal toplulukların karşılaştığı mevcut zorluklar artacaktır.

Bir toplum olarak, bizler (çiftçi/üreticiler ve tüketiciler) feci iklim değişikliğinden kaçınmak için, çevre üzerinde yarattığımız antropojenik etkileri sahiplenmeliyiz. Koruma programlarının entegre edilmesi ve C yönetimine bağlanması gerekir. Belirli ürünlerin üretimini teşvik etmekten ziyade, en iyi tarımsal arazi yönetimi uygulamalarını ve arazi idaresini destekleyen politikalara ihtiyaç vardır. Ayrıca, tarım sektöründe ve toplumda fosil yakıt talebini azaltmak için ortak çabalara ihtiyaç vardır. Tarım, çevresel ayak izini azaltma ve GHG emisyonlarını dengeleme potansiyeline sahiptir. Yanan fosil yakıt, GHG emisyonuna açık ara en büyük katkıyı sağlar. Enerji talebimizi azaltmak, böylece GHG emisyonlarını stabilize etmek ve beklenen küresel iklim değişikliğini en aza indirmek için fosil yakıtlara sürdürülebilir alternatifler geliştirmemiz gerekmektedir.

KAYNAKLAR

Agbenin, J.O., Goladi, J.T. (1997), "Carbon, nitrogen and phosphorus dynamics under continuous cultivation as influenced by farmyard manure and inorganic fertilizers in the Savanna of northern Nigeria", Agriculture, Ecosystems & Environment 63, 17-24.

Angers, D.A., N'Dayegamiye, A. (1991), "Effects of manure application on carbon, nitrogen, and carbohydrate contents of a silt loam and its particle-size fractions", Biology and Fertility of Soils 11, 79-82.

Berg, W., Brunsch, R., Pazsiczki, I. (2006), "Greenhouse gas emissions from covered slurry compared with uncovered during storage", Agriculture, Ecosystems & Environment 112, 129-134.

Baker, J.M., Ochsner, T.E., Venterea, R.T., Griffis, T.J. (2007), "Tillage and soil carbon sequestration what do we really know"?", Agr., Ecosystems & Environment 118, 1-5.

Beauchemin, K.A., McGinn, S.M. (2005), "Methane emissions from feedlot cattle fed barley or corn diets", Journal of Animal Science 83, 653-661.

Chan, K.Y. (2001), "Soil particulate organic carbon under different land use and management", Soil Use and Management 17, 217-221.

Clark, M.S., Horwath, W.R., Shennan, C., Scow, K.M. (1998), "Changes in soil chemical properties resulting from organic and low-input farming practices", Agronomy Journal 90, 662-671.

Cobb, D., Feber, R., Hopkins, A., Stockdale, L., O'Riordan, T., Clements, B., Firbank, L., Goulding, K., Jarvis, S., Macdonald, D. (1999), "Integrating the environmental and economic consequences of converting to organic agriculture: Evidence from a case study", Land Use Policy 16, 207-221.

Collins, H.P., Rasmussen, P.E., Douglas Jr., C.L. (1992), "Crop rotation and residue management effects on soil carbon and microbial dynamics", Soil Science Society of America Journal 56, 783-788.

Duxbury, J.M., McConnaughey, P.K. (1986), "Effect of fertilizer source on denitrification and nitrous oxide emission in a maize-field", Soil Science Society of America Journal 50, 644-648.

Fixen, P.E., West, F.B. (2002), "Nitrogen fertilizers: meeting contemporary challenges", Ambio 31, 169-176.

Franzluebbers, A.J., Stuedemann, J.A., Wilkinson, S.R. (2001), "Bermuda grass management in the Southern Piedmont USA. I. Soil and surface residue carbon and sulfur", Soil Science Society of America Journal 65, 834e841.

Franzluebbers, A.J. (2005), "Soil organic carbon sequestration and agricultural greenhouse gas emissions in the southeastern USA", Soil and Tillage Research 83, 120-147.

Freibauer, A., Rounsevell, M.D.A., Smith, P., Verhagen, J. (2004), "Carbon sequestration in the agricultural soils of Europe", Geoderma 122, 1-23.

Frye, W.W. (1984), "Energy requirements in no tillage", In: Phillips, R.E., Phillips, S.H.

(Eds.), No-tillage Agricultural Principles and Practices. Van Nostrand Reinhold, pp. 127-151.

Goodroad, L.L., Keeney, D.R., Peterson, L.A. (1984), "Nitrous oxide emissions from agricultural soils in Wisconsin", Journal of Environmental Quality 13, 557-561.

Gregorich, E.G., Rochette, P., VandenBygaart, A.J., Angers, D.A. (2005), "Greenhouse gas contributions of agricultural soils and potential mitigation practices in Eastern Canada", Soil and Tillage Research 83, 53-72.

Guan, H., Wittenberg, K.M., Ominski, K.H., Krause, D.O. (2006), "Efficacy of ionophores in cattle diets for mitigation of enteric methane", Journal of Animal Science 84, 1896-1906.

Gupta, A.P., Narwal, R.P., Antil, R.S., Dev, S. (1992), "Sustaining soil fertility with organic-C, N, P, and K by using farmyard manure and fertilizer-N in a semiarid zone: a long-term study", Arid Soil Research and Rehabilitation 6, 243-251.

Harper, L.A., Sharpe, R.R., Parkin, T.B. (2000), "Gaseous nitrogen emissions from anaerobic swine lagoons: ammonia, nitrous oxide, and dinitrogen gas", Journal of Environmental Quality 29, 1356-1365.

Harrison, R., Webb, J. (2001), "A review of the effect of N fertilizer type on gaseous emissions", Advances in Agronomy 73, 65-108.

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (1997), "Guidelines for national greenhouse gas inventories", In: Intergovernmental Panel on Climate Change/Organization for Economic Cooperation and Development. OECD, Paris.

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2000), "Land use, land-use change and forestry", In: Watson, R.T., Noble, I.R., Bolin, B., Ravindranath, N.H., Verardo, D.J., Dokken, D.J. (Eds.), Intergovernmental Panel on Climate Change Special Report. Cambridge University Press, UK.

Johnson, J.M.F., Franzluebbers, A.J., Weyers, S.L., Reicosky, D.C. (2007), "Agricultural opportunities to mitigate greenhouse gas emissions", Environmental Pollution 150 (2007) 107-124.

Johnson, J.M.F., Reicosky, D., Sharratt, B., Lindstrom, M., Voorhees, W., Carpenter-Boggs, L. (2004), "Characterization of soil amended with the by-product of corn stover fermentation", Soil Science Society of America Journal 68, 139-147.

Lassey, K.R. (2007), "Livestock methane emissions: from the individual grazing animal through national inventories to the global methane cycle", Agricultural and Forest Meteorology 142, 120e132.

Lindau, C.W., Bollich, P.K., Delaune, R.D. (1995), "Effect of rice variety on methane emission from Louisiana rice", Agriculture, Ecosystems & Environment 54, 109-114.

Lockeretz, W., Shearer, G., Kohl, D.H. (1981), "Organic farming in the Corn Belt", Science 211, 540-547.

McGinn, S.M., Beauchemin, K.A., Coates, T., Colombatto, D. (2004), "Methane emissions from beef cattle: effects of monensin, sunflower oil, enzymes, yeast, and fumaric acid", Journal of Animal Science 82, 3346-3356.

McSwiney, C.P., Robertson, G.P. (2005), "Nonlinear response of N2O flux to incremental fertilizer addition in a continuous maize (Zea mays L.) cropping system", Global Change Biology 11, 1712-1719.

Monteny, G.J., Bannink, A., Chadwick, D. (2006), "Greenhouse gas abatement strategies for animal husbandry", Ag., Ecosystems & Environment 112, 163-170.

Oenema, O. (2006), "Nitrogen budgets and losses in livestock systems", International Congress Series 1293, 262-271.

Parkin, T.B., Kaspar, T.C. (2006), "Nitrous oxide emissions from cornesoybean systems in the Midwest", Journal of Environmental Quality 35, 1496-1506.

Petersen, S.O., Regina, K., Po¨llinger, A., Rigler, E., Valli, L., Yamulki, S., Esala, M., Fabbri, C., Syva¨salo, E., Vinther, F.P. (2006), "Nitrous oxide emissions from organic and conventional crop rotation in five European countries", Agriculture, Ecosystems & Environment 112, 200-206.

Pimentel, D., Hepperly, P., Hanson, J., Douds, D., Seidel, R. (2005), "Environmental, energetic, and economic comparisons of organic and conventional farming systems", BioScience 55, 573-582.

Poore, J., Nemecek, T. (2018), "Reducing food's environmental impacts through producers and consumers", Science, 360(6392), 987-992.

Pretty, J., Ball, A. (2001), "Agricultural Influences on Carbon Emissions and Sequestration: A Review of Evidence and the Emerging Trading Options", Centre for Environment and Society Occasional Paper 2001e03. University of Essex, Wivenhoe Park, Colchester CO4 3SQ, United Kingdom, pp. 31.

Pulleman, M., Jongmans, A., Marinissen, J., Bouma, J. (2003), "Effects of organic versus conventional arable farming on soil structure and organic matter dynamics in a marine loam in the Netherlands", Soil Use and Management 19, 157-165.

Reganold, J.P., Palmer, A.S., Lockhart, J.C., Macgregor, A.N. (1993), "Soil quality and financial performance of biodynamic and conventional farms in New Zealand", Science 260, 344-349

Reicosky, D.C., Hatfield, J.L., Sass, R.L. (2000), "Agricultural contribution to greenhouse gas emissions", In: Reddy, R., Hodges, H. (Eds.), Climate Change and Global Crop Productivity. CABI Publishing, Wallingford, Oxon, UK, pp. 37-55

Roser, M., Ritchie, H. (2020), "Food Supply", Published online at OurWorldInData.org. Retrieved from: 'https://ourworldindata.org/food-supply'.

Ritchie, H., Roser, M. (2020), "Environmental Impacts of Food Production", Published online at OurWorldInData.org. Retrieved from: 'https://ourworldindata.org/environmental-impacts-of-food'.

Ritchie, H., Roser, M. (2020), "CO_2 and Greenhouse Gas Emissions", Published online at OurWorldInData.org. Retrieved from: 'https://ourworldindata.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions'.

Six, J., Ogle, S.M., Breidt, F.J., Conant, R.T., Mosier, A.R., Paustian, K. (2004), "The potential to mitigate global warming with no-tillage management is only realized when practised in the long term", Global Change Biology 10, 155-160.

Skjemstad, J.O., Reicosky, D.C., Wilts, A.R., McGowan, J.A. (2002), "Charcoal carbon in US agricultural soils", Soil Science Society of America Journal 66, 1249-1255.

Smith, P., Andren, O., Karlsson, T., Pera¨la¨, P., Regina, K., Rounsevells, M., Van wesemael, B. (2005), "Carbon sequestration potential in European croplands has been overestimated", Global Change Biology 11, 2153-2163.

Sommerfeldt, T.G., Chang, C., Entz, T. (1988), "Long-term annual manure applications increase soil organic matter and nitrogen, and decrease carbon to nitrogen ratio", Soil Science Society of America Journal 52, 1668-1672.

Stevenson, F.J. (1994), "Humic Chemistry: Genesis, Composition, Reactions", Second ed. John Wiley and Sons, New York, pp. 496.

Van der Gon, H.A.D., Van Bodegom, P.M., Wassmann, R., Lantin, R.S., Metra-Corton, T.M. (2001), "Sulfate-containing amendments to reduce methane emissions from rice fields: mechanisms, effectiveness and costs", Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change 6, 71-89.

Venterea, R.T., Burger, M., Spokas, K.A. (2005), "Nitrogen oxide and methane emissions under varying tillage and fertilizer management", Journal of Environmental Quality 34, 1467-1477.

Wassmann, R., Neue, H.U., Lantin, R.S., Makarim, K., Chareonsilp, N., Buendia, L.V., Rennenberg, H. (2000), "Characterization of methane emissions from rice fields in Asia. II. Differences among irrigated, rainfed, and deepwater rice", Nutrient Cycling in Agroecosystems 58, 13-22.

Webster, C.P., Goulding, K.W.T. (1989), "Influence of soil carbon content on denitrification from fallow land during autumn", Journal of the Science of Food and Agriculture 49, 131-142.

West, T.O., Marland, G. (2002), "Net carbon flux from agricultural ecosystems: methodology for full carbon cycle analyses", Environmental Pollution 116, 439-444.

West, T.O., Post, W.M. (2002), "Soil organic carbon sequestration rates by tillage and crop rotation: a global data analysis", Soil Science Society of America journal 66, 1930-1946.

TARIMSAL SULAMA İÇİN POMPAJ TESİSLERİNDE ENERJİ VERİMLİLİĞİ

Doç. Dr. Nusret MUTLU (Orcid ID:0000-0002-5780-4152)
T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı (Sorumlu Yazar)
nmutlu@gap.gov.tr

Prof. Dr. Hasan Hüseyin ÖZTÜRK (Orcid ID: 0000-0001-6904-5539)
Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, hhozturk@cu.edu.tr, 05333155085

Yılmaz DAĞTEKİN (Orcid ID: 0000-0003-1230-2025)
T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı
ydagtekin@gap.gov.tr

Arzu KARAARSLAN (Orcid ID: 0000-0002-8809-4798)
Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP)
arzu.karaarslan@undp.org

ÖZET
Tarımsal sulamada kullanılan pompaj tesislerinde, sulama süreci boyunca enerji temini ve dönüşümü için başta güç kaynağı (motor), pompa ve su dağıtma sistemi olmak üzere bazı ekipmanlardan yararlanılır. Motor, pompaya aktarılan mekanik enerji sağlar, pompa ise suya hidrolik güç aktarır. Güç kaynağı olarak fazla miktarda enerji tüketen termik veya elektrik motorları kullanılır. Bir pompaj tesisinde genel olarak, enerji tüketimine ilişkin maliyetler % 40–50 düzeylerine ulaşmaktadır. İyi bir tesis tasarımı ve uygun motor ve pompa seçilmesiyle bu enerjinin % 30–50'sinin tasarruf edilebileceği bildirilmektedir. Bu durum, tarımsal sulamada kullanılan pompaj tesislerinin daha verimli olarak işletilmesine yönelik arayışlara neden olmuştur. Bir pompa sisteminin maksimum verimli bir şekilde çalışması için, pompanın yüksek verimli olması tek başına yeterli değildir. Pompaj tesislerinin verimli bir şekilde çalışması, motor ve pompa seçimine, sistemin bir bütün olarak verimli bir şekilde tasarımlanmasına ve çalışma koşullarına bağlıdır. Aksi takdirde en verimli pompa, yanlış tasarımlanan ve yanlış montajı yapılan bir sistemde, verimsiz bir hale dönüşebilir. Bu bildiride, pompaj tesislerinde enerji tüketimi ve kayıpları değerlendirilmiş ve sulama uygulamalarında enerji tüketimini azaltmak için alınması gerekli önlemler tartışılmıştır. Bu amaçla, motor ve pompaların verimliliğini artırmaya yönelik önlemler ve pompaj tesisi işletme iyileştirmeleri açıklanmıştır.
Anahtar Kelimeler: Tarımsal Sulama, Pompaj Tesisi, Enerji Verimliliği

ENERGY EFFICINCY IN PUMP STATION FIR AGRICILTURAL IRRIGATION

ABSTRACT

In pumping facilities used in agricultural irrigation, some equipment, especially power source (motor), pump and water distribution system, is used for energy supply and conversion during the irrigation process. The motor provides mechanical energy transferred to the pump, while the pump transfers hydraulic power to the water. Thermal or electric motors, which consume large amounts of energy, are used as a power source. In general, the costs related to energy consumption in a pumping plant reach the levels of 40−50%. It is reported that 30−50% of this energy can be saved with a good plant design and appropriate motor and pump selection. This situation has led to searches for more efficient operation of pumping facilities used in agricultural irrigation. For a pump system to operate with maximum efficiency, it is not enough to have a high efficiency pump alone. The efficient operation of pumping plants depends on the selection of motor and pump, efficient design of the system as a whole, and operating conditions. Otherwise, the most efficient pump may turn into an inefficient one in a wrongly designed and incorrectly assembled system. In this paper, energy consumption and losses in pumping facilities are evaluated and necessary measures to reduce energy consumption in irrigation applications are discussed. For this purpose, loss reduction measures in electrical installations, measures to increase the efficiency of motors and pumps, load loss reduction measures, water infiltration reduction measures and operational improvements are explained.

Keywords: Agricultural Irrigation, Pump Station, Energy Efficiency

GİRİŞ

Son yıllarda; enerji kullanımı, sera gazı emisyonları ve bunların küresel iklim değişikliklerine olan potansiyel etkileri en çok tartışılan konulardan birisidir. Enerji kullanımı ile ilgili sorunlar, sadece küresel ısınma ile sınırlı değildir. Hava kirliliği, asit yağmurları ve ozon azalımı gibi çevresel konular enerji kullanımı ile yakından ilişkilidir. Enerji kullanımının yarattığı çevresel etkilerin en düşük düzeyde olabilmesi için, belirtilen konuların tamamının birlikte dikkate alınması gerekir. Enerji etkinliğinin artırılması, enerji kaynaklarının çevresel etki değerlendirmesi açısından önemlidir. Daha az enerji kullanmak ve çevreye en düşük düzeyde zarar vermek için, sistem etkinliğinin artırılması gerekir. Enerji kaynaklarının kıtlığı ve dikkatsiz kullanılması sonucunda oluşan istenilmeyen yan etkiler, enerji tüketimini doğru bir şekilde planlanma ve dikkatli bir şekilde değerlendirmeyi gerektirmektedir.

Tarım sektöründe enerji verimliliği önlemleri, tarımsal üretim zinciri boyunca her aşamada uygulanabilir. Dünya Bankası tarafından enerji verimliliğini artırmaya yönelik teknik önlemlerin, % 10–30 oranında enerji tasarrufu sağlayabileceği ve geri ödeme sürelerinin uygulanan önleme bağlı olarak 1–5 yıl arasında değişebileceğini bildirmektedir. Enerji verimliliğini iyileştiren uygulamalar, teknolojik veya davranışsal değişiklikler yoluyla doğrudan enerji tasarrufu veya biyolojik tarım uygulamalarının benimsenmesiyle dolaylı enerji tasarrufu sağlayabilir. Mekanik sulama sistemleri, suyu mümkün olduğunca verimli kullanacak şekilde tasarlanmalıdır.

Bu bildiride, pompaj tesislerinde enerji tüketimi ve kayıpları değerlendirilmiş ve sulama uygulamalarında enerji tüketimini azaltmak için alınması gerekli önlemler tartışılmıştır. Bu amaçla, motor ve pompaların verimliliğini artırmaya yönelik önlemler ve pompaj tesisi işletme iyileştirmeleri açıklanmıştır.

2. POMPAJ TESİSİ VE ÖZELLİKLERİ

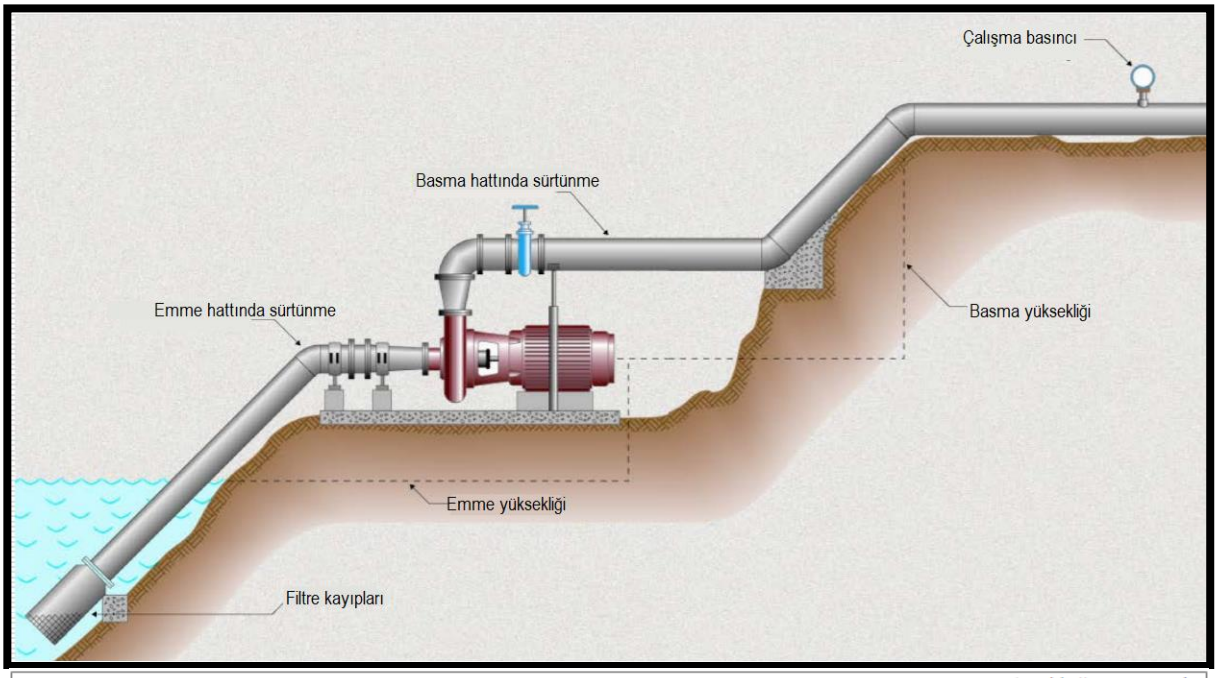
Sulama amacıyla suyun sağlanmasında temel yöntem, su kaynağı ile sulama yapılan tarım arazisi arasında suyun iletilmesidir. Suyun bu hareketi, bir enerji gerektirir. Suyun kaynak ile sulanacak alan arasında iletilmesinde kullanılan mekanik araç ve gereçlerin tümü *pompaj tesisi*ni oluşturur (Şekil 1). Pompaj tesisinde pompa (Şekil 2), bir kuvvet makinasından aldığı enerjiyi suya aktarır. Su bu enerji ile su kaynağından tarlaya kadar boru hatları içinde hareket ederek iletilir. Bu durumda, pompaj tesisinde bulunan mekanik araç ve gereçler üç ana bölümde incelenebilir:

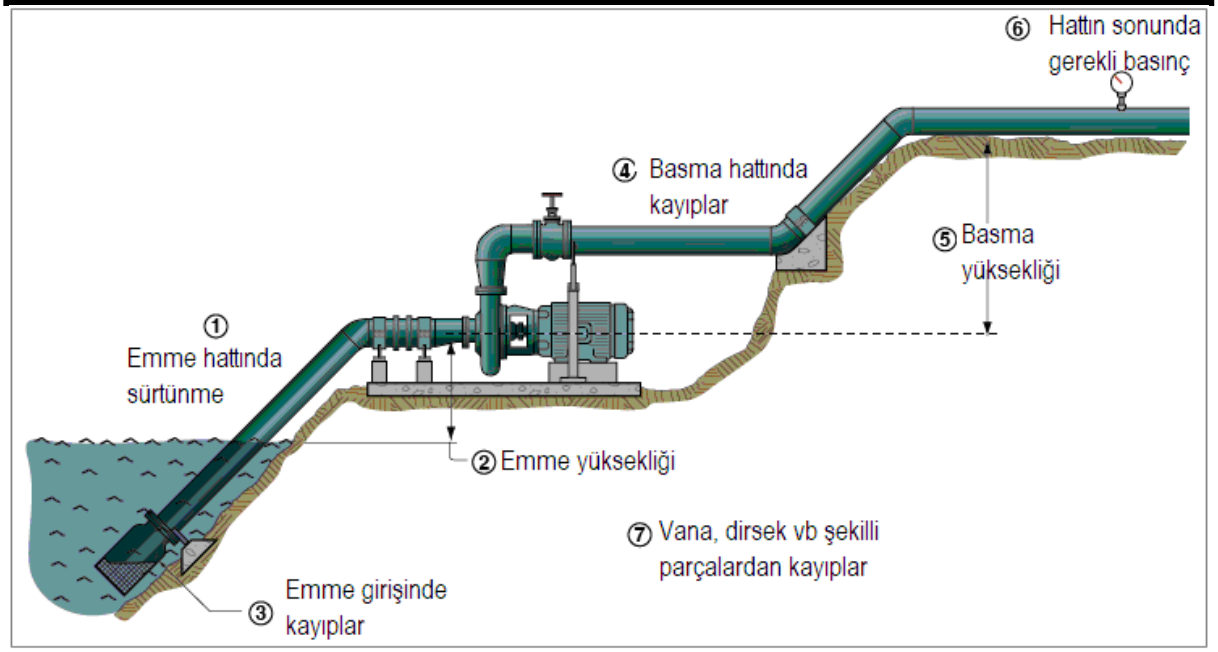
1) Pompa

2) Kuvvet kaynağı

3) Boru hatları ve diğer yardımcı tesisler

Sulama amacıyla suyun pompalanması için güç kaynağı olarak, dizel veya benzinli motorların yanı sıra, şebekeden veya güneşten üretilen (PV) elektrik ile beslenen elektrik motorları kullanılır (Şekil 3). Pompaj tesisinin projelenmesi, seçimi, kurulması, işletilmesi ve bakımı önemli mühendislik konularını içerir. Burada temel amaç, sulanacak bitkinin gereksindiği sulama suyunu zamanında, yeterli miktarda, en az enerji ve işletme gideri ile sağlamaktır.



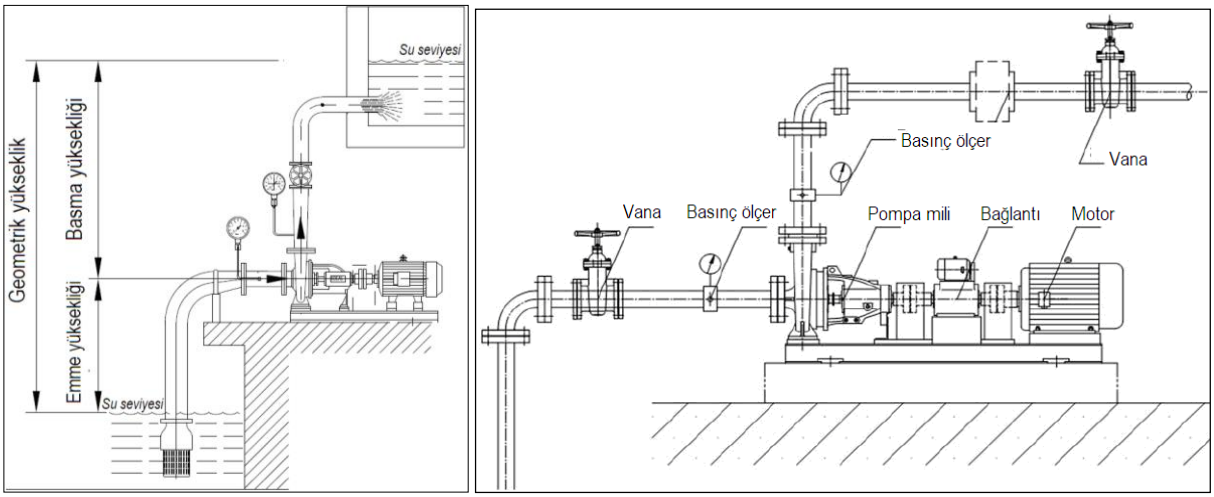




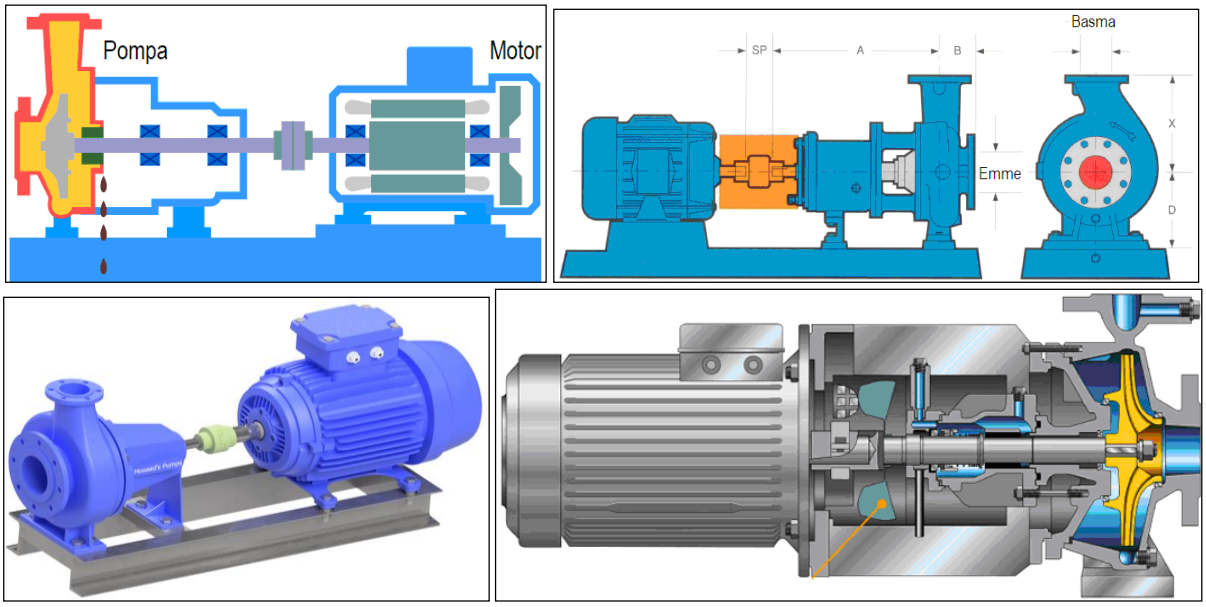
Şekil 1. Pompaj Tesisinin Başlıca Bileşenleri Ve Enerji Tüketiminde Etkili Etmenler

Pompaj tesislerinde; yapı malzemeleri, elektrik donanımı, boru sistemleri, pompalar, vanalar ve motorlar bulunur (Şekil 2). Pompaj tesisi, kuvvet makinası ve iş makinasından oluşan bir ünite olarak (Şekil 3), sulama suyu gereksinimi zamanında yeterli miktarda ve en düşük enerji tüketimi ile karşılayabilmelidir. Özellikle enerji giderlerinin hızla artmakta olduğu günümüzde, bu konu daha da önem kazanmıştır. Enerji verimliliği yüksek pompaj tesisleri için aşağıdaki etmenlerin dikkate alınması gerekir:

- Pompa özelliklerinin pompaj tesisine uygunluğu
- Debi değişkenliği
- Boru hatlarının pompaj tesisine uygunluğu
- Pompa ve sistemin değişken devirli pompaj ölçütlerine uygunluğu
- Pompa özelliklerinin standartlara uygunluğu



Şekil 2. Pompaj tesisinin başlıca bileşenleri ve yükseklikler



Şekil 3. Pompaj Tesisinde Santrifüj Pompa ve Elektrik Motoru Üniteleri

Tesisin tümü bir enerji değişim ünitesi şeklinde göz önüne alınabilir. Buna göre, akaryakıt veya elektrik akımı ile sağlanan enerji, önce motorda mekanik enerjiye dönüşür, daha sonra ise pompa tarafından suya iletilir. Motor ile pompa arasında bir güç iletim düzeninin bulunması halinde, bu düzenin iletim verimi de dikkate alınmalıdır. Tüketilen birim yakıt veya elektrik için daha fazla hidrolik enerjinin sağlanması zorunludur. Bu amaçla bir pompaj tesisinin planlanmasında aşağıdaki dört temel konunun iyi bir şekilde bilinmesi ve uygulanması gerekir:

1) Boru hatlarının planlanması
2) Santrifüj pompanın seçimi
3) Kuvvet kaynağının seçimi
4) Tesisin işletme ve bakımı

Su kaynağı yeraltı veya yerüstü kaynağı olabilir. Yağmurlama sulama yönteminde su, pompaj tesisinden sağlanan enerji ile bitkilere kadar taşınmakta ve özel başlıklarda damlalar halinde parçalanarak tarlaya verilmektedir. Bu nedenle, yağmurlama sulama yönteminde pompaj tesisi için daha fazla bir enerjiye gereksinme vardır. Bu durum projelemede göz önüne alınmalıdır. Suyun arazide dağılımı kendine özgü bilgiler gerektiren ayrı bir konudur.

3. POMPAJ TESİSLERİNDE ENERJİ YÖNETİMİ

Sulama uygulamalarında enerji etkinliğinin belirlenmesi için aşağıdaki göstergelerden yararlanılır:

- Pompalanan su hacmi başına kullanılan enerji miktarı (kWh/m^3)
- Sulama sisteminde yıllık olarak kullanılan enerji miktarı (kWh/yıl)
- Doğrudan ve dolaylı olarak kullanılan toplam enerji miktarı
- Doğrudan enerji tüketimi
- Aşırı enerji kullanımı

Tablo 1. Pompalarda Enerjinin Etkin Kullanımı

Pompa Tasarımında	**Pompa Kullanımında**
Uygun kapasitede ve tipte pompa seçimi ve boru tesisatı tasarımı yapılmalıdır. Uygun güçte elektrik motoru seçilmelidir. Yüksek verimli motor tercih edilmelidir. Değişken debili sistemler için ekonomik bir sistem (frekans dönüştürücü) seçilmelidir. Uygun yardımcı ekipmanlar (salmastra, yatak vs.) seçilmelidir. Pompa sayısının artırılması ve pompaların paralel olarak ihtiyaca göre devreye girmesi, özellikle değişken debili sistemlerde enerji tasarrufu sağlayabilir.	Vana, boru hattı ve pompalarda oluşabilecek tıkanmalar giderilmelidir. Boru devresi sızdırmazlığı sağlanmalıdır. Kayış, kasnak ve yatakların bakımı yapılmalıdır. Filtrelerin bakımı düzenli yapılmalıdır. Isıtma devrelerinde ısı yalıtımı yapılmalıdır. Titreşim önlenmelidir. Mevcut pompalarda frekans kontrolü uygulaması incelenmelidir. Aşınan fanda kaplama yapılmalıdır.

3.1. Yüksek Verimli Elektrik Motoru Kullanımı

Bütün motorlar gibi, elektrik motorları da kullandıkları enerjinin tamamını mekanik enerjiye dönüştüremezler. Motorun mekanik güç çıkışının, çekilen elektrik gücüne oranı *motor verimi* olarak adlandırılır. Motor tipi ve büyüklüğüne göre % 70 ile % 96 arasında değişir. Ayrıca, kısmi yükte çalışan motorların verimleri de düşüktür. Bu verimler de motordan motora değişiklik gösterir.

Yüksek verimli motor kullanımının faydaları şunlardır:

✓ Yüksek verimli motorların maliyetleri standart motorlara göre % 15–25 daha pahalı olmakla birlikte, çoğu zaman işletme maliyetlerinin düşük olması nedeni ile bu fark kısa bir sürede geri kazanılır.

✓ Bu motorların sargılarında bakır iletkenin kesiti arttırılarak, kayıplar azaltılabilir.

✓ Demir göbek kayıpları akı yoğunluğunun azalması ile genellikle stator göbeğinin boynunun arttırılması ile sınırlanabilir. Demir göbek kayıpları, levha kalınlığı azaltılarak ve kaliteli alaşım kullanılarak azaltılabilir.

✓ Ayrıca, yüksek verimli motorlarda azalan kayıplar nedeniyle, açığa çıkan ısının dışarıya verilmesi gereksinimi azalır.

3.2. Elektrik Motorlarında Enerji Tasarrufu

Asenkron elektrik motorları, tüm elektrik makinalarında olduğu gibi, anma değerinin % 50'sinin altındaki yüklerde çalıştırıldığında, verimleri önemli düzeyde azalır ve bunun sonucu olarak fazladan enerji tüketirler. Fazla enerji tüketimini önlenmek için iki yöntem uygulanır:

1) Yüksek kaliteli malzemeler kullanılarak ve tasarımda yapılan değişikliklerle motor verimi artırılabilir. Bu yöntem ile verim artırma % 75 ve daha büyük yükler için mümkün olmakta, daha küçük yüklerde ise günümüz teknolojisinde mümkün olmaz.

2) Asenkron elektrik motorunda uygun enerji denetimi yaparak, enerji kayıplarını azaltmak ve motorun her yükte en yüksek verimde çalışması sağlanır.

Elektrik motorlarının kullanımı sırasında, enerji tasarrufu sağlamak için aşağıdaki etmenler dikkate alınmalıdır:

➢ İşletmede bulunan bütün elektrik motorlarının bir dökümü çıkarılmalıdır. Her bir motorun kullanımı ve plaka bilgilerini (anma gücü, devir, verim, vb) ve yıllık çalışma saatlerini içeren bir liste hazırlanmalıdır.

➢ Ekonomik ve enerji verimliliğini arttırıcı sonuçlara ulaşmak için, bir motor tamir/değişim politikası hazırlanmalıdır. Motorlar en uygun uygulama için etiketlenmelidir. Örneğin, hemen veya arızalanınca yüksek verimli bir motor ile değiştirin, arızalanınca şu özellikler ile sarıma gönderin gibi.

➢ Motorlar yüke uyumlu olarak seçilmelidir. Gereğinden büyük motor seçilmemelidir. Böylelikle motorların plakalarında yazılı anma güçlerine göre düşük güçte ve dolayısı ile düşük verimde çalışmaları önlenmelidir. Motorlarda yük arttıkça verim de artar. Motor verimi genellikle % 75 yükte azami seviyeye ulaşır. Düşük yüklerde tüketilen elektrik, mekanik güç yerine artan oranda ısıya çevrilir. Bu durumda, motorda aşırı ısınma nedeniyle arıza riski artar ve motorun ömrü kısalır.

➢ Değişken hızlı sürücü sistemleri–invertörlü veya değişken frekanslı sürücü sistemleri olarak da bilinir. Bu sistemler, alternatif akımın frekansını ve dolayısı ile motorun dönüş hızını değiştirerek, motorun gereğinden fazla yük çekmesini önler. Böylece, aynı işin çok daha az enerji kullanarak yapılması sağlanır. Motorlara invertör sistemi eklenmesi ile % 50'ye varan oranlarda enerji tasarrufu sağlanabilir. Diğer bir deyişle, aynı iş için motorun tükettiği elektrik miktarı yarı yarıya azaltılabilir. İnvertör ile donatılmış motorların maliyeti daha yüksektir. Ancak, pompa ve kompresörler gibi doğru

seçilmiş uygulamalarda değişken hızlı sürücü sistemleri, maliyetlerini genellikle iki yıl veya daha az bir süre içinde tasarruf ettikleri enerjiden öderler. Bazı analizlere göre, motor sistemlerinde enerji tasarruf potansiyelinin sadece % 10 kadarlık kısmı verim artışıyla sağlanabilir. Geriye kalan % 90'lık kısım, ancak motorların invertör sistemleriyle donatılmasıyla gerçekleşebilir.

- Motor gücünün direk bağlantı yerine, indirek olarak düz kayış veya standart V kayışları ile iletildiği sistemlerde, kayış kayması ve sürtünme nedeniyle, % 2 ile % 8 arasında değişen değerlerde kayıplar oluşur. Bu kayıplar ve kayış ısınması sorunu, standart kayışların tırtıllı yüksek verimli V kayışları ile değiştirilerek önlenebilir.

3.3. Elektrik Motorunun Yüklenmesi

Elektrik motorlarının verimi, motorun kullanılacağı koşullara da bağlıdır. Motor tam yükte çalışırsa, verimi yükselir. Motor tam olarak yüklenmezse verimi hızlı bir şekilde azalır. Diğer taraftan, motor aşırı yüklendiğinde de verimi azalır. Belirli bir dönem süresince motorun aşırı yüklenmesi, motorun ömrünü azaltır. Motorun çektiği akım ölçülerek, aşırı yüklenme durumu kontrol edilebilir. Motorun çektiği akım, etiketinde belirtilen değerden fazla ise, motor aşırı yükleniyor demektir. Motor tarafından çekilen akım bir ampermetre ile ölçülebilir. Motor çalışırken çektiği akımı belirlemek için, motora güç ileten iletkenlerin her biri ampermetre devresine bağlanır. Her iletkendeki akım yaklaşık olarak eşit olmalıdır. Bir fazlı motorların her iki ucundaki, üç fazlı motorların ise her üç ucundaki akım, etiket değerlerinde olmalıdır.

Elektrik motoru, etiketi üzerinde belirtilen değerden daha fazla akım çekiyorsa, büyük bir olasılıkla aşırı yükleniyor demektir. Aşırı yüklenme durumunda, motor sıcaklığı yükselir ve motorun ömrü azalır. Elektrik motorlarının uzun süre kullanılabilmesi için, yüklenme durumu kontrol edilmeli veya çekilen akım etiketde belirtilen sınırlar arasında olmalıdır. Motorların moment özellikleri belirlendikten sonra, motor sıcaklığı dikkate alınmalıdır. Motorların yalıtım özellikleri uygun ve yatakların sıcaklığı belirli değerlerde olmalıdır. Yalıtım sıcaklığı belirli sınırlarda tutulduğunda, motor yataklarının sıcaklığı da uygun bir değerde olur.

3.4. Düşük Yüklü Motorların Değiştirilmesi

Asenkron motorların verimlilikleri üretilen güce bağımlı olarak büyük farklılık gösterir. Motor etiket değerine yakın bir değerde örneğin % 85–90 güçle çalıştırılırsa, en iyi verim elde edilir. Motordan çekilen güç düştüğü zaman, buna bağlı olarak güç faktörü de düşecektir. Aşırı büyük seçilmiş motor direkt kayıplara ve aynı zamanda da reaktif gücü etkilediği için dolaylı olarak kayıplara neden olur. Bu durum, birçok tesis için, düşük güç faktörünün oluşmasının ana nedenidir.

Tesislerdeki ana motorlar incelenmeli ve kW biriminden her birinin gerçek tüketimleri ölçülmelidir. Eğer, gerçek tüketim nominal tasarım değerinin % 60'ının altında ise, bu motorların neden gerektiğinden büyük seçildiğinin sebebi araştırılmalıdır. Çok önemli bir nedeni yok ise motorun daha düşük güçlüsü ile değiştirilmesinin ekonomik olup-olmadığı araştırılmalıdır. İşletme sırasında geniş bir güç ihtiyacının gerektiği yerlerde, düşük yüklerde verim kaybını en aza indirebilmek amacıyla yüksek verimli motorlar kullanılmalıdır.

3.5. Elektrik Motorlarında Güç Faktörü

Güç faktörü, şebekeden çekilen aktif gücün, görünür güce oranıdır. Güç faktörünün artırılması motor verimini artırır. Tarifelere bağımlı olarak düşük güç faktörü fabrikalar için yüksek elektrik faturasına neden olur. Reaktif güç kompanzasyonu için kondansatörlerin yerleştirilmesi en çok bilinen yöntemdir. Bu durum, tesisin güç faktörünü yükseltir. Genellikle, kondansatör grupları ana trafo binasında ölçü cihazlarının yakınına yerleştirilir. Düşük güç faktörünün tesisin dağıtım şebekesi kayıplarını daha da artıracağı unutulmamalıdır. Bu nedenle, tesiste ana kullanıcıların yakınına da kondansatör yerleştirilir. Genel olarak, dağıtım hatlarının direnç kayıpları, nominal gücün % 3'ü olacak şekilde tasarımlanmıştır. Uzun hatlarda gerilim düşümü sınırlayıcı faktördür.

3.6. Elektrik Motoru Seçimi

Asenkron motorlara ilişkin etiket değerlerinin anlaşılması, motor seçimi için önemlidir. Elektrik motorlarının etiketinde; motorun çalışma gerilimi ve frekansı, çektiği akım, anma gücü, güç faktörü, devir sayısı, korunma biçimi ve çalışma şekli belirtilir. Elektrik motoru seçiminde aşağıdaki özellikler dikkate alınır:

- Şebeke gerilimi ve frekansı
- Motorun faz sayısı ve tipi
- Motor gücü
- Motorun devir sayısı
- Korunma biçimi
- Motorun çalışma şekli
- Motorun yalıtım özellikleri
- İlk hareket düzeni

3.7. Elektrik Motoru Ve Pompa İyileştirmeleri

Bir elektrik motorunun gücünü küçülterek enerji tasarrufu sağlanabileceği, yaygın bir yanılgıdır. Elektrik motorları, bir elektrik motorunun miline uygulanan yük ile tanımlanan gücü tüketirler. Pompaj tesisinde, elektrik motoru miline uygulanan yük pompadır. Elektrik motorunun onarım/değiştirme seçenekleri için önceden planlama yapılmalıdır:

- Birinci sınıf verimli bir motora yükselterek tasarrufları değerlendirmek için motor yazılımları kullanılır.
- Değişken hızlı sürücü uygulaması yeni motor tipini etkiler.

Pompa iyileştirmelerinin motora olan etkileri değerlendirilir:

- Motoru yeniden boyutlandırma fırsatı
- Değişken hızlı sürücünün etkisi
- Motor servis faktörüne etkisi

Motor güncellemelerinin pompa verimine olan etkileri belirlenir:

- Yüksek devirli verimli motorlar, pompa verimi ve gücünü artırır.
- Çekilen güç, yaklaşık olarak hızın küpüyle orantılıdır.
- Hızda % 2'lik bir artış,% 8 oranında daha yüksek güç kullanımına neden olabilir.

4. DEĞİŞKEN HIZLI SÜRÜCÜLER İLE ENERJİ TASARRUFU

Pompa sürücüleri başlıca iki temel amaç için kullanılırlar:

1) Motor ve pompa arasında fiziksel hareket bağlantısı sağlamak
2) Motor ve pompanın çalışma hızlarını birbirlerine uydurmak

Pompa sürücüsü seçiminde aşağıdaki etmenler dikkate alınır:

Tesisin yeni veya kısmen yenilenmişlik durumu

Bakım gereksinimi ve bileşenlerin kullanılabilirliği

Kısa ve uzun vadeli maliyetler ve verim

Değişken hızlı sürücü tasarımları şunlardır:

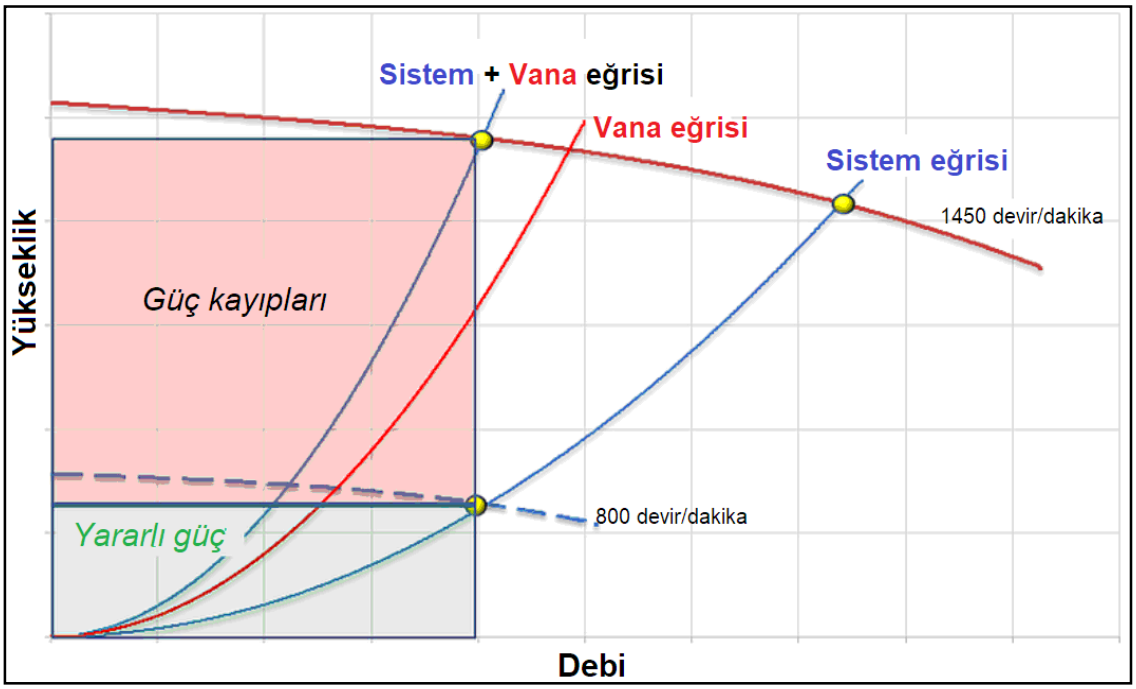
- *Mekanik değişken hızlı sürücüler*: Hidrolik kavramalar, sıvı kaplinler ve ayarlanabilir kayışlar ve kasnaklar.
- *Elektrikli değişken hızlı sürücüler*: Kavramalar, sargılı rotorlu motor kontrol üniteleri ve değişken frekanslı sürücüler (VFD)

Yavaşlatılmış bir pompa ile vanada büyük kayıplar oluşmadan, aynı akış hızı sağlanabilir (Şekil 4). Bu durumda, değişken hızlı bir sürücü (VSD) kullanılarak, vana kayıpları önlenebilir. Pompa hız kontrolünün başlıca amacı, pompa eğrisinin gerçek pompalama sistemi eğrisine uyarlanmasıdır. Bu işlem, su temin sistemlerinde gerekli akış ve basıncın günlük değişimleri gibi, değişkenlerde büyük değişimler olan pompalama sistemleri için önemlidir. Çoğu zaman pompa kullanıcıları, pompa hızı kontrolü uygulamasının otomatik olarak enerji ve para tasarrufu anlamına geldiğini düşünür. Ancak, bazen kullanıcılar hız kontrolü uygulamalarına rağmen, enerji tüketiminde azalma olmadığını ve kontrol sisteminin pompanın dönüş hızını değiştirmediğini belirtebilirler. Bu gibi durumlarda, kullanıcıların yaptığı yaygın hata, özellikle bir hidrolik sistem statik yüksekliğe sahip olduğunda, değişkenlerin işletme noktasındaki değerlerinin belirlenmesi için benzerlik ilkelerinin kullanılmasıdır (Şekil 5). Pompa kontrol yöntemi seçilirken, sürekli olarak pompa sistemi eğrisi dikkate alınmalıdır. Hız kontrolü uygulanan bir pompanın, belirli bir statik yüksekliğe sahip pompalama sistemlerinde çalışması önemlidir. Bir pompanın hızının azaltılması sırasında, belirli statik yükseklikteki bir pompalama sisteminin işletme noktaları, en iyi işletme noktasından (BEP) daha düşük verime, sola doğru hareket eder. Statik basma yüksekliği ve sürtünme kayıpları olmayan bir pompalama sisteminde, pompa hızının azaltılması sırasında, işletme noktası aynı verimde aynı benzerlik eğrisinde kalır. Sonuç olarak, pompa hızının kontrolü:

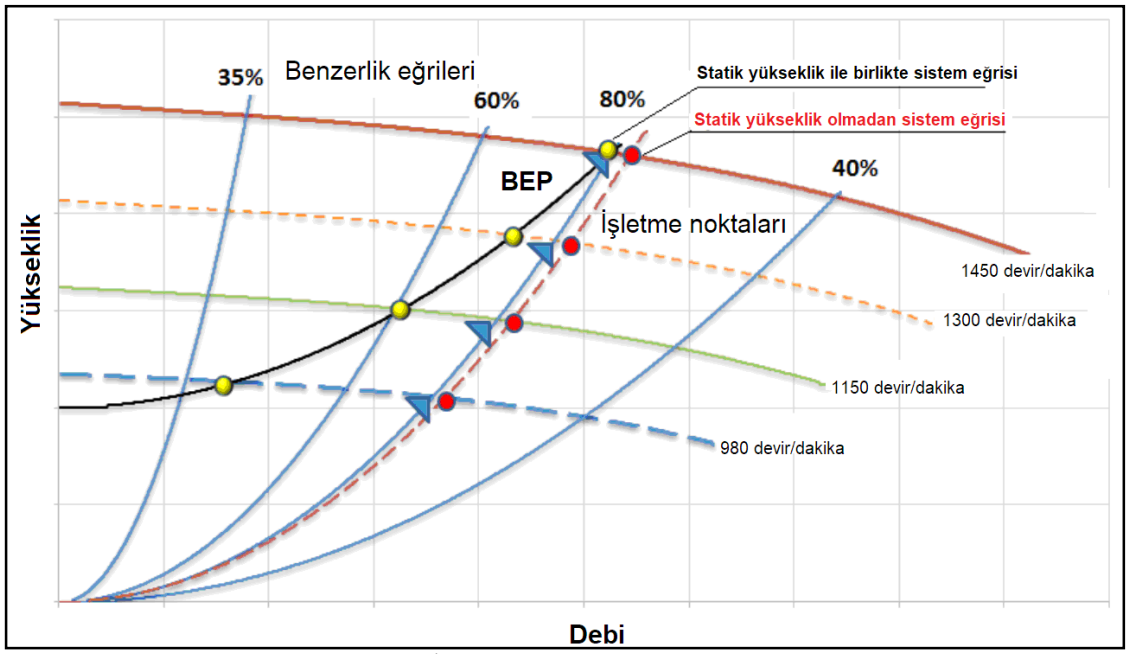
- Sürtünme kayıpları olan pompa sistemleri için en etkin yöntemdir.
- Statik yüksekliği fazla olan tesislerde enerji tüketimini azaltmaz.

Değişken hızlı sürücülerin kullanılması gereken durum ve koşullar önemlidir. Genel bir ilke olarak, pompaların yılda en az 2000 saat çalışması durumunda, işlem akış hızı gereksinimleri zaman içinde % 30 veya daha fazla oranda değişir. Değişken hızlı sürücünün (VFD) işlevi, motor ve pompa çıkışını işlem gereksinimlerine tam olarak uydurmaktır. VFD, motor hızını yaklaşık % 50'den % 100'e kadar değiştirebilir. VFD verimi yaklaşık % 98, maliyeti ise starter (başlatıcı) maliyetinin yaklaşık 2–4 katı düzeyindedir. İşlem hız kontrolünün hassas bir şekilde yapılması durumunda aşağıdaki yararlar sağlanır:

- ✓ Geliştirilmiş ürün kalitesi
- ✓ İyileştirilmiş işlem hacmi
- ✓ İyileştirilmiş süreç kontrolü
- ✓ Enerji tasarrufu



Şekil 4. Pompa Hızının Azaltılması



Şekil 5. Değişkenlerin İşletme Noktasındaki Değerlerinin Belirlenmesi

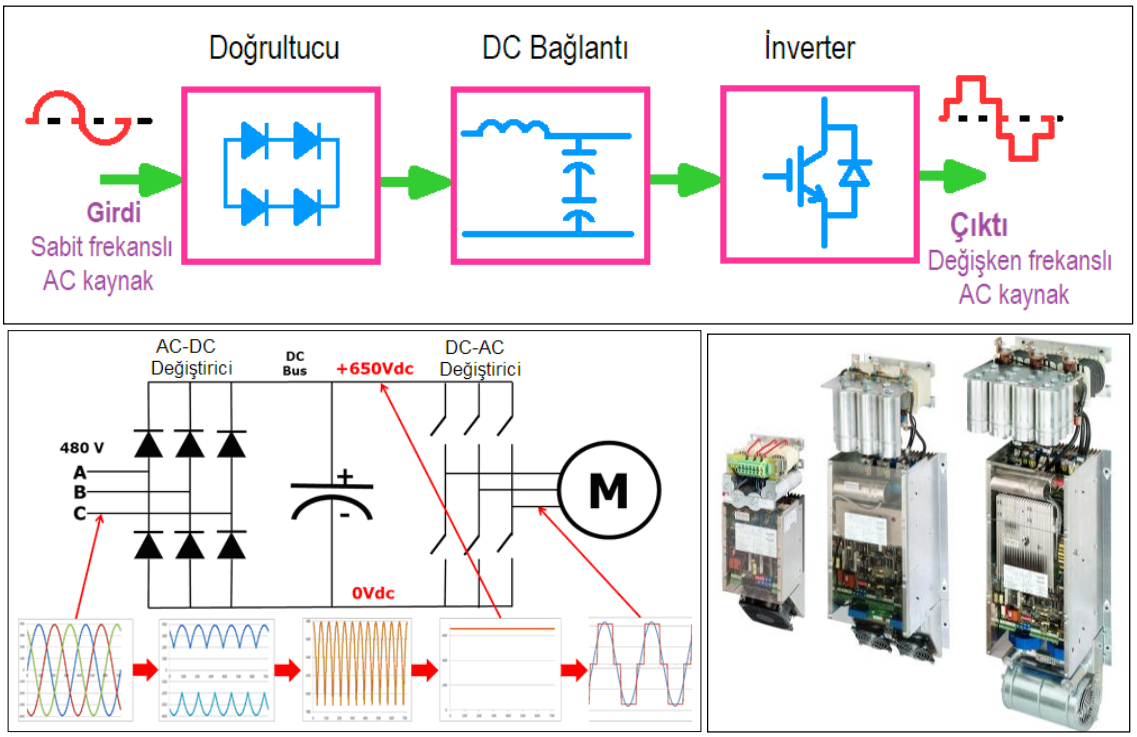
4.1. Değişken Frekanslı Sürücüler

Frekans değiştirici veya *frekans dönüştürücü*, bir frekansın alternatif akımını (AC) başka bir frekansın alternatif akımına dönüştüren elektronik veya elektromekanik bir cihazdır (Şekil 6). Cihaz

aynı zamanda gerilimi de değiştirebilir. Bununla birlikte, gerilim değiştirme işlevi, frekans değiştiricinin temel amacına bağlıdır. Çünkü, alternatif akımın gerilimini değiştirmek, frekans değiştirmekten çok daha kolaydır.

Frekans değiştiriciler, iki bitişik güç şebekesi farklı şebeke frekansında çalıştığında, AC gücünü, bir frekanstan diğerine dönüştürmek için kullanılır. Değişken frekanslı sürücü, pompalar ve fanlar gibi AC motorların hız kontrolü için kullanılan bir tür frekans değiştiricidir. Bir AC motorun hızı, AC güç kaynağının frekansına bağlıdır. Bu nedenle değişen frekans, motor hızının değiştirilmesine olanak sağlar. Bu durum, fan veya pompa çıkışının, enerji tasarrufu sağlayabilen koşullara uyacak şekilde değiştirilmesini sağlar.

Frekans değiştirici, üç fazlı veya alternatif akımı alan ve çıkış gerilimini genlik ve frekans olarak değiştiren elektronik bir cihazdır (Şekil 6). Değiştirilen bu gerilim, daha sonra üç fazlı motorların hızlanma ve hız davranışını iyileştirmek için kullanılır. Frekans çeviriciler ayrıca tek fazlı asenkron motorların dönüş hızını kontrol ederler. Böylece, çevirici daha önce kapasitör tarafından üretilen ikinci faza enerji verir.

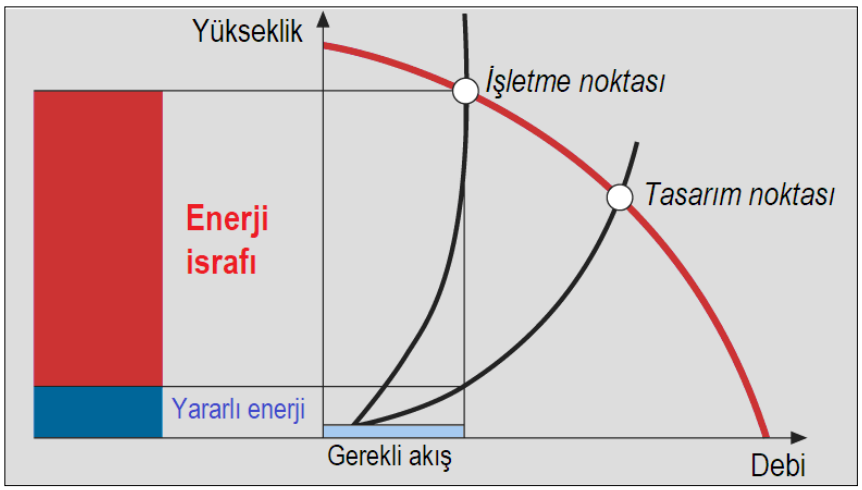


Şekil 6. Frekans Değiştirici Blok Diyagramı Ve Değişken Frekanslı Sürücüler

Değişken frekanslı sürücüler (VFD) (Şekil 6), bir faz dönüştürme sisteminin ve ayrıca pompa hızı kontrolünün önemli bir bileşeni olabilir. VFD teknolojisindeki gelişmeler ve fiyat düşüşleri, VFD'yi faz dönüşümünde tercih edilen bir seçenek haline getirmiştir. VFD, gelen AC gücünü DC'ye

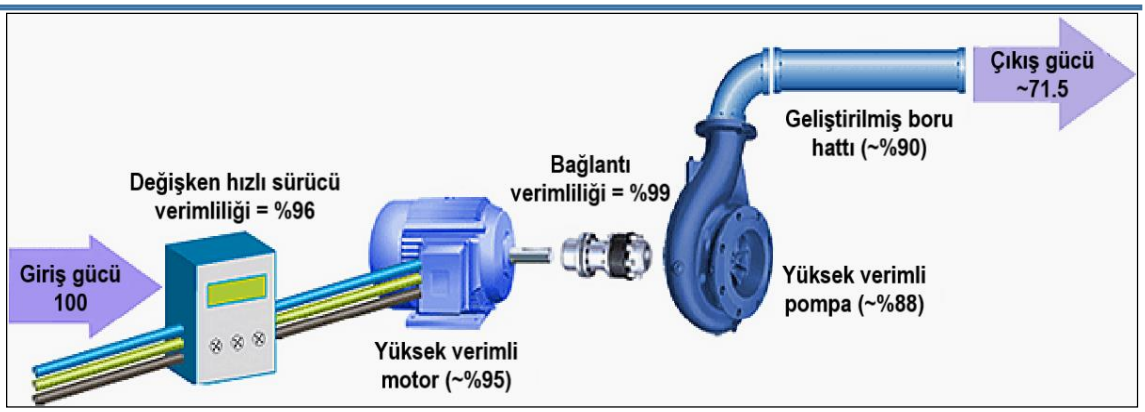
çevirdiğinden ve daha sonra bu gücü pompaya, hem frekans hem de gerilimdeki hız ile orantılı olan üç fazda darbeler halinde gönderdiğinden, sistemin genel verimini, özellikle daha düşük çalışma hızlarında, önemli ölçüde artırır. Pompa motoruna giden güç, gelen güçte veya diğer faz dönüştürücü türlerinde olduğu gibi, gerçek bir sinüzoidal dalga formunda değildir (Şekil 6). Büyük pompalarda, sabit hızlı bir motor ve eski akış kontrol teknolojisi değişken hızlı bir motorla değiştirilerek önemli düzeyde enerji tasarrufu sağlanabilir. Bu pompa, su sağlayan ve sabit hızlı bir indüksiyon motoruyla çalışan bir pompa olabilir. Su akışı, işlem kontrol sisteminden (PLC veya DCS) gelen bir sinyalle kontrol edilen diyaframla çalışan bir kontrol vanası ile kontrol edilir.

Daha az akış gerekiyorsa, vana kısmen kapanır. Bu durum, akışı istenen değere düşürür ve aynı pompa hızında pompa basıncını artırır. Bu işleme *akış kısma* denir. Akışın kısılması, vana boyunca basınç düşmesi nedeniyle enerji kaybına neden olur (Şekil 7). Ayrıca, pompa daha yüksek basınca karşı çalıştığı için motordan daha fazla enerji gerekir.



Şekil 7. Pompaj Tesisinde Vana Kısmanın Enerji Kaybına Etkisi

Değişken frekanslı sürücü (VFD) tarafından çalıştırılan değişken hızlı bir motor kullanılırsa durum çok daha iyi hale gelir (Şekil 8). Akış, motor hızı değiştirilerek değiştirildiğinden, kontrol vanasına artık gerek yoktur. VFD, 50 veya 60 Hz üç fazlı güçle sağlanır. İstenen herhangi bir frekansta üç fazlı bir çıktı oluşturur. Motor, kendisine sağlanan frekansa uyacak şekilde hızını değiştirir ve pompayı bu hızda çalıştırarak istenen akışı sağlar. Akışı azaltmak için vana kısma yoktur. Pompa akışı çok daha düşük bir basınca karşı sağlar. Böylece, gereken motor gücü çok daha azdır. Bu durum, özellikle azalan akış uzun süre devam eder ise önemli bir enerji tasarrufu anlamına gelir.



Şekil 8. Değişken Frekanslı Sürücü (VFD) Tarafından Çalıştırılan Değişken Hızlı Bir Motor

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Su, enerji ve gıda güvenliğini eşzamanlı olarak sağlamak için, karar vericilerin sektörler arası etkileri göz önüne almaları gerekir. Sürdürülebilir politika uygulamalarında, su, enerji ve gıda ile ilgili konular dikkate alınmalı ve bu politikalar güvenilir teknik, çevresel ve ekonomik verilere dayanmalıdır. İklim değişikliği etkileri, tarımının yüksek düzeyde dış girdilere olan mevcut bağımlılığında önemli değişiklikler gerektirmektedir. Tarım sektörü büyük ölçüde yenilenemeyen fosil yakıtlar, bol tatlı su rezervleri ve iklimde göreceli bir istikrar dönemi ile çalışmak üzere tasarlanmıştır. Yeni nesil çiftlikler ve çiftçiler, yüksek enerjili girdilere daha az dayanan ve su ve diğer doğal kaynakları koruyan daha akıllı tarım sistemlerine geçmek zorunda kalacaktır.

Tarımsal üretim sürecinde, su pompalaması için enerji girdileri, diğer tüm üretim uygulamaları için kullanılan enerji miktarından genellikle daha yüksektir. Bu gerçek, hızla artan yakıt ve enerji maliyetleri ile birleştiğinde, çiftçilerin sulama uygulamalarında enerji tüketimini azaltmak için farklı yöntemler aramasına neden olmaktadır. Bu nedenle, sisteme mümkün olan en yüksek verimlilikle su verecek bir pompanın ve güç kaynağının seçilmesine özen gösterilmelidir. Kurulumdan sonra pompa performansı yakından izlenmeli ve verimsiz pompalama ekipmanını ayarlamak, onarmak veya değiştirmek için gereken adımlar atılarak değerlendirilmelidir.

KAYNAKLAR

IDB. (2011), "Inter-American Development Bank Evaluation of Water Pumpıng Systems Energy Efficiency Assessment Manual", First Edition. Water and Sanitation Initiative Sustainable Energy and Climate Change Initiative Washington, D.C.

Nusret, M., Ümran, A., Öztürk, H.H. (2018), "Türkiye'de Tarımsal Sulamada Elektrik Tüketiminin Azaltılması", 1st International Congress on Agricultural Structures and Irrigation September, 26-18, 2018, Antalya, Turkey.

Öztürk, H.H., Nusret, M., Ümran, A., Yılmaz, D., Uygun, E.E. (2020), "Tarımsal Sulama İçin Kullanılan Pompaj Tesislerinde Enerji Tasarrufu Önlemleri", Anadolu Kongreleri 5, Uluslararası Uygulamalı Bilimler Kongresi, 26-27 Aralık 2020, Diyarbakır.

Öztürk, H.H. (2020), "A review on Energy Use for Sustainable Development in Agriculture Sector of Turkey", Global Journal of Agricultural Research and Reviews, (132):4-8.

Öztürk, H.H. (2020), "Türkiye'de Tarımsal Sulamada Elektrik Tüketimi", Yeni Türkiye (114):55-70.

Öztürk, H.H. (2020), "Tarımsal Üretimde Enerji Verimliliği", Yeni Türkiye (114):155-173.

Öztürk, H.H. (2020), "Tarımda Enerji Kullanımı: Türkiye ve Avrupa Birliği Karşılaştırması", Lambert Academic Publishing, ISBN: 978-620-2-52191-8.

Öztürk, H.H. (2021), "Tarımsal Sulamada Güneş Enerjisi Kullanımı: Planlama-Tasarım-Uygulama", Lambert Academic Publishing, ISBN: 978-620-3-30456-5.

Öztürk, H.H. (2021), "Pompaj Tesislerinde Enerji Verimliliği: Enerji Tasarrufu Olanakları", Lambert Academic Publishing, ISBN: 978-620-3-20230-4.

Öztürk, H.H. (2021), "Pompaj Tesislerinde Enerji Verimliliği: Ölçme ve Değerlendirme", Lambert Academic Publishing, ISBN: 978-620-3-30746-7.

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN GIDA ARZ GÜVENLİĞİNE ETKİLERİ

Prof. Dr. Hasan Hüseyin ÖZTÜRK(Orcid ID: 0000-0001-6904-5539)
Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi (Sorumlu Yazar)
hhozturk@cu.edu.tr

Dr. Bülent AYHAN (Orcid ID: 0000-0002-5357-0600)
Adana Zirai Üretim İşletmesi.Tarımsal Yayım ve Hizmetiçi Eğitim Merkezi Müdürlüğü
bulent.ayhan@tarimorman.gov.tr

Zir. Yük. Müh. Ümran ATAY (Orcid ID: 0000-0002-2248-4582)
GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
umranatay@hotmail.com

Zir. Yük. Müh. Kazım TURGUT (Orcid ID: 0000-0002-0861-5806)
Adana Zirai Üretim İşletmesi Tarımsal Yayım ve Hizmetiçi Eğitim Merkezi Müdürlüğü
kazim.turgut@tarimorman.gov.tr

ÖZET

Küresel gıda sistemi, gıdanın üretimi, işlenmesi, dağıtımı, hazırlanması ve tüketimi ile ilgili tüm unsurlar (çevre, insanlar, girdiler, süreçler, altyapılar, kurumlar vb.) ve faaliyetler ile küresel düzeyde sosyoekonomik ve çevresel sonuçlar da dahil olmak üzere, bu faaliyetlerin çıktılarını kapsar. Küresel gıda sistemindeki üretim öncesi ve sonrası faaliyetlerle ilişkili toplam sera gazı (GHG) emisyonları, toplam net antropojenik GHG emisyonlarının %21–37'si düzeyinde olduğu tahmin edilmektedir. Nüfus ve gelir düzeylerinde öngörülen artışlar, tüketim alışkanlıklarındaki değişikliklerle birleştiğinde, gelecek yıllarda gıda, yem ve su talebini artıracaktır. Bu artışların, arazi yönetimi uygulamalarıyla birlikte, arazi kullanım değişikliği, gıda güvensizliği, su kıtlığı, karasal GHG emisyonları, karbon tutma potansiyeli ve biyolojik çeşitlilik için etkileri olacaktır. Bu bildiride, gelecek yıllarda gıda arz güvenliğinin sağlanması için gerekli teknik, ekonomik ve sosyal önlemler tartışılmıştır. Gıda arz güvenliğini sağlamaya yönelik adaptasyon önlemleri arasında, ürün çeşitlendirmesine ve entegre tarım-su ürünleri yetiştiriciliği (hayvancılık ve su ürünleri yetiştiriciliği) uygulamalarına daha fazla yatırım ve su kullanım teknolojilerinin iyileştirilmesi yer alır. Entegre su kaynakları yönetimi gibi ekosistem tabanlı yaklaşımlar, adaptasyonun mevcut stratejilere dahil edilmesinde başarılar göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: İklim Değişikliği, Gıda Arzı, Güvenlik

EFFECTS OF CLIMATE CHANGE ON FOOD SUPPLY SECURITY

ABSTRACT

The global food system includes all elements (environment, people, inputs, processes, infrastructures, institutions, etc.) and activities related to the production, processing, distribution, preparation and consumption of food, and the outputs of these activities, including their socioeconomic and environmental consequences at the global level. covers. Total greenhouse gas (GHG) emissions associated with pre- and post-production activities in the global food system are estimated to be 21−37% of total net anthropogenic GHG emissions. Projected increases in population and income levels, combined with changes in consumption patterns, will increase demand for food, feed and water in the years to come. These increases, along with land management practices, will have implications for land use change, food insecurity, water scarcity, terrestrial GHG emissions, carbon sequestration potential and biodiversity. In this paper, necessary technical, economic and social measures to ensure food supply security in the coming years are discussed. Adaptation measures to ensure food supply security include greater investment in crop diversification and integrated aquaculture (livestock and aquaculture) practices, and improvement of water use technologies. Ecosystem-based approaches, such as integrated water resource management, have shown success in incorporating adaptation into existing strategies.

Keywords: Climate Change, Food Supply, Security

GİRİŞ

Gıda üretimi, işlenmesi, saklanması ve dağıtımı, tarihin her çağında en önemli insani faaliyet olmuştur. Beslenme ve dolayısıyla yaşamın sürdürülebilirliğinin sağlanması için güçlü bir gıda sektörüne ihtiyaç vardır. Gıda tedarik zincirinin herhangi bir halkasındaki zayıflama, küresel çapta sağlık ve güvenlik sorunlarına yol açabilmektedir. Bu açıdan gıda güvenliğinin sağlanması hayati önem taşımaktadır. Gıda güvenliği, Birleşmiş Milletler (BM) Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) tarafından, "Tüm insanların hareketli ve sağlıklı bir yaşam sürdürmelerini sağlayacak sağlıklı ve besleyici gıdaya hem ekonomik hem de fiziki olarak ulaşabilmesi" olarak tanımlanmıştır. Bu tanımda gıda güvenliği dört temel çerçevede ele alınmaktadır: 1) Gıda elverişliliği, 2) Gıdaya erişim kolaylığı, 3) Gıda kullanılabilirliği, 4) Gıda istikrarı (STM, 2020).

Gıda arzı, bulunabilirliği ve erişimi (fiyat dahil) kapsar. Gıda zincirlerini bozan aşırı iklim olaylarının büyüklüğü ve sıklığı arttıkça, gıda arzında istikrarının azalacağı tahmin edilmektedir. Gıda arzındaki istikrarsızlık, erişimi azaltarak gıda güvenliğini etkileyen değişkenliği ifade eder. Artan atmosferik CO_2 seviyeleri, ürünlerin besin kalitesini de düşürebilir. Küresel ürün ve ekonomik modellerde, iklim değişikliği nedeniyle 2050 yılında tahıl fiyatlarında ortalama %7,6'lık bir artış öngörülmektedir. Bu durum, daha yüksek gıda fiyatlarına ve artan gıda arz güvensizliğine ve açlık riskinin artmasına neden olacaktır.

GIDA TÜKETİMİ VE ÜRETİMİ

2.1. GIDA TÜKETİMİ

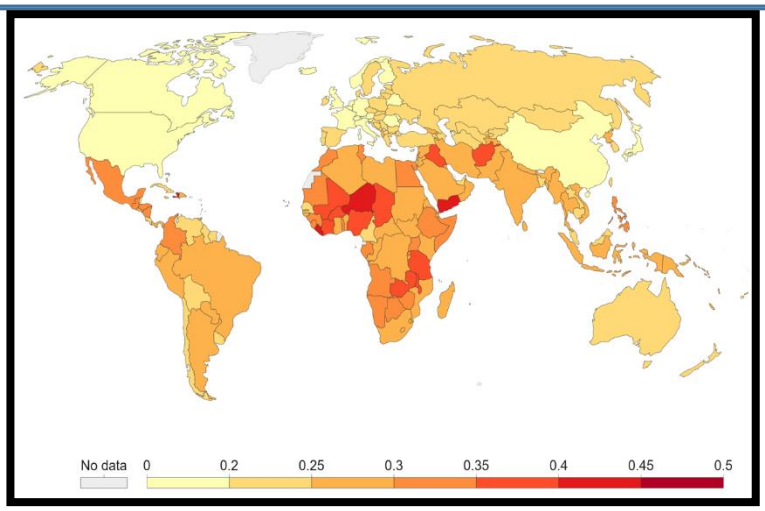
Ortalama kalori arzı, gıda güvenliği açısından çok önemli bir göstergedir. Ortalama kalori arzının, açlık ve yetersiz beslenmenin yaygınlığıyla ilişkilendirilmesi önemli olmakla birlikte, beslenme için gerçek enerji ihtiyaçlarıyla ilişkilendirilmesi daha uygundur. *Diyet enerji gereksinimi* (DER), bir bireyin vücut fonksiyonlarını, sağlığını ve normal aktivitesini sürdürmek için ihtiyaç duyduğu diyet enerjisi miktarı olarak tanımlanır. *Minimum diyet enerjisi gereksinimi* (MDER), belirli bir yaş/cinsiyet kategorisinde, düşük fiziksel aktivitede bulunan bir bireyin kabul edilebilir minimum aktivite ve sağlıklı yaşam için enerji ihtiyaçlarını karşılamaya yeterli olduğu düşünülen kişi başına minimum diyet enerjisi miktarıdır. *Minimum diyet enerjisi gereksinimi* (MDER), bir bireyin boyuna uygun olarak kabul edilebilir bir minimum ağırlığa ulaşmak için tüketmesi gereken kalori alımı eşiği olarak tanımlanır. Tüm bir popülasyona atıfta bulunuluyorsa, minimum enerji gereksinimi, farklı yaş/cinsiyet gruplarının minimum enerji gereksinimlerinin ağırlıklı ortalamasıdır. Kişi başı günlük

kilokalori olarak ifade edilir. Bu ölçüt, bir topluluktaki yetersiz beslenmenin yaygınlığını tanımlamak için kullanılır. Uzun bir süre boyunca kalori alımı özgül MDER'lerinin altına düşen bir birey "*yetersiz beslenmiş*" olarak tanımlanır.

Maksimum diyet enerjisi gereksinimi, belirli bir yaş ve cinsiyet grubunda, kişi başına ağır aktivite ve sağlık için enerji ihtiyaçlarını karşılamaya yeterli olduğu düşünülen diyet enerjisi miktarıdır. Bir popülasyonun tamamında maksimum enerji gereksinimi, popülasyondaki farklı yaş ve cinsiyet gruplarının maksimum enerji gereksinimlerinin ağırlıklı ortalamasıdır.

Diyet enerjisi/protein/yağ temini, kişi başına günlük kilokalori (kcal/kişi/gün) olarak ifade edilen, insan tüketimine uygun yiyeceklerdir. Ülke düzeyinde, tüm gıda dışı kullanımlar (gıda = üretim + ithalat + stoktan çekilme – ihracat – endüstriyel kullanım – hayvan yemi – tohum – israf – stoka ilaveler) düşüldükten sonra, insan kullanımı için kalan gıda olarak hesaplanır. İsraf, çiftlik kapısından (veya ithalat limanından) perakende seviyesine kadar dağıtım zincirleri boyunca meydana gelen kullanılabilir ürün kayıplarını içerir. Bununla birlikte, bu değerler tüketim düzeyindeki atıkları (perakende, restoran ve ev atıkları) içermez ve bu nedenle fiilen tüketilen ortalama gıda miktarını olduğundan fazla tahmin eder.

Şekil 1'de verilen haritada, bir ülkenin nüfusu için demografik ağırlığına göre hesaplanan ortalama MDER değerleri verilmiştir. MDER değerleri dünya genelinde farklılık gösterir. Diyet enerji gereksinimleri cinsiyete, yaşa ve farklı fiziksel aktivite seviyelerine göre farklılık gösterir. Bu nedenle, minimum diyet enerji gereksinimleri, hafif aktivite için gereken enerji miktarı ve ulaşılan boy için minimum kabul edilebilir ağırlık, nüfusun cinsiyetine ve yaş yapısına bağlı olarak ülkeden ülkeye ve yıldan yıla değişir. Çok genç nüfusa sahip ülkelerde, çocukların enerji gereksinimleri tipik olarak yetişkinlerinkinden daha düşük olduğundan, ortalama olarak daha düşük bir MDER değeri olabilir. Benzer şekilde, genellikle daha yüksek aktivite seviyelerini koruyan bir nüfusa sahip ülkelerde (örneğin, işgücü veya tarım işlerinde büyük enerji harcamaları olan) MDER seviyelerinde bir artış görülebilir. Diyet kalori alımındaki kalitesizlik, enerji alımının varyasyon katsayısı (CV) olarak ölçülür. Ortalama etrafındaki alımların yayılmasını temsil eder. Şekil 1'de daha yüksek CV değerleri, daha büyük diyet eşitsizliği seviyelerini belirtir.

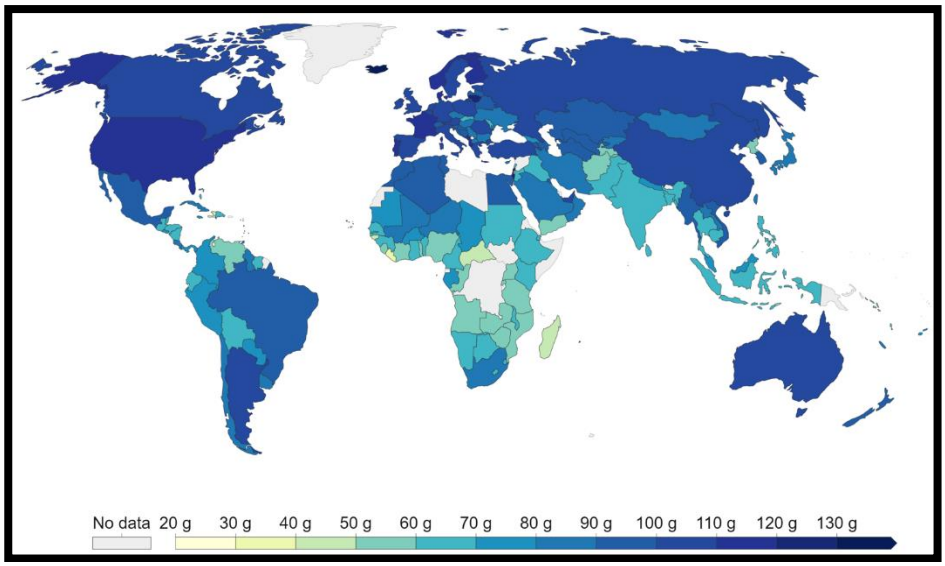


Şekil 1. Dünyada Kişi Başına Kalori Alımının Dağılımı 2020 (Roser ve Ritchie, 2020)

Dünya genelinde ülkeler arasında kalori arzında dikkate değer farklılıklar olsa da, bazı durumlarda ülkeler içindeki arzdaki farklılıklar eşit derecede önemli olabilir. Belirli bir topluluktaki kalori alımı aralığını ölçmek için FAO tarafından, "*alışkanlık kalori tüketimi dağılımının değişim katsayısı*" adlı bir gösterge tanımlanmıştır. Gıda güvenliği göstergelerini değerlendirmek için bu gösterge, 1990 yılından beri gelişmekte olan ülkeler için yıllık bazda ölçülmektedir. Şekil 1'de, gelişmekte olan ülkeler için bu CV değerinin küresel bir haritası gösterilmektedir.

CV, belirli bir topluluktaki kalori alımının eşitsizliğini ölçer. Ortalama kalori alımının etrafına yayılan verilerin istatistiksel bir ölçüsünü temsil eder. Sıfırdan bire kadar bir ölçekte ölçülür. Burada daha yüksek CV değerleri, daha büyük diyet eşitsizliği seviyelerini temsil eder. Örneğin, bir ülkenin CV değeri 0,1 ise, bu durum çok eşit düzeyde kalori tüketimini temsil eder. Nüfusunun çoğu, ulusal ortalamaya yakın bir günlük kalori alımına sahiptir. Buna karşılık, 0,5'lik bir CV değeri, bu bağlamda yüksek olarak belirlenir. Belirli bir ülkedeki kalori alımının ulusal ortalama civarında bir dizi değere yayıldığı büyük diyet eşitsizliklerini temsil eder. Diyet eşitsizliğinin ölçüleri için de önemli olan ek bir ölçü, kalori tüketiminin "*çarpıklığı*"dır (SK). SK değerleri, ulusal ortalama etrafındaki kalori dağılımının şeklini tanımlar. Şekil 1'de verilen haritada bir dizi CV değeri verilmiştir. Diyet eşitsizliği tipik olarak Sahra Altı Afrika'da (özellikle Zambiya, Fildişi Sahili ve Burkina Faso), Irak ve Haiti'de en yüksektir. Yıldan yıla dalgalanmaların ötesinde, CV değerleri 1990'dan beri zaman içinde büyük ölçüde değişmemiştir. Güney Amerika bu eğilimin bir istisnasını temsil etmektedir. Zaman içinde CV'de kayda değer bir azalma gerçekleşmiş, diğer bir deyişle kalori tüketimi daha eşit hale gelmiştir. Örneğin, Brezilya'nın CV değeri 1990'da 0,31'den 2014'te 0,23'e azalmıştır.

Enerji/kalori ölçümü tipik olarak zaman içinde gıda arzının en standart ölçüsüdür. Bununla birlikte, diğer makro besinler de doğru beslenme için gereklidir. Proteinler insan dokularının yapı taşlarını oluşturur ve bu nedenle büyüme ve bakım için protein alımı gereklidir. Şekil 2 'de verilen haritada, 1961–2014 yılları arasındaki süreçte FAO'nun kişi başına protein arzı tahminleri verilmiştir. Genel olarak, küresel kişi başına protein arzı, 1961'de 61 gramdan 2014'te 81 grama yükselerek, bu dönemde yaklaşık üçte bir oranında artmıştır. Bu artışın çoğu, kişi başına düşen protein arzının arttığı Afrika, Asya ve Güney Amerika'daki büyümeden gelmiştir. Son birkaç on yılda, Avrupa, Okyanusya ve Kuzey Amerika'daki protein arzı yaklaşık olarak en yüksek düzeylere ulaşmıştır. Bununla birlikte, bu bölgeler arasında protein tedarikinde belirgin bir fark vardır. Bölgeler arasındaki bu fark, protein arzında kalori arzından daha fazladır. Kuzey Amerika'da kişi başına düşen protein arzı, 2014'te Afrika'dan % 60 oranında daha yüksek olarak gerçekleşmiştir. Kalori açısından bu fark % 40 düzeyindedir. Bununla birlikte, protein arzının küresel dağılımı daralmaktadır.

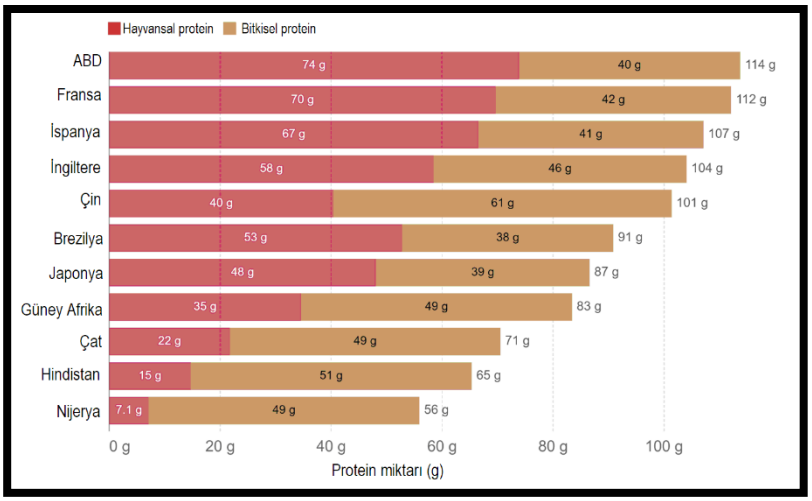


Şekil 2. Dünyada Protein Arzı Haritası (Roser ve Ritchie, 2020)

Şekil 2'deki grafikte, 1961'den 2014'e kadar kişi başına protein arzına ülkelere göre haritalanmıştır. 2013 yılında, Avrupa, Okyanusya ve Kuzey Amerika'daki çoğu ülkenin kişi başına 100 gram/kişi/gün düzeyinden fazla tedarike sahip olduğunu görülmektedir. Güney Asya, Sahra Altı Afrika ve Güney Amerika'daki ülkeler 50-90 g/kişi/gün aralığında olma eğilimindedir. Ancak son 50 yıldaki artışlar, 1961 yılına geri sarılarak açıkça görülebilir. Bu haritada çoğu düşük gelirli ülkenin 30-60 g/kişi/gün aralığında olduğu görülmektedir. Dünyada çok az ülkede kişi başına günlük 100 gramdan fazla tedarik vardır. Kişi başına günlük ortalama protein arzı, günlük toplam protein gramı olarak ölçülür.

Zaman içinde hayvansal ve bitki bazlı gıda alımı değişmektedir. Değişen sadece protein kaynaklarının miktarı değil, aynı zamanda farklı protein kaynaklarının bileşimidir. Protein arzı hem hayvansal hem de bitkisel kaynaklardan gelebilir. Ancak bu proteinin kalitesi her zaman eşit değildir. Tipik olarak, hayvan bazlı proteinler "*tam proteinler*" olarak tanımlanır. Diğer bir deyişle, doğru beslenme için ihtiyaç duyulan tüm amino asit yapı taşlarını içerirler. Bitkilerde bulunan proteinler (bakliyatlar, bazı kabuklu yemişler ve tohumlar gibi bazı istisnalar dışında) genellikle daha düşük kalitededir ve bazı temel amino asitlerden yoksundur.

Şekil 3'de verilen haritada, zaman içinde hayvan bazlı ve bitki bazlı kaynaklara göre farklılaşan protein arzı görülmektedir. Kişi başına günlük protein arzı, kişi başına günlük gram biriminden ölçülür. Hayvansal kaynaklı protein, tüm et ürünlerinden, yumurtalardan ve süt ürünlerinden ve balık ve deniz ürünlerinden elde edilen proteini içerir. Çoğu ülke için, zaman içinde hem hayvansal hem de bitki bazlı proteinlerde genel bir artış görülmektedir. Ancak bu çizelgedeki "göreceli" anahtarımıza geçersek, hayvansal ürünlerden alınan toplam protein payının çoğu ülke için arttığı görülmektedir. Günümüzde, et, süt ve deniz ürünlerinden 50 yıl öncesine göre çok daha fazla protein alınmaktadır.

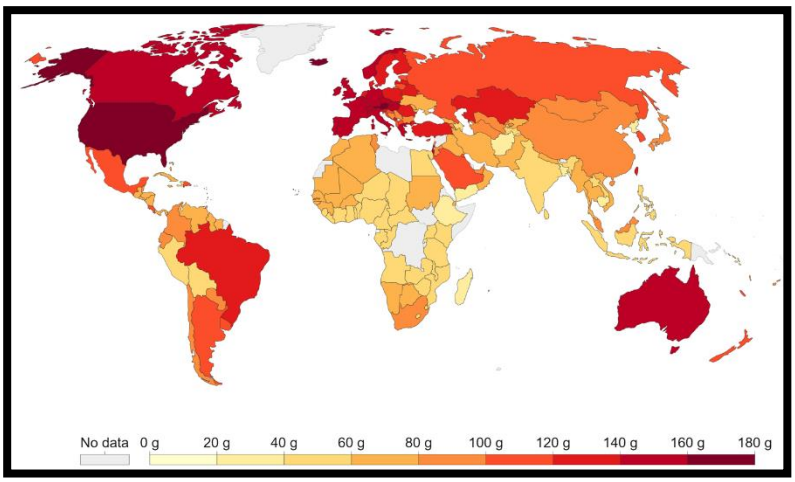


Şekil 3. Hayvansal Ve Bitkisel Gıdalardan Protein Temini, 2017 (Roser ve Ritchie, 2020)

Yağ, karbonhidrat ve proteinin yanı sıra insan diyetindeki üç temel makro besinden biridir. Yağlar, hayati vitaminlerin emilmesi, sağlıklı hücre fonksiyonunun desteklenmesi ve bir dizi hastalığa karşı bir tampon sağlanması dahil olmak üzere, çeşitli şekillerde diyet gereksinimleri için önemli olan esansiyel yağ asitlerinin kaynaklarıdır. Şekil 4'de verilen haritada 1961–2014 yılları arasındaki süreçte bölgelere göre FAO'nun kişi başına düşen yağ arzı tahminleri görülmektedir. Genel olarak, küresel kişi başına yağ arzı 1961'den bu yana %70'in üzerinde artarak, 1961'de 48 gramdan 2014'te

83 grama yükselmiştir. Son on yılda, Kuzey Amerika, Avrupa ve Okyanusya'da bu artış yavaşlamasına rağmen, kalori ve protein, yağ arzı tüm bölgelerde artmaktadır. Üç makro besinden, arzdaki bölgesel farklılıklar en fazla yağ arzında gerçekleşmiştir. 2014 yılında, Kuzey Amerika'daki kişi başına ortalama arz, Afrika'dakinin yaklaşık üç katı kadardır.

Şekil 4'de verilen ülkelere göre haritalanmış kişi başına yağ arzı incelendiğinde, 2013'te, Avrupa, Okyanusya ve Kuzey Amerika'daki çoğu ülkenin kişi başına düşen arzın 140 gram/kişi/gün değerinin üzerinde olduğu görülür. Güney Asya, Sahra Altı Afrika'daki ülkeler, 20-80 gram aralığında ve Güney Amerika'da 80-100 gram aralığında olma eğilimindedir. Ancak son 50 yıldaki artışlar, 1961 yılına geri sarılarak açıkça görülebilir. Güney Amerika, Sahra Altı Afrika ve Asya'daki ülkelerin çoğunun günde 40 gramdan az yağ tükettiği görülür.

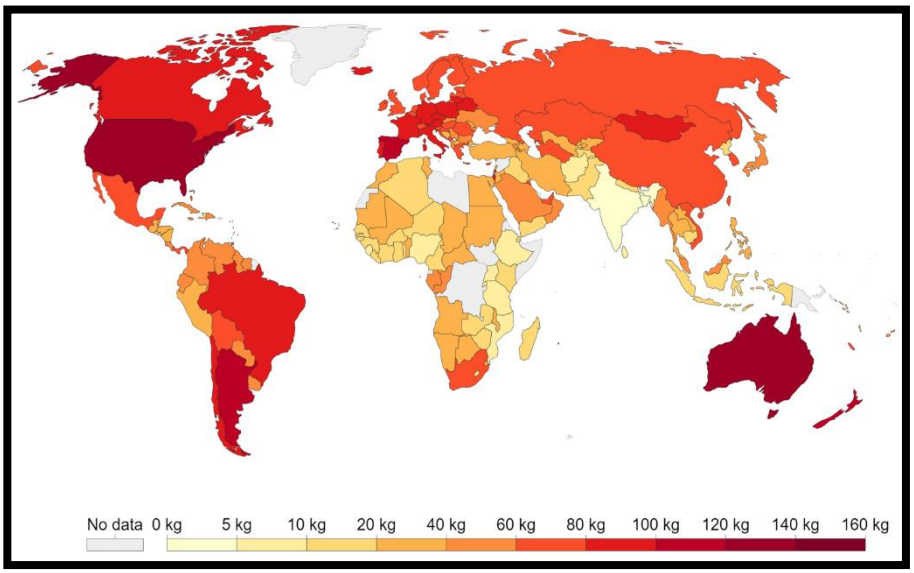


Şekil 4. Dünya Yağ Arzı Haritası (Roser ve Ritchie, 2020)

Küresel nüfus, özellikle 20. yüzyılın ikinci yarısında hızlı bir artış yaşamıştır. Bu nedenle, yukarıdaki bölümlerde incelendiği gibi, toplam et üretimi de hızlı bir şekilde artmıştır. Dünyada kişi başına et tüketimi değişimi Şekil 5'deki haritada verilmiştir. Şekil 5 'de verilen grafikte, kişi başına düşen et (deniz ürünleri ve balık hariç) tüketiminin, yılda kişi başına kilogram olarak ölçülen küresel bir haritası görülmektedir. Küresel ortalama olarak, kişi başına et tüketimi 1961'den bu yana yaklaşık 20 kilogram artmıştır. Bir kişi 2014 yılında ortalama yaklaşık 43 kilo et tüketmiştir. Kişi başına et tüketim eğilimlerindeki bu artış, toplam et üretiminin nüfus artış hızından çok daha hızlı büyüdüğü anlamına gelmektedir.

Ülkeler arasındaki değişimin yönü ve hızı oldukça değişkendir. Kişi başına et tüketimindeki büyüme, güçlü bir ekonomik geçiş sürecinden geçen ülkelerde en belirgin hale gelmiştir. Çin'de kişi başına tüketim 1961'den bu yana yaklaşık 15 kat artmıştır. Brezilya'da oranlar neredeyse dört katına

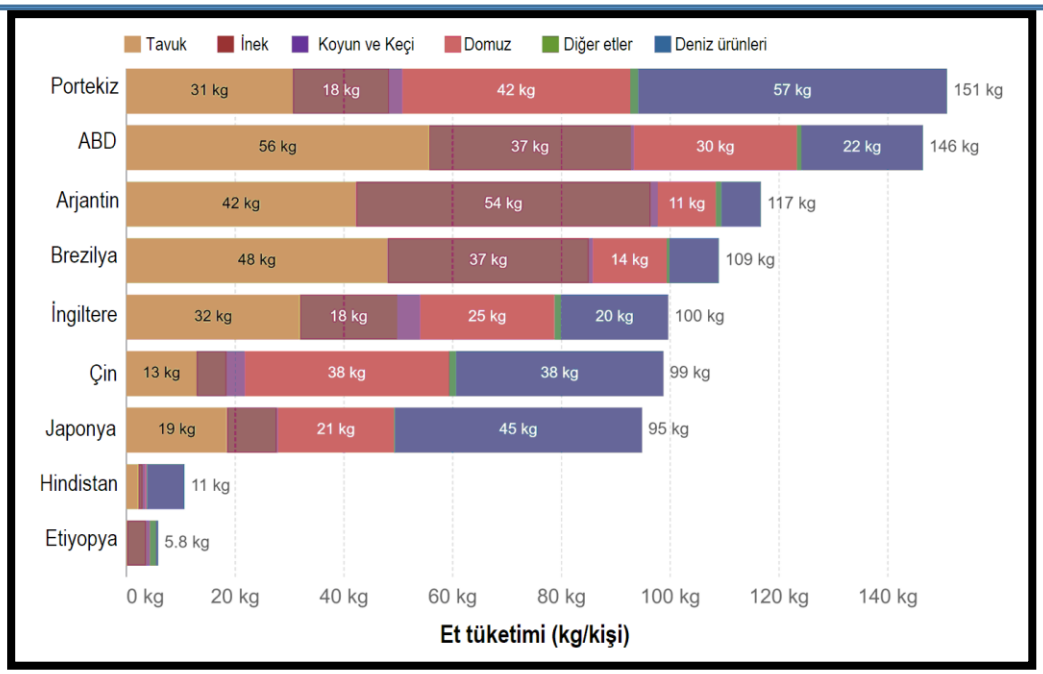
çıkmıştır. Hindistan'da baskın laktovejetaryen tercihler, 2013 yılında kişi başına düşen et tüketimi ortalamasıyla 1961'deki ile yaklaşık olarak aynıdır ve kişi başına 4 kilogramdan daha az düzeydedir.



Şekil 5. Dünyada Kişi Başına Et Tüketimi (Roser ve Ritchie, 2020)

Et tüketimi, yüksek gelirli ülkelerde en yüksek düzeydedir. Avustralya'da 2013 yılında kişi başına yaklaşık 116 kg et tüketilmiştir. Ortalama bir Avrupalı ve Kuzey Amerikalı, sırasıyla yaklaşık 80 kg ve 110 kg'dan fazla tüketmektedir. Bununla birlikte, yüksek gelirli ülkelerde tüketimdeki değişiklikler çok daha yavaş olmuştur. Çoğu ülkede et tüketimi, son 50 yılda durgunlaşmış ve hatta azalmıştır. Afrika genelinde tüketim eğilimleri çeşitlidir. Bazı ülkeler, kıta ortalamasının yaklaşık yarısı kadar, kişi başına 10 kg kadar düşük bir miktar et tüketmiştir. Güney Afrika gibi daha yüksek gelirli ülkeler, kişi başına 60-70 kg arasında et tüketmiştir. Zenginleştikçe et tüketimi artmaktadır. İnsanların ne kadar et yediğinin en güçlü belirleyicilerinden biri ne kadar zengin olduklarıdır. Bu değerlendirme, en azından ülkeler arası karşılaştırmalar yapıldığında doğrudur.

Küresel ortalama olarak, kişi başına domuz eti tüketimi, et ürünleri arasında en yüksek olanıdır (Şekil 6). Ülkelere göre farklı et türlerinin kişi başına tüketimi Şekil 6'daki grafikte verilmiştir. 2013 yılında ortalama bir kişi yaklaşık 16 kg domuz eti, 15 kg kümes hayvanları eti, 9 kg dana/manda eti, 2 kg koyun ve keçi eti ve diğer et türlerinin sadece bir kısmını tüketmiştir. Tüketim eğilimleri dünya genelinde önemli ölçüde değişmektedir. Çin'de domuz eti, kişi başına et tüketiminin yaklaşık üçte ikisini oluşturmaktadır. Arjantin'de sığır eti ve manda eti, tüketimin yarısından fazlasını oluşturmaktadır. Yeni Zelandalı'lar, dünya ortalamasına göre koyun eti ve keçi etini çok daha fazla tercih etmektedir.



Şekil 6. Dünyada Türlerine Göre Kişi Başına Et Tüketimi (Roser ve Ritchie, 2020)

Kişi başına düşen gıda kaynakları ile refah düzeyi arasında güçlü bir ilişki vardır. Bu ilişki, hem ülkeler arasında hem de bir ülkenin refahı zamanla arttıkça doğrudur. Daha yüksek gelirli bölgeler, daha fakir bölgelere göre, daha yüksek gıda arzı seviyelerine sahip olma eğilimindedir. Kişi başına günlük kalori, protein ve yağ arzı, ekonomik büyümeyle birlikte artma eğilimindedir. Gıda arzının üç ölçüsünün tamamı için, kişi başına arz ve refah arasında yakın bir ilişki vardır. Zenginleştikçe, kişi başına arz artma eğilimindedir. Bu büyüme özellikle düşük ve orta-üst gelir aralıkları için geçerlidir. Bununla birlikte, son yıllarda bir dizi yüksek gelirli ülkede, kişi başına arzda genel bir yükselme (veya bazı durumlarda düşüş) yaşanmıştır. Örneğin, ABD, Fransa, İngiltere ve Japonya için kalori ve proteinle ilgili son eğilimler dikkate alınırsa, kişi başına alımlarda tipik bir istikrar veya azalma görülür. Bu plato etkisi daha az belirgin olmasına rağmen, bazı yüksek gelirli ülkelerde bu durum, kişi başına yağ arzı için de geçerlidir. Bu nedenle, kişi başına gıda arzı ekonomik büyümeyle birlikte artma eğilimindedir. Ancak bu artış daha yüksek gelir seviyelerinde yavaşlamaya ve çoğu durumda daha fazla büyüme ile düzleşmeye (hatta gerilemeye) başlar.

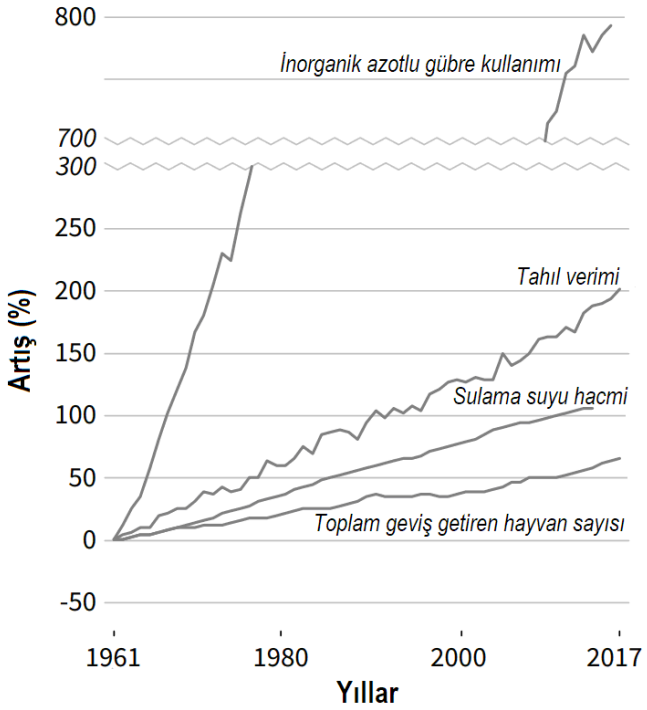
2.2. GIDA ÜRETİMİ

2.2.1. BİTKİSEL ÜRETİM

Arazi, gıda, tatlı su ve diğer birçok ekosistem hizmetinin yanı sıra biyolojik çeşitliliğin sağlanması da dahil olmak üzere, insan geçim kaynakları ve refahı için bir temel sağlar. Yeryüzünde buzsuz kara

yüzeyinin %70'inden fazlası (muhtemelen %69-76) doğrudan insanlar tarafından kullanılmaktadır. Arazi ayrıca iklim sisteminde önemli bir rol oynar. Günümüzde gıda, yem, lif, kereste ve enerji üretimi için arazinin potansiyel net birincil üretiminin (NPP) dörtte biri ile üçte biri insanlar tarafından kullanmaktadır. *Arazinin potansiyel net birincil üretimi* (NPP), fotosentez yoluyla biriken karbon miktarından, arazi kullanımının yokluğunda geçerli olacak belirli bir süre boyunca bitki solunumu ile kaybedilen miktarın çıkarılmasından sonra kalan miktar olarak tanımlanır. Arazi, insanlık için gerekli olan kültürel ve düzenleyici hizmetler de dahil olmak üzere, diğer birçok ekosistem işlevi ve hizmetinin temelini sağlar. Ekonomik bir yaklaşımda, dünyanın karasal ekosistem hizmetleri, yaklaşık olarak yıllık küresel *Gayri Safi Yurtiçi Hasıla*ya (GSYH) eşdeğer olacak şekilde değerlenmiştir.

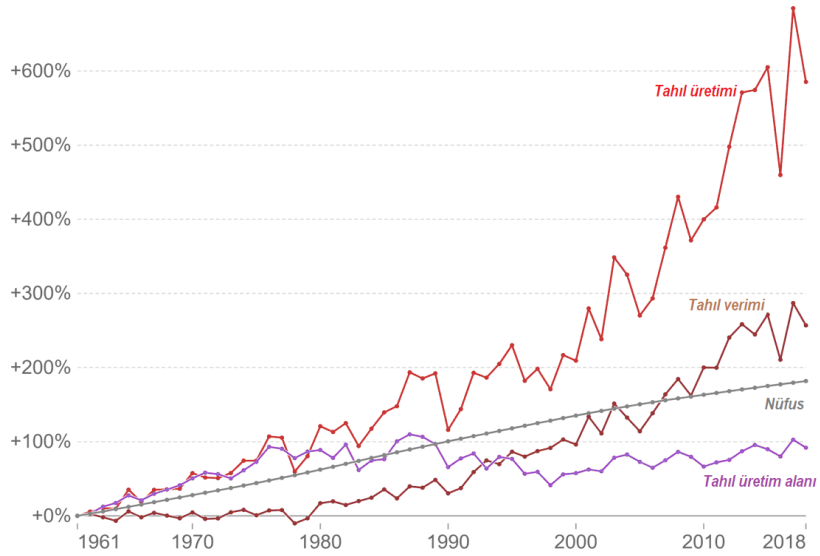
Arazi kullanımı değişikliği ve hızlı arazi kullanımının yoğunlaşması, artan gıda, yem ve lif üretimini desteklemiştir. 1961'den bu yana, arazi alanlarının genişlemesi ve artan verim nedeniyle toplam gıda (tahıl ürünleri) üretimi (2017'ye kadar) %240 oranında artmıştır. Lif üretimi (pamuk) 2013 yılına kadar %162 oranında artmıştır (Şekil 7).



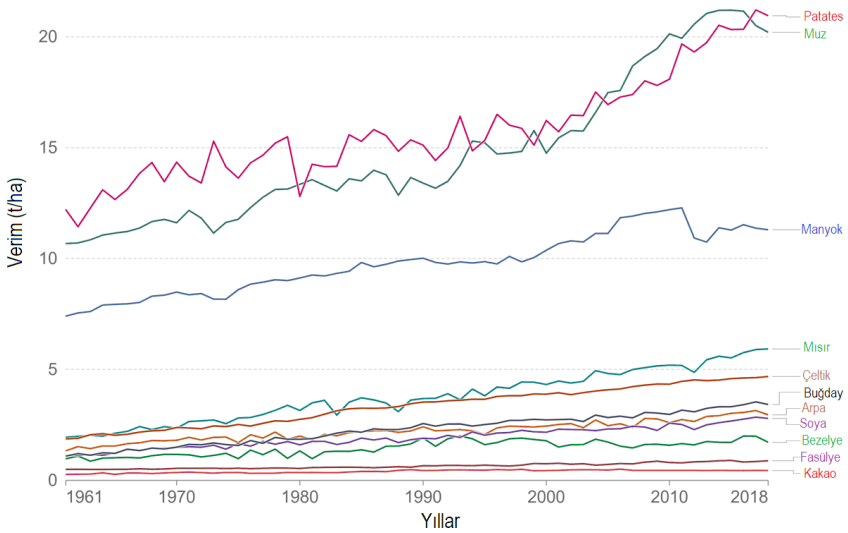
Şekil 7. Dünyada Tarımsal Üretim Sistemlerinin Değişimi

Tarımdaki teknolojik gelişmeler, verimi artırmış, ekili alanların genişliği üzerinde aşağı yönlü bir baskıyı artırmış ve arazileri doğaya ayırmıştır (Şekil 8). Tüketici ve çiftçi nüfusu ile küresel refah artışının azaltılmasına yönelik girişimler, tüketici alışkanlıklarının değişmesi ve verim artışları (Şekil

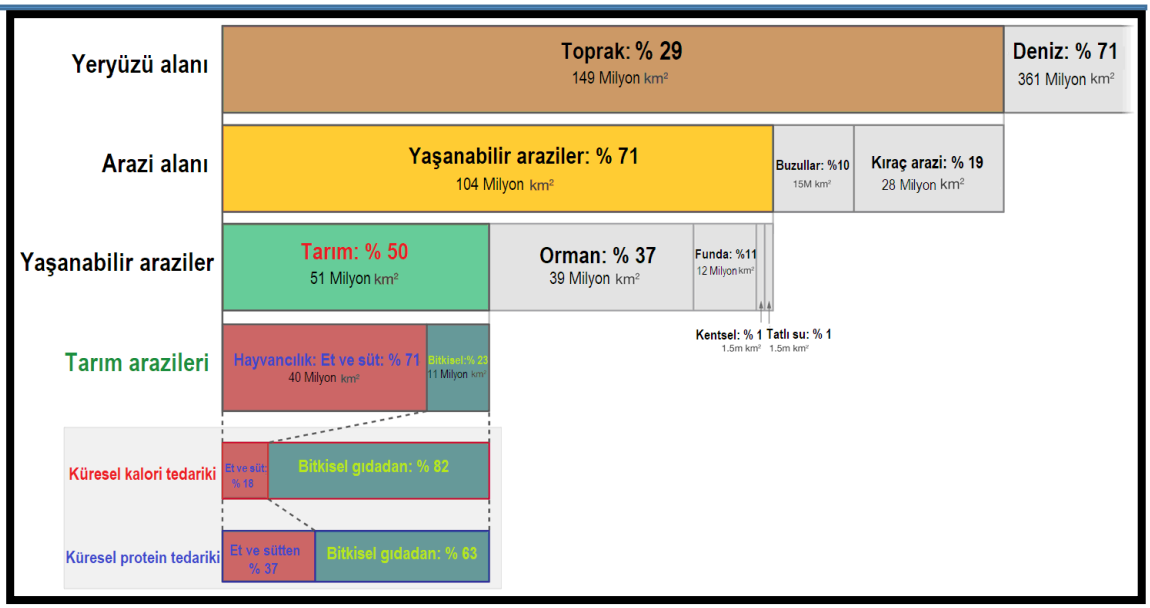
9), ekilebilir arazilerin genişlemesini kısıtlamıştır. 1990'lı yıllardan bu yana ürün üretim indeksinin bir fonksiyonu olarak ekili arazi büyüklüğündeki gözle görülür daralma, çiftçilerin arazilerini üretim için kullanmamalarını teşvik etmektedir.



Şekil 8. Dünyada Tahıl Üretiminde Yıllara Göre Verim Artışları (Roser ve Ritchie, 2020)

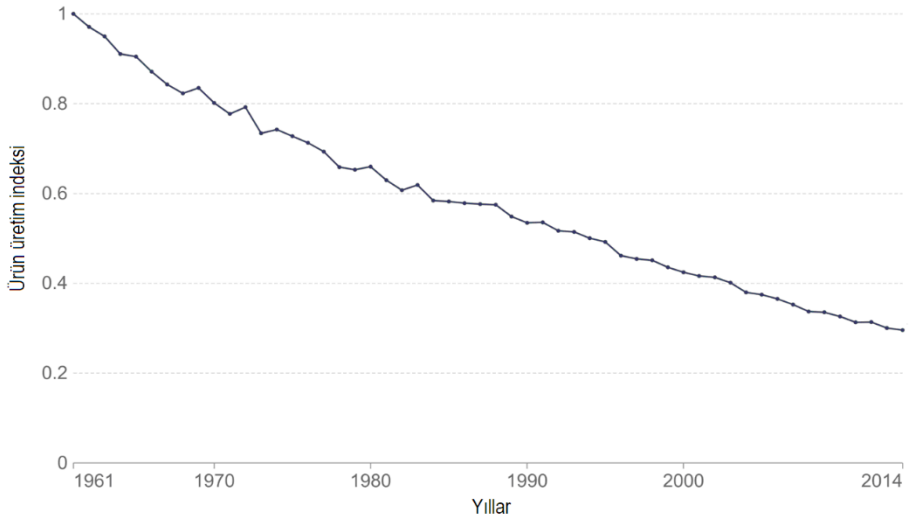


Şekil 9. Dünyada Bazı Ürünlerde Yıllara Göre Verim Artışları (Roser ve Ritchie, 2020)



Şekil 10. Dünyada Arazi Kullanımı (Roser ve Ritchie, 2020)

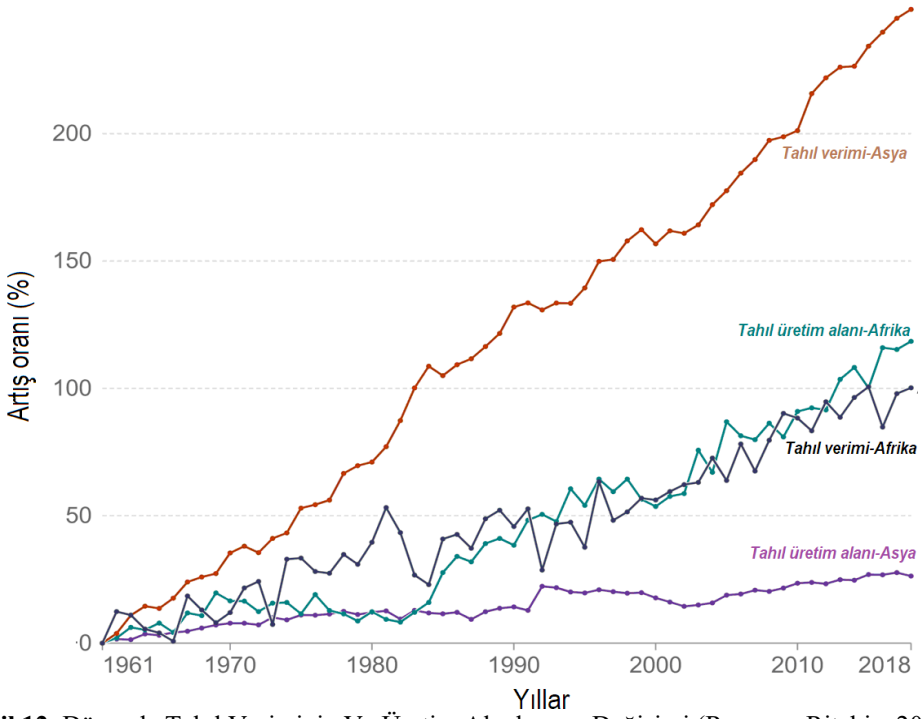
Bitkisel üretimde üretilen ürün miktarına karşılık ihtiyaç duyulan arazi genişliği *ürün üretim indeksi* olarak tanımlanır. Belirli miktarda ürün üretebilmek için, 1961 yılında ihtiyaç duyulan arazi alanına kıyasla ihtiyaç duyulan ekilebilir arazi alanın değişimi Şekil 11'de gösterilmiştir. Burada, 1961'deki değer 1,0'a eşittir. Örneğin, 2014 yılında küresel olarak indeks değeri 0,3'dür. Bu durum, 1961'e göre aynı miktarda ürün üretilmesi için, ekilebilir arazi alanının sadece %30'una ihtiyaç duyulduğu anlamına gelir. Diğer bir deyişle, %70 oranında daha az araziye ihtiyaç duyulmuştur.



Şekil 11. Ürün Üretim İndeksinin Yıllara Göre Değişimi (Roser ve Ritchie, 2020)

Dünyanın bazı bölgelerinde 1961–2018 döneminde (1961 = 100), tahıl üretimi, verim ve arazi kullanımındaki değişim Şekil 12'de verilmiştir. Küresel tahıl üretimi 1961'den 2014'e kadar olan

süreçte % 280 oranında artmıştır. Bu artış, aynı dönemde % 136 oranında artan toplam nüfus artışıyla karşılaştırıldığında, küresel tahıl üretimi nüfustan çok daha hızlı artmıştır. Eşit dağıtıldığında, artan nüfusa rağmen kişi başına tahıl üretimi artmıştır.



Şekil 12. Dünyada Tahıl Veriminin Ve Üretim Alanlarının Değişimi (Roser ve Ritchie, 2020)

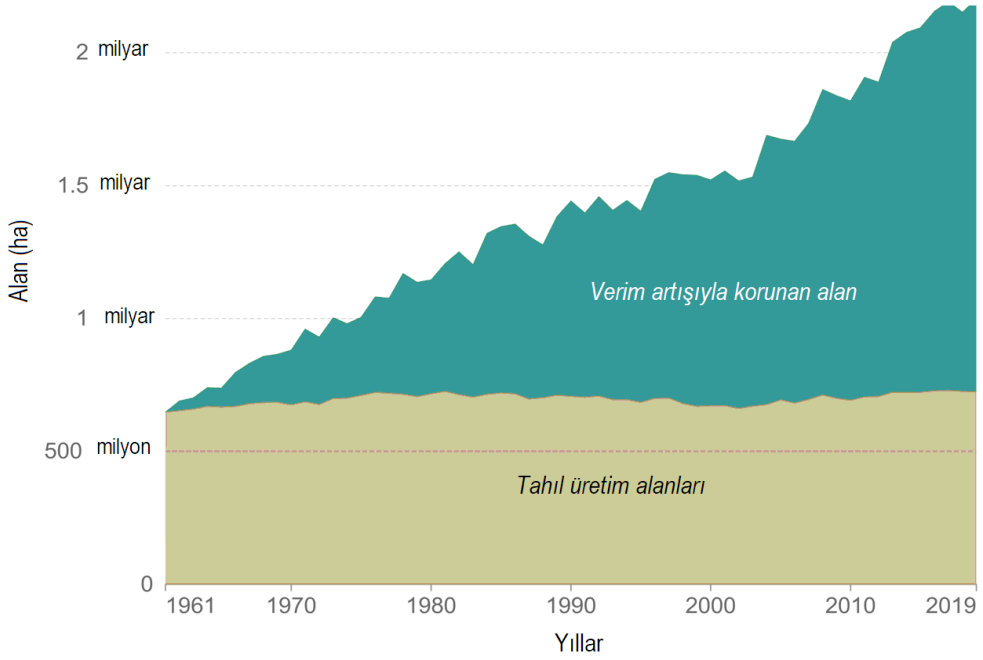
Üretim artışı, kısmen verim iyileştirmeleri, kısmen de arazi genişlemesi ile sağlanmıştır. Tahıl üretimi için 2014 yılında, 1961 yılında kullanılandan %16 oranında daha fazla arazi kullanılmıştır. Bu fazla arazi yaklaşık olarak Almanya'nın yüzölçümünün iki katına eşdeğerdir. Genel olarak bu durum, elli yıl öncesine göre kişi başına daha az arazi kullanıldığı anlamına gelir. 1990'ların başında tarım arazilerinin kayda değer bir şekilde genişlemesine rağmen, son birkaç on yılda tahıl üretimi için arazi kullanımı sadece marjinal olarak artmıştır.

Tahıl üretimindeki iyileştirmelerin çoğu, verimdeki iyileştirmelerden kaynaklanmıştır. Ortalama tahıl verimi 1961'den bu yana % 175 oranında artmıştır. Bugün dünyada, belirli bir arazi alanından 1961'de üretilenden yaklaşık üç kat daha fazla tahıl üretilmektedir.

Tahıl üretiminin genişlemesi, Sahra Altı Afrika ve Asya'da çok farklı yollardan gerçekleşmiştir. Güney Asya'da tahıl üretimi için arazi kullanımı 1961'den bu yana % 20'den daha az artmıştır. Bu arada tahıl verimi üç kattan fazla artmıştır. Bu durum tarım arazisinin eşdeğer bir uzantısı olmadan Güney Asya'da çok daha fazla gıda üretilebileceği anlamına gelmektedir. Bu durum, tahıl üretimi

için kullanılan arazi alanının 1961'den bu yana iki katından fazla arttığı ve verimin sadece % 80 oranında arttığı Sahra Altı Afrika'yla güçlü bir tezat oluşturmaktadır.

Özellikle Sahra Altı Afrika'da birkaç istisna olmasına rağmen, dünya genelinde tahıl veriminde devam eden artış, toplam tahıl üretiminin ana itici gücü olmuştur. Bu, kaçınılmaz olarak, aksi takdirde tahıl üretimi için dönüştürmek zorunda kalacağımız toprağı "yedek" hale getirilmesine olanak sağlamıştır. Şekil 13'de verilen grafikte, tahıl üretim alanın 1961-2014 yılları arasında 625 milyon hektardan 721 milyon hektara arttığı görülür. Aradaki bu fark yaklaşık olarak Meksika'nın yüzölçümüne eşittir. Bununla birlikte, küresel ortalama tahıl verimi 1961 seviyelerinde kalsaydı, aynı seviyelerde tahıl üretimine ulaşılsaydı, ekilebilir araziye dönüştürmek zorunda kalınacak ek araziye (yeşil renkte) ihtiyaç duyulurdu. Bu 'tasarruf edilmiş' arazi 2014'te, kabaca Meksika ve Avrupa'nın toplam alanına eşit olarak,1,26 milyar hektara karşılık gelmektedir. Arazi tasarrufu, 1961'den bu yana ortalama ürün verimi artmasaydı, küresel tahıl üretimini karşılamak için ihtiyaç duyulacak ek arazi miktarı olarak hesaplanır.



Şekil 13. Tahıl Verimi İyileştirmeleri İle Küresel Arazi Korunumu (Roser ve Ritchie, 2020)

Günümüzde küresel yaşanabilir arazinin yaklaşık % 50'si tarım için kullanılmaktadır. Tahıl verimi artışı olmadan, bu oran % 62'ye yükselmiş olabilir. Bu tarımsal genişleme, muhtemelen verimli ormanlık arazilere dönüşecek ve dünya ormanlarının üçte birine kadar bir kayıpla sonuçlanacaktır.

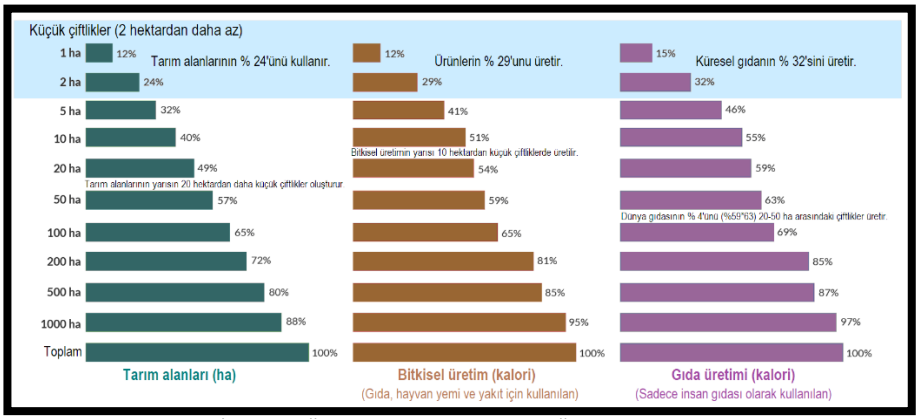
Küçük çiftlikler, üretim alanı iki hektardan (2 ha) küçük olanlardır (Şekil 14). Küçük ölçekli çiftçiler, kilokalori biriminden ölçülen ürünün %29'unu üretmektedir. Bu üretim dünyadaki tarım arazilerinin

yaklaşık dörtte biri (%24) kullanılarak yapılmaktadır. Daha küçük çiftlikler, daha yüksek verim elde etme eğiliminde olduklarından, arazi kullanımından biraz daha fazla üretim sağlarlar. Bu durum çok emek yoğun bir iştir. Daha küçük çiftlikler, daha yüksek arazi üretkenliği, ancak daha düşük emek üretkenliğine sahiptirler. Bu çiftlikler, dünyanın gıda arzında daha da büyük (% 32) bir paya sahiptir. Bunun nedeni, daha küçük çiftliklerin ürünlerinin daha büyük bir kısmını hayvan yemi veya biyoyakıt yerine gıdaya ayırma eğiliminde olmasıdır.

Daha önce bildirilen %70-80 oranlarına ulaşmak için 100, hatta 200 hektara kadar olan çiftliklerin dahil edilmesi gerekir. Bu sonuçlar, %70-80 oranının çok yüksek olduğu konusunda hemfikir olan diğer çalışmalarla uyumludur. Bu nedenle, dünya gıdasının üçte biri hala büyük bir pay olsa da, yaygın olarak belirtilen iddianın yarısından azdır.

Aile çiftliklerinin dünyadaki gıdanın %70-80'ini ürettiği iddiası muhtemelen doğrudur. Küçük çiftliklerin dünya gıdasının üçte birini ürettiği bildirilmektedir. Aile çiftliğinin tanımı geniştir: Bir birey veya bir grup birey tarafından işletilen ve çoğu emeğin aile tarafından sağlandığı çiftliktir. Bu tanım, aile çiftliklerinin herhangi bir boyutta olabilecekleri anlamına gelir. Birçok aile çiftliği büyüktür.

Aile çiftlikleri dünyadaki gıdanın yaklaşık %80'ini üretmektedir. Küçük çiftlikler dünyadaki gıdanın üçte birini üretmektedir. Küçük ölçekli çiftçiliğin verimliliğinin artırılması, yoksulluktan orta gelirlilere geçiş yapan ülkelerde çok önemli bir aşamadır. Dünyanın gıdasının çok azını üretmiş olsalar bile, küçük ölçekli çiftçilerin çıktılarını ve gelirlerini artırmak önemli bir odak noktası olmalıdır. Bunun nedeni, dünyadaki çiftliklerin çoğunun küçük toprak sahipleri olması ve dünyadaki en fakir insanlardan bazıları olmalarıdır. Çoğu kişinin hâlâ zamanını küçük kazançlar için tarlalarda çalışarak geçirdiği bir geleceğin romantikleştirilmesinden kaçınmalıyız. Bu, yüz milyonlarca insanın yoksulluk içinde yaşamaya devam ettiği bir gelecek olurdu.



Şekil 14. Dünyada İşletme Ölçeklerine Göre Gıda Üretimi (Roser ve Ritchie, 2020)

2.2.2. HAYVANSAL ÜRETİM

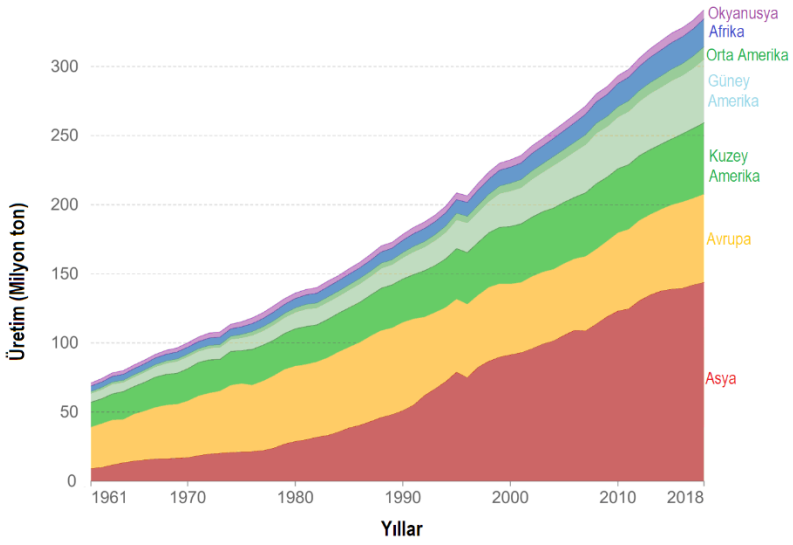
Dünyayı sürdürülebilir bir şekilde beslemek, önümüzdeki yıllardaki en acil sorunlarımızdan birisidir. Beslenme sorunlarının önlenmesinde et çok önemli bir rol oynar. Et, dünyadaki birçok insan için önemli bir besin kaynağıdır. Et için küresel talep artmaktadır. Son 50 yılda et üretimi üç kattan fazla artmıştır. Dünyada artık her yıl 340 milyon tondan fazla et üretilmektedir. Ancak et üretiminin büyük çevresel etkileri vardır. Bu etkilerden en önemlileri, artan sera gazı (GHG) emisyonları, tarım arazileri ve tatlı su kullanımıdır. Dünyanın en acil sorunlarından birisi et, süt ve diğer protein ürünlerini çevresel etkilerini azaltacak şekilde üretmek ve tüketmektir. Dünyada et üretimi ve tüketimi ile ilgili belirli bulgular aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- Dünyada 50 yıl öncesine göre üç kat daha fazla et üretmektedir. 2018 yılında üretim yaklaşık 340 milyon ton civarındadır.
- Domuz eti, dünya genelinde en popüler et olmasına rağmen, kanatlı eti üretimi en hızlı şekilde artmaktadır
- Et için her yıl 80 milyar hayvan katledilmektedir.
- 2014 yılında dünyadaki ortalama bir insan yaklaşık 43 kilo et tüketmiştir. Bu değer, ABD ve Avustralya'da 100 kg'ın üzerinde iken, Hindistan'da sadece 5 kg'a kadar değişmektedir.
- Dünya zenginleştikçe et tüketimi artmaktadır.
- Belirli bir hayvan için üretilen et miktarı, üretim sistemlerine bağlı olarak dünya genelinde önemli ölçüde değişmektedir.
- Hayvansal üretimin sera gazı (GHG) emisyonları, arazi ve su kullanımı üzerinde büyük çevresel etkileri vardır. Sığır eti ve kuzu eti, domuz eti ve kümes hayvanlarından çok daha fazla çevresel etkiye sahiptir.
- Dünyada her yıl yaklaşık 800 milyon ton süt üretilmektedir. Bu değer, 50 yıl önceki miktarın iki katından daha fazladır.
- Zengin ülkeler kişi başına daha fazla süt tüketme eğilimindedir.

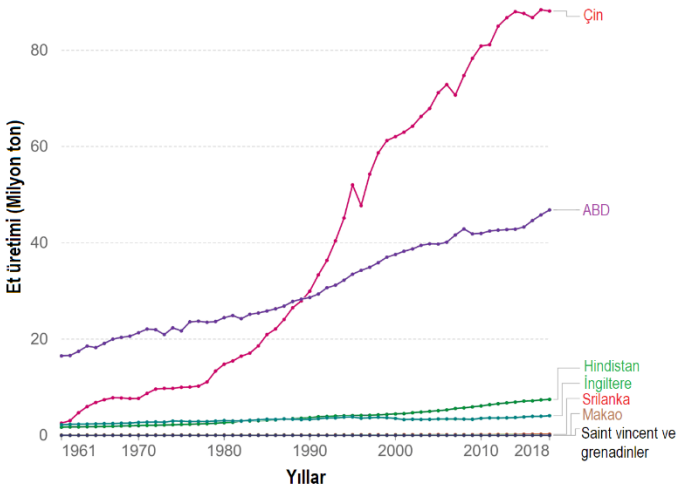
Küresel et üretimi son 50 yılda hızla artmıştır. Şekil 15'de görüldüğü gibi, toplam üretim 1961 yılından beri dört kattan fazla artmıştır. Şekil 15'deki grafik, ölçülen bölgelere göre ton olarak küresel et üretimini göstermektedir. Bölgesel olarak Asya, toplam et üretiminin yaklaşık %40-45'ini oluşturan en büyük et üreticisidir. Bu bölgesel dağılım son yıllarda önemli ölçüde değişmiştir. Avrupa ve Kuzey Amerika 1961 yılında, sırasıyla % 42 ve % 25 ile baskın et üretici ülkelerdi. Asya 1961 yılında sadece % 12 oranında et üretmiştir. 2013 yılı itibariyle, Avrupa ve Kuzey Amerika'nın

payı sırasıyla %19 ve % 15'e azalmıştır. Üretim payındaki bu azalma, mutlak anlamda üretimdeki büyük artışa rağmen gerçekleşmiştir. Avrupa'nın et üretimi bu dönemde yaklaşık iki katına çıkarken, Kuzey Amerika üretimi 2,5 kat artmıştır. Bununla birlikte, Asya'daki üretim artışları şaşırtıcıdır. Et üretimi, 1961'den bu yana 15 kat artmıştır. Diğer bölgelerdeki üretimdeki mutlak artışlar da önemli olmuştur ve tüm bölgelerdeki üretim (yaklaşık üç katına çıkan Karayipler hariç) bu dönemde 5 kattan fazla artmıştır.

Bazı ülkelerde 1961–2018 yılları arasındaki dönemde et üretimi, Şekil 16 'da verilmiştir. Şekil 16'daki grafikte verilen et üretimi değerleri sığır, kümes hayvanları, koyun, keçi, domuz eti ve vahşi av hayvanlarından elde edilen et üretimi içerir.

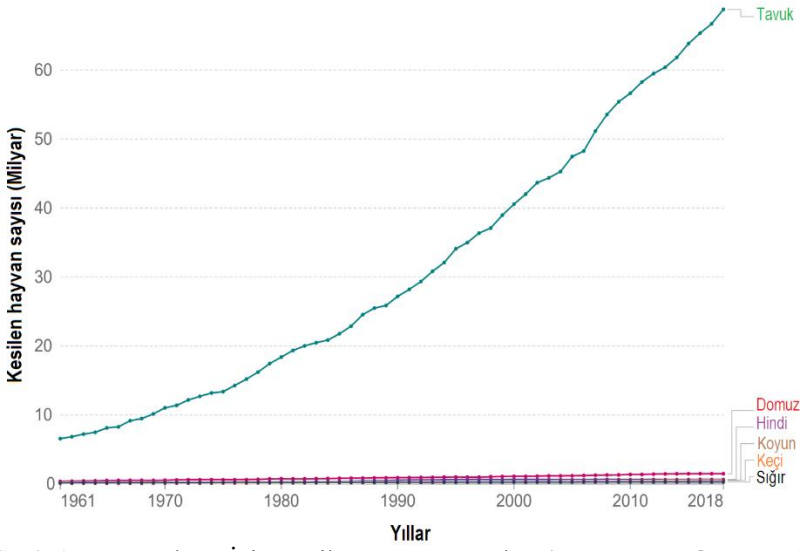


Şekil 15. Küresel Et Üretimi (Roser ve Ritchie, 2020)



Şekil 16. Bazı Ülkelerde Et Üretimi (Roser ve Ritchie, 2020)

Şekil 17'de verilen grafikte, 1961 yılından bu yana hayvan türlerine göre et üretiminin nasıl değiştiği görülmektedir. Küresel düzeyde, baskın hayvan türlerinin kümes hayvanları, sığır (inek ve manda eti dahil), domuz ve daha az oranda koyun ve keçi olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, et türlerinin dağılımı dünya genelinde önemli ölçüde değişmektedir; bazı ülkelerde yabani av hayvanları eti, at ve ördek gibi diğer et türleri toplam üretimin önemli bir bölümünü oluşturabilmektedir. Şekil 17'de verilen grafikte belirli bir yılda et üretimi için kesilen toplam besi hayvanı sayıları verilmiştir. Bu sayılara esas olarak süt veya yumurta üretimi için kullanılanlar ve sonunda et için kullanılmayanlar dahil değildir. 2018 yılında tahmini 69 milyar tavuk; 1,5 milyar domuz; 656 milyon hindi; 574 milyon koyun; 479 milyon keçi ve 302 milyon sığır et üretimi için kesilmiştir.



Şekil 17. Dünyada Et İçin Kesilen Hayvan Sayıları (Roser ve Ritchie, 2020)

Tüm ana et türlerinin üretimi mutlak olarak artmasına rağmen, göreceli olarak küresel et türlerinin payı son 50 yılda önemli ölçüde değişmiştir. 1961 yılında kanatlı eti, küresel et üretiminin sadece % 12'sini oluşturmasına karşın; 2013 yılına kadar payı yaklaşık üç katına çıkarak % 35 düzeyine ulaşmıştır. Buna karşılık, sığır ve manda etinin toplam et üretimindeki payı neredeyse yarı yarıya azalmış ve şu anda yaklaşık % 22'ye karşılık gelmektedir. Domuz etinin payı yaklaşık % 35-40 düzeylerinde daha sabit kalmıştır.

İnek ve manda eti üretimi: Küresel olarak, sığır eti üretimi 1961'den bu yana iki katından fazla artmıştır. Yılda 28 milyon tondan 2014 yılında 68 milyon tona yükselmiştir. ABD, 2014 yılında 11-12 milyon ton üretimle dünyanın en büyük sığır ve manda eti üreticisidir. Diğer büyük üreticiler Brezilya ve Çin, ardından Arjantin, Avustralya ve Hindistan'dır.

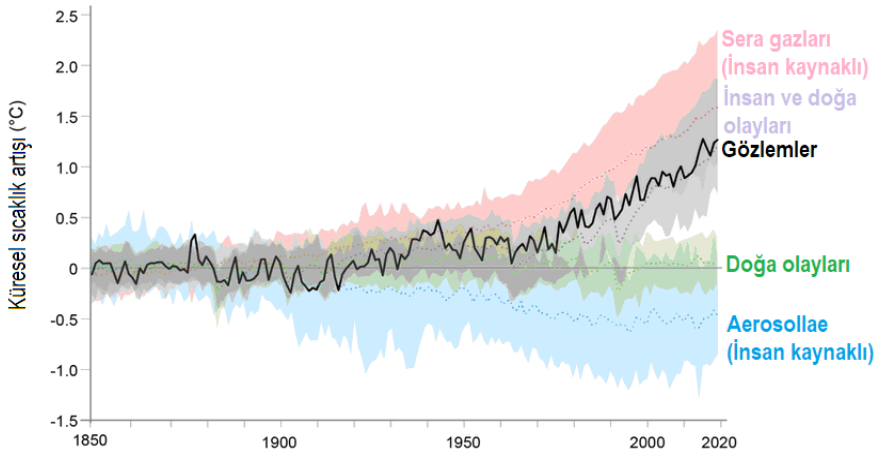
Tavuk eti üretimi: Küresel kanatlı eti üretimi son 50 yılda hızla artmış ve 1961-2014 yılları arasındaki dönemde 12 kattan fazla büyümüştür. Sığır üretimi gibi, ABD 2014 yılında 20 milyon tondan fazla tavuk eti üreterek dünyanın en büyük üreticisidir. Çin ve Brezilya da sırasıyla 18 ve 13 milyon tonla büyük kümes hayvanı üreticileridir. Toplu olarak, Avrupa aynı zamanda 2014 yılında yaklaşık 19 milyon tonluk bir üretimle – ABD'nin üretiminin hemen altında - önemli bir kümes hayvanı üreticisidir.

Domuz eti üretimi: 1961'den bu yana, küresel domuz eti üretimi 4-5 kat artarak 2014'te 112 milyon tona ulaşmıştır. Çin, 2014 yılında toplam domuz etinin yarısından biraz azını üreterek küresel üretime hakimdir. Çin'de domuz eti üretimindeki artışlar hızlı olmuştur ve 1961'de 1,5 milyon tondan 2014'te 54 milyon tona yükselerek, 35 kat büyümüştür. Diğer büyük üreticiler arasında İngiltere, Almanya ve İspanya ve Brezilya bulunmaktadır.

3. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN GIDA ARZ GÜVENLİĞİNE ETKİLERİ

Dünyanın buzsuz arazi alanlarının yaklaşık dörtte biri, insan kaynaklı bozulmaya uğramıştır. Tarım alanlarından kaynaklanan toprak erozyonunun, günümüzde toprak oluşum hızından 10–20 kat (toprak işleme yok) ile 100 kattan fazla (geleneksel toprak işleme) daha yüksek olduğu tahmin edilmektedir. İklim değişikliği, özellikle alçak kıyı bölgelerinde, nehir deltalarında, kurak ve donmuş alanlarda arazi bozulmasını şiddetlendirmektedir. 1961–2013 dönemi boyunca, kuraklık altındaki yıllık kurak alan, yıllık ortalama %1'den biraz fazla artmış ve büyük yıllık değişkenlik göstermiştir. 2015 yılında, 1980'ler ve 2000'ler arasında çölleşme yaşayan bölgelerde, yaklaşık 500 (380-620) milyon insan yaşıyordu. Etkilenen en fazla sayıda insan, Güney ve Doğu Asya, Kuzey Afrika dahil Sahra çevresi ve Arap Yarımadası dahil Orta Doğu'da yaşamaktadır. Diğer kurak alan bölgelerinde de çölleşme görülmüştür. Halihazırda bozulmuş veya çölleşmiş bölgelerde yaşayan insanlar, iklim değişikliğinden giderek daha fazla olumsuz etkilenmektedir.

Sanayi öncesi dönemden (1850-1900) beri, gözlemlenen ortalama kara yüzeyi hava sıcaklığı, küresel ortalama yüzey (kara ve okyanus) sıcaklığından (GMST) önemli ölçüde daha fazla artmıştır (Şekil 18).



Şekil 18. Küresel Sıcaklık Artışı

Sanayi öncesi dönemden bu yana, kara yüzeyi hava sıcaklığı, küresel ortalama sıcaklığın neredeyse iki katı kadar artmıştır. Aşırılıkların sıklığı ve yoğunluğundaki artışlar da dahil olmak üzere iklim değişikliği, gıda güvenliğini ve karasal ekosistemleri olumsuz etkilemenin yanı sıra, birçok bölgede çölleşmeye ve arazi bozulmasına katkıda bulunmuştur. Sanayi öncesi dönemden (1850-1900) bu yana, gözlemlenen ortalama kara yüzeyi hava sıcaklığı, küresel ortalama yüzey (kara ve okyanus) sıcaklığından (GMST) çok daha fazla artmıştır. 1850-1900 ile 2006-2015 yılları arasında ortalama kara yüzeyi hava sıcaklığı 1,53°C artarken (büyük olasılıkla 1,38 °C ile 1,68 °C aralığında), GMST 0,87 °C artmıştır (muhtemelen 0,75 °C ile 0,99 °C aralığında)

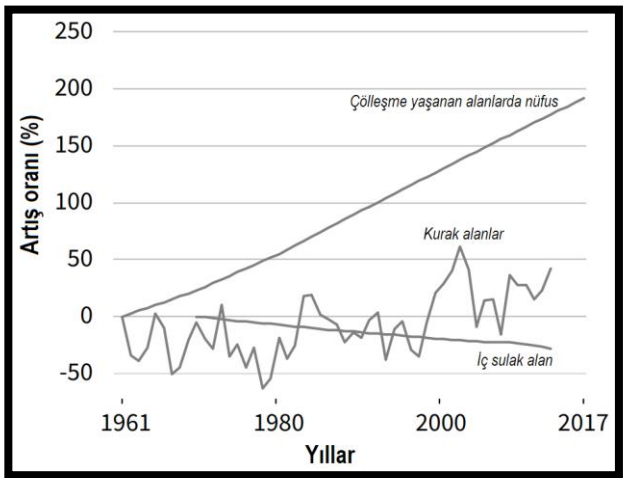
Isınma, çoğu kara bölgesinde sıcak hava dalgaları dahil olmak üzere, ısıyla ilgili olayların sıklığının, yoğunluğunun ve süresinin artmasına neden olmuştur. *Sıcak hava dalgası,* anormal derecede sıcak hava dönemi olarak tanımlanır. Bazı bölgelerde (Akdeniz, Batı Asya, Güney Amerika'nın birçok bölgesi, Afrika'nın büyük bir kısmı ve kuzeydoğu Asya dahil) kuraklıkların sıklığı ve yoğunluğu artmıştır ve yoğun yağışların yoğunluğunda küresel ölçekte bir artış yaşanmıştır. Uydu gözlemleri, son otuz yılda Asya, Avrupa, Güney Amerika, Orta Kuzey Amerika ve güneydoğu Avustralya'da bitki örtüsünün yeşilleştiğini göstermiştir. Uydu gözlemlerinin yorumlanması, yetersiz yer doğrulaması ve sensör kalibrasyonundan etkilenebilir. Ek olarak, uzamsal çözünürlükleri küçük ölçekli değişiklikleri çözmeyi zorlaştırabilir. *Bitki örtüsü yeşillenmesi* uydu gözlemlerinden anlaşılan fotosentetik olarak aktif bitki biyokütlesindeki artış olarak tanımlanır. Yeşillenmenin nedenleri arasında uzun bir büyüme mevsimi, azot birikimi, karbondioksit (CO_2) gübrelemesi ve arazi yönetimi kombinasyonları yer alır. *CO_2 gübrelemesi,* artan atmosferik karbondioksit (CO_2) konsantrasyonunun bir sonucu olarak, bitki büyümesinin arttırılması olarak tanımlanır. CO_2 gübrelemesinin derecesi besinlere ve su mevcudiyetine bağlıdır. Kuzey Avrasya, Kuzey

Amerika'nın bazı kısımları, Orta Asya ve Kongo Havzası dahil olmak üzere bazı bölgelerde, büyük ölçüde su stresinin bir sonucu olarak bitki örtüsünde kahverengileşme gözlemlenmiştir. *Bitki örtüsünün kahverengileşme*si, uydu gözlemlerinden anlaşılan fotosentetik olarak aktif bitki biyokütlesindeki azalma olarak tanımlanmaktadır. Küresel olarak, bitki örtüsü yeşillenmesi, bitki örtüsünün kahverengileşmesine göre daha geniş alanda meydana gelmiştir.

Toz fırtınalarının sıklığı ve yoğunluğu, son birkaç on yılda arazi kullanımı ve arazi örtüsü değişiklikleri ve iklimle ilgili faktörler nedeniyle, Doğu, Orta Asya, Arap Yarımadası ve daha geniş Orta Doğu gibi bölgelerde insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerin artmasına neden olan birçok kurak alanda artmıştır. Bazı kurak alanlarda, iklim değişkenliği ve insan faaliyetleri ile etkileşim halinde artan kara yüzeyi hava sıcaklığı ve buharlaşma ve azalan yağış miktarı çölleşmeye katkıda bulunmuştur. Bu alanlar Sahra Altı Afrika, Doğu ve Orta Asya'nın bazı bölgeleri ve Avustralya'dır. İklim değişikliği, yağış yoğunluğu, sel, kuraklık sıklığı ve şiddeti, ısı stresi, kurak dönemler, rüzgar, deniz seviyesinin yükselmesi ve dalga hareketi ve kalıcı donların çözülmesi ve sonuçların arazi tarafından modüle edilmesi dahil olmak üzere arazi bozulma süreçlerini şiddetlendirebilir. Devam eden kıyı erozyonu yoğunlaşmaktadır ve bazı bölgelerde arazi kullanım baskısına ek olarak deniz seviyesinin yükselmesiyle daha fazla bölgeyi etkilemektedir. İklim değişikliği, ısınma, değişen yağış düzenleri ve bazı aşırı hava olaylarının daha sık görülmesi nedeniyle gıda güvenliğini etkilemiştir. İklim değişikliğini ürün verimini etkileyen diğer faktörlerden ayıran araştırmalar, birçok düşük enlem bölgesinde bazı ürünlerin (örneğin mısır ve buğday) verimlerinin gözlemlenen iklim değişikliklerinden olumsuz etkilendiğini, birçok yüksek enlem bölgesinde ise bazı ürünlerin (örneğin mısır, buğday ve şeker pancarı) verimin son yıllarda olumlu yönde etkilendiğini göstermiştir. İklim değişikliği, Afrika'daki pastoral sistemlerde daha düşük hayvan büyüme oranları ve üretkenlik ile sonuçlanmıştır. Tarımsal zararlıların ve hastalıkların, istilaların hem artması hem de azalmasıyla sonuçlanan iklim değişikliğine halihazırda tepki verdiğine dair sağlam kanıtlar vardır. Yerli ve yerel bilgilere dayanarak, iklim değişikliği kurak alanlarda, özellikle Afrika'da, Asya ve Güney Amerika'nın dağlık bölgelerinde gıda güvenliğini etkilemektedir.

Arazi kullanımından veya iklim değişikliğinden kaynaklanan arazi koşullarındaki değişiklikler, küresel ve bölgesel iklimi etkiler. Bölgesel ölçekte, değişen arazi koşulları ısınmayı azaltabilir veya vurgulayabilir ve aşırı iklim olaylarının yoğunluğunu, sıklığını ve süresini etkileyebilir. Bu değişikliklerin büyüklüğü ve yönü, konuma ve mevsime göre değişir. Arazi koşulları, arazi örtüsündeki (örneğin ormansızlaşma, ağaçlandırma, kentleşme), arazi kullanımındaki (örneğin

sulama) ve arazi durumundaki (örneğin ıslaklık derecesi, yeşillenme derecesi, kar miktarı, donmuş toprak miktarı) değişiklikleri kapsar. Arazi kullanımı değişikliği, arazi kullanımının yoğunlaşması ve iklim değişikliği çölleşmeye ve arazi bozulmasına katkıda bulunmuştur (Şekil 19).



Şekil 19. Çölleşme Ve Arazi Bozulması

3.1. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN BİTKİSEL ÜRETİME ETKİLERİ

Küresel ısınma, kurak iklim bölgelerinin genişlemesi ve kutup iklim bölgelerinin daralması dahil olmak üzere, birçok dünya bölgesinde iklim bölgelerinin değişmesine neden olmuştur. Sonuç olarak, birçok bitki ve hayvan türü miktarlarında ve mevsimsel aktivitelerinde değişimler yaşanmıştır.

- Birçok ticari tarım ürününün (örneğin mısır, soya fasulyesi, buğday, pirinç, sorgum, pamuk, yulaf) ortalama verimi belirli bir maksimum sıcaklık eşiğinin üzerinde azalır. Bu nedenle uzun vadeli sıcaklık artışları, hem sulu hem de kuru koşullarda üretimde verimi azaltabilir.
- Buna karşılık, daha yüksek sıcaklıklarda bile, yağış ve C gübrelemesinde beklenen artışlar nedeniyle, bazı bölgelerde buğday, yem bitksi ve arpa gibi belirli ürünlerin gelecekteki veriminin artacağı tahmin edilmektedir. Bazı yüksek enlem bölgeleri için artan sıcaklıkların olumlu etkileri rapor edilmiştir. Bununla birlikte, özellikle üreme gelişiminin kritik dönemlerinde bu tür yüksek sıcaklıklar meydana geldiğinde, yüksek sıcaklıklar nedeniyle başlıca ürünlerde verim düşmesi beklenmektedir.
- Bahçe bitkilerinin, vernalizasyon veya soğuklanma ve çiçeklerin sıcaklık dalgalanmalarına duyarlılığı nedeniyle, iklim değişikliğine tahıl ve yağlı tohumlardan daha duyarlı olmaları muhtemeldir. Ceviz ve bazı çekirdekli meyveler gibi temel ürünler için uygun olan bölgelerin azalabileceği bildirilmektedir,

- İklim değişikliğinin yabani otların kuzeye doğru göçüne yol açması muhtemeldir. Yabani otlar CO_2'e olumlu tepki verir ve yaygın olarak kullanılan herbisitler, daha yüksek bir CO_2 ortamında yabani otları öldürme yeteneklerini kaybeder.
- Artan CO_2 ve artan sıcaklıklar ile bazı bölgelerde tahıl ve yağlı tohum üretiminde başlangıçta bir genişleme olabilir. Artan sıcaklıklarla, özellikle yağış modelleri daha değişken hale gelirse, bu ilk genişleme kısa ömürlü olabilir.
- Ürün zararlıları ve hastalıklarında beklenen artışlar ile birlikte, petrol türevi pestisitlerin kullanımındaki artış, muhtemelen çiftlik çalışanları, kırsal topluluklar ve su ve karasal ekosistemler için ciddi tehlikeler oluşturacaktır.

3.2. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN HAYVANSAL ÜRETİME ETKİLERİ

- Günlük maksimum sıcaklıklarda ve ısı dalgalarında öngörülen artışlar, çiftlik hayvanları için daha fazla ısı stresine neden olacaktır. Optimum aralığın dışındaki sıcaklıklar, hayvanların fizyolojik işlevlerini olumsuz etkiler ve su alımının artmasına ve yem alımının azalmasına neden olur. Isı stresi ayrıca üreme verimliliğini de azaltır. Kuraklık koşullarıyla ilişkili yüksek sıcaklıklar, mera ve mera koşullarını olumsuz etkiler ve yem bitkisi ve tahıl üretimini azaltır. Böylece hayvanlar için yem kullanılabilirliğini azalır.
- Daha değişken kış sıcaklıkları da hayvanlarda strese neden olur. Yüksek nemli kar fırtınası koşulları veya donan yağmur ve buzlu koşullar ile ilişkiliyse, önemli hayvan ölümlerine neden olabilir.
- Süt inekleri, iştahlarını, rumen fermentasyonunu (yutulan yemi hayvan için enerji kaynaklarına dönüştüren süreç) ve süt verimini olumsuz etkilediği için ısı stresine karşı özellikle hassastır. Sık yüksek sıcaklıklar da süt kalitesini azaltır. Sütteki yağ, laktoz ve protein oranları azalır.
- Süt endüstrisi, artan kısmi stres nedeniyle, önümüzdeki yıllarda süt ürünlerinde ısı stresi ile ilgili üretim düşüşleri öngörülmektedir.
- Benzer ısı stresi kayıpları, sığır, buzağı, besi ve besi üretim sistemlerini de etkiler. Daha yüksek sıcaklıklar, iştahın azalmasına ve otlatma/besleme faaliyetine neden olur. Bu durum daha sonra üretim verimliliğini azaltır. Aşırı sıcaklık da ölüm oranını artırır.
- Beklenen erken baharlar ve daha sıcak kışlar ile birlikte, tarım arazileri, meralar ve meralar üzerindeki hayvan zararlıları, parazitler ve patojenlerden kaynaklanan hastalık baskısı artabilir. İklim değişikliği, canlılığın artması ve bölgenin genişlemesi ile sonuçlandığından, üreticilerin artan parazitler ve patojenlerle uğraşması gerekebilir.

- Büyüme mevsimleri uzadıkça kaba yem üretimi genişletilebilir. Ancak bu fayda su mevcudiyetine bağlı olacaktır.
- Meralardaki bitki türlerindeki değişimler, özellikle çok yıllık otsu türlerdeki artış, daha fazla kaynak suyu talebi yaratacaktır. Aşırı sıcağa ve kötü hava kalitesine maruz kalma riskinin artması, temel ihtiyaçlara erişim eksikliği ve daha az iş gibi çoklu sosyoekonomik olumsuzluklar nedeniyle, zaten daha az dirençli olan kırsal topluluklar üzerinde iklim değişikliğinin orantısız etkilerinin araştırılması önemlidir. Halihazırda derin olan bu etkilerin ötesinde, öngörülemeyen iklim değişikliği geri bildirim olayları muhtemelen tarımı daha fazla etkileyecektir. Sıcaklık yükseldikçe yağış miktarları değişir ve şiddetli hava olayları daha sık meydana gelir. Bu değişiklikler, tarım sistemlerinde tahmin edilmesi zor şekillerde, hem olumsuz hem de olumlu geri bildirim sonuçlarına neden olabilir. Bazı bölgelerde, artan sıcaklıklar nedeniyle uzun büyüme mevsimleri yaşanabilse de, iklim değişikliğinin olası olumlu sonuçları, yukarıda açıklanan potansiyel olarak yıkıcı tarımsal sonuçları ortadan kaldırmaz.

4. GIDA ARZ GÜVENLİĞİ İÇİN UYARLAMA VE ÖNLEMLER

İklim değişikliğine uyum ve hafifletmeyi mümkün kılan uzun vadeli müdahaleleri desteklerken, çölleşme, arazi bozulması ve gıda güvenliğini değerlendirmek için mevcut bilgilere dayalı olarak yakın vadede önlemler alınabilir. Bu önlemler, bireysel ve kurumsal kapasite oluşturmaya, bilgi transferini hızlandırmaya, teknoloji transferini ve dağıtımını geliştirmeye, finansal mekanizmaları etkinleştirmeye, erken uyarı sistemlerini uygulamaya, risk yönetimini üstlenmeye ve uygulama ve yükseltmedeki boşlukları değerlendirmeye yönelik eylemlerdir.

Yakın vadede kapasite geliştirme, teknoloji transferi ve konuşlandırma ve finansal mekanizmaların etkinleştirilmesi, arazi sektöründe uyumu ve azaltmayı güçlendirebilir. Bilgi ve teknoloji transferi, değişen bir iklimde gıda güvenliği için doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımını geliştirmeye yardımcı olabilir. Sürdürülebilir arazi yönetimi uygulamaları, tarımsal yayım ve danışmanlık hizmetleri ve üreticilere ve arazi kullanıcılarına tarımsal hizmetlere erişimin genişletilmesi hakkında farkındalığın artırılması, kapasite geliştirme ve eğitim,arazi bozulmasını etkili bir şekilde değerlendirebilir.

Arazi bozulması ve çölleşme dahil arazi kullanımı değişikliğinin ölçülmesi ve izlenmesi ve arazi kaynakları hakkında iklim bilgisi, yeni bilgi ve iletişim teknolojilerinin (cep telefonu tabanlı uygulamalar, bulut tabanlı hizmetler, yer sensörleri, drone görüntüleri), iklim hizmetlerinin

kullanımı ve uzaktan algılanan arazi kullanımı ile desteklenmektedir. Aşırı hava ve iklim olayları için erken uyarı sistemleri, can ve malları korumak ve afet riskinin azaltılmasını ve yönetimini geliştirmek için kritik öneme sahiptir. Mevsimsel tahminler ve erken uyarı sistemleri, gıda güvenliği (kıtlık) ve zararlılar ve hastalıklar dahil olmak üzere, biyolojik çeşitliliğin izlenmesi ve uyarlanabilir iklim risk yönetimi için kritik öneme sahiptir. İnsan ve kurumsal kapasitelere yapılan yatırımların getirisi yüksektir. Bu yatırımlar, gözlem ve erken uyarı sistemlerine erişimi ve yerinde hidro-meteorolojik ve uzaktan algılama tabanlı izleme sistemleri ve verileri, saha gözlemi, envanter ve anket ve dijital teknolojilerin genişletilmiş kullanımından türetilen diğer hizmetleri kapsar.

Arazi yönetimini araziye özgü risk yönetimi açısından çerçevelemek, peyzaj yaklaşımları, zararlı ve hastalık salgınlarının biyolojik kontrolü ve risk paylaşım ve transfer mekanizmalarının iyileştirilmesi yoluyla adaptasyonda önemli bir rol oynayabilir. İklimle ilgili risk hakkında bilgi sağlamak, arazi yöneticilerinin kapasitesini artırabilir ve zamanında karar vermeyi sağlayabilir.

Sürdürülebilir arazi yönetimi, ortaya çıkan müdahale seçeneklerinin etkinliği, ortak faydaları ve riskleri ile ilgili veri ve bilgilerin kullanılabilirliğini ve erişilebilirliğini artırarak ve arazi kullanımının verimliliğini artırarak geliştirilebilir. Bazı müdahale seçenekleri (örneğin, iyileştirilmiş toprak karbon yönetimi) sadece küçük ölçekli gösterim tesislerinde uygulanmıştır. Bilgi, finansal ve kurumsal boşluklar ve ölçek yükseltme ve bu seçeneklerin yaygın olarak kullanılması ile ilgili zorluklar bulunmaktadır.

İklim değişikliğine uyum ve hafifletme, çölleşme, arazi bozulması ve gıda güvenliğini değerlendirmeye yönelik yakın vadeli eylemler, sosyal, ekolojik, ekonomik ve kalkınmaya yönelik ortak faydalar sağlayabilir. Ortak faydalar, yoksulluğun ortadan kaldırılmasına ve savunmasız olanlar için daha dayanıklı geçim kaynaklarına katkıda bulunabilir.

Sürdürülebilir arazi yönetimini teşvik etmeye yönelik yakın vadeli eylemler, arazi ve gıda ile ilgili kırılganlıkların azaltılmasına yardımcı olacak ve daha dayanıklı geçim kaynakları yaratabilir, arazi bozulmasını ve çölleşmeyi ve biyolojik çeşitlilik kaybını azaltabilir. Sürdürülebilir arazi yönetimi, yoksulluğun ortadan kaldırılması çabaları, piyasaya erişim, piyasa dışı mekanizmalar ve düşük üretkenlik uygulamalarının ortadan kaldırılması arasında sinerji vardır. Bu sinerjileri en üst düzeye çıkarmak, ekosistem işlevlerini ve hizmetlerini koruyarak uyum, azaltma ve geliştirme ortak faydaları sağlayabilir.

Arazi restorasyonuna yapılan yatırımlar, küresel faydalar sağlayabilir ve kurak alanlarda, restore edilmiş ekosistem hizmetlerinin tahmini ekonomik değeri açısından üç ile altı arasında fayda-maliyet oranları olabilir. Birçok sürdürülebilir arazi yönetimi teknolojisi ve uygulaması, üç ile on yıl içinde kârlı duruma gelir. Ön yatırım gerektirebilse de, sürdürülebilir arazi yönetimini sağlamaya yönelik eylemler, ürün verimini ve meranın ekonomik değerini iyileştirebilir. Arazi restorasyonu ve rehabilitasyon önlemleri, geçim sistemlerini iyileştirir ve iklim değişikliğine uyum ve hafifletme, biyolojik çeşitlilik ve gelişmiş ekosistem işlevleri ve hizmetleri açısından hem kısa vadeli ekonomik getiriler hem de uzun vadeli faydalar sağlar.

Sürdürülebilir arazi yönetimi uygulamalarına ve teknolojilerine yapılan ön yatırımlar, yaklaşık 20 ABD Doları/ha ile 5000 ABD Doları/hektar arasında değişebilir ve ortalama yatırımın yaklaşık 500 ABD Doları/ha olduğu tahmin edilmektedir. Devlet desteği ve krediye erişimin iyileştirilmesi, özellikle yoksul küçük ölçekli çiftçilerin karşı karşıya oldukları benimsemenin önündeki engellerin üstesinden gelinmesine yardımcı olabilir. Dengeli diyetlere yakın vadeli değişiklik, karadaki baskıyı azaltabilir ve beslenmeyi iyileştirerek sağlık açısından önemli yan faydaları sağlayabilir.

İddialı azaltma önlemlerini izleyen tüm sektörlerde antropojenik GHG emisyonlarında hızlı azalmalar, iklim değişikliğinin kara ekosistemleri ve gıda sistemleri üzerindeki olumsuz etkilerini azaltır. Sektörler arasında iklim hafifletme ve uyum müdahalelerinin ertelenmesi, arazi üzerinde giderek daha fazla olumsuz etkiye yol açacak ve sürdürülebilir kalkınma olasılığını azaltacaktır.

Sektörler arasında gecikmeli eylem, arazi tabanlı uyum ve azaltma seçeneklerinin yaygın olarak kullanılmasına yönelik artan bir ihtiyaca neden olur ve dünyanın çoğu bölgesinde bu seçenekler dizisi için azalan bir potansiyele neden olabilir ve bunların mevcut ve gelecekteki etkinliğini sınırlayabilir. Şimdi harekete geçmek, riskleri ve kayıpları önleyebilir veya azaltabilir ve topluma fayda sağlayabilir. Bölgeye bağlı olarak sürdürülebilir arazi yönetimi ve sürdürülebilir kalkınma ile uyumlu iklim hafifletme ve adaptasyon konusunda acil eylem, milyonlarca insanın aşırı iklim, çölleşme, arazi bozulması ve gıda ve geçim güvencesizliği riskini azaltabilir.

Gelecekteki senaryolarda, GHG emisyonlarının azaltılmasının ertelenmesi, artan sıcaklıklarla ilişkili önemli ölçüde daha yüksek maliyetlere ve risklere neden olabilir. Toprak organik karbonunun artması gibi bazı önlem seçeneklerinin potansiyeli, iklim değişikliği yoğunlaştıkça, toprakların daha yüksek sıcaklıklarda karbon tutma için yutak olarak hareket etme kapasitesi azaldıkça azalır. Arazi bozulmasını önleme veya azaltma ve olumlu ekosistem restorasyonunu teşvik etmedeki gecikmeler,

tarım ve meraların üretkenliğinde hızlı azalmalar, donmuş toprakların bozulması ve turbalık alanlarının yeniden ıslatılmasındaki zorluklar dahil olmak üzere uzun vadeli etkiler oluşur.

Tüm sektörlerden GHG emisyon azaltımlarının ertelenmesi, dünyanın birçok bölgesinde birçok ülke üzerinde giderek artan önemli ekonomik etkilere yol açan, gıda, sağlık, yaşanabilir yerleşimler ve üretim için gerekli arazi ekosistemi işlevlerinde ve hizmetlerinde geri dönüşü olmayan kayıplar dahil olmak üzere değiş tokuşlar anlamına gelir. Eylemi yüksek emisyon senaryolarında varsayıldığı gibi geciktirmek, bazı ekosistemler üzerinde, uzun vadede ekosistemlerden küresel ısınmayı hızlandıracak önemli miktarda ek GHG emisyonlarına yol açma potansiyeline sahip olan bazı geri döndürülemez etkilere neden olabilir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

İklim değişikliği etkileri, tarımının yüksek düzeyde dış girdilere olan mevcut bağımlılığında önemli değişiklikler gerektirmektedir. Tarım sektörü büyük ölçüde yenilenemeyen fosil yakıtlar, bol tatlı su rezervleri ve iklimde göreceli bir istikrar dönemi ile çalışmak üzere tasarlanmıştır. Yeni nesil çiftlikler ve çiftçiler, yüksek enerjili girdilere daha az dayanan ve su ve diğer doğal kaynakları koruyan daha akıllı tarım sistemlerine geçmek zorunda kalacaktır.

Tarımdaki bu aksaklıklarla başa çıkmak, çiftlikler ve kooperatifler, pazarlama ve işleme sistemleri ve girdi tedarik sistemleri dahil olmak üzere, diğer tarım sistemlerinin esnekliğini gerektirecektir. Mısır çiftçileri, sıcaklıktaki ılımlı artışlar karşısında verimi artırmak için, daha erken ekim tarihlerini ve daha uzun mevsim çeşitlerini benimserken, mısır verimi daha fazla güney bölgelerde zarar görmüştür. Dayanıklılık için gerekli olan bu tür uygun inovasyon ve diğer nitelikler, iklim değişikliğinin her sistem üzerindeki etkisini belirleyecektir. Esnekliği, yeniliği ve çeşitliliği teşvik eden politikalar, çiftliklerin ve diğer alt sistemlerin dayanıklılıklarını artırmalarını ve fırtınayı atlatmasını sağlayacaktır. Tarımsal sistemlerin dayanıklılığı, aynı zamanda daha düşük yoksulluk ve daha yüksek sağlık sonuçlarıyla da yüksek oranda ilişkilidir. Bu durum dayanıklı tarım sistemlerinin iklim adaptasyonu ve hafifletmenin ötesinde birçok ortak faydası olduğunu göstermektedir.

KAYNAKLAR

STM. (2020). "Küresel Tehditler Artarken Gıda Güvenliği", STM Savunma Teknolojileri Mühendislik ve Ticaret A.Ş.

Roser, M., Ritchie, H. (2020), "Food Supply", *Published online at OurWorldInData.org.* Retrieved from: 'https://ourworldindata.org/food-supply'.

Ritchie, H., Roser, M. (2020), "Environmental Impacts of Food Production", Published online at OurWorldInData.org. Retrieved from: 'https://ourworldindata.org/environmental-impacts-of-food'.

Ritchie, H., Roser, M. (2020), "CO_2 and Greenhouse Gas Emissions", Published online at OurWorldInData.org. Retrieved from: 'https://ourworldindata.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions'.

TRABZON HURMASININ BİYOAKTİF BİLEŞENLERİ VE SAĞLIK ÜZERİNE ETKİSİ

Dr. Öğr. Üyesi Melek ZOR
Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Turizm İşletmeciliği ve Otelcilik Yüksekokulu Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü, mzor@agri.edu.tr
(Sorumlu Yazar)

Dr. Öğr. Üyesi Kübra FETTAHOĞLU
Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Turizm İşletmeciliği ve Otelcilik Yüksekokulu Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü, kfettahoglu@agri.edu.tr

ÖZET

Meyve ve sebzeler ihtiva etmiş oldukları fitokimyasallar ve biyoaktif moleküller ile kaydiyovasküler bozukluklar, oksidatif stres ve diyabet gibi çeşitli fizyolojik tehditler ve çeşitli rahatsızlıkları yatıştırıcı ve tedavi edici etki göstermektedirler. *Ebenaceae* familyasına ait lifli, tropikal, yaprak döken bir ağacın meyvesi olan Trabzon hurması (*Diospyros kaki* L.) da ihtiva etmiş olduğu diyet lifi, proantosiyanidinler, karotenoidler, tanenler, flavonoidler, kateşin gibi belirli biyoaktif molekülleri ile sağlık üzerine olumlu etki göstermektedir. Ayrıca meyvenin beslenme açısından öne çıkan özellikleri yüksek su ve karbonhidrat içeriği ile magnezyum, demir, çinko, bakır ve manganez gibi minerallerle birlikte C, A, B6, B12 ve D vitaminlerini içermesidir. Trabzon hurması bileşiminde bulunan biyoaktif bileşenler sayesinde serbest radikal oluşumunu önlemekte, damar sertliğini azaltmakta, düşük yoğunluklu lipoproteinlerin (LDL) oksidasyonunu önlemekte, kardiyovasküler hastalık, diyabet, obezite, deri bozuklukları ve hipertansiyon dahil olmak üzere çeşitli hastalıkları iyileştirmeye yardımcı olmaktadır. Trabzon hurmasının önemli bir antioksidan kaynağı olması ihtiva etmiş olduğu karotenoidler, askorbik asit, tanenler, kateşinler gibi biyoaktif bileşenlerden ileri gelmektedir. Meyvenin diğer bir biyoaktif bileşeni olan tanenler antioksidan ve antimikrobiyal fonksiyonlar göstermektedir. Trabzon hurması, antioksidan aktivite gösteren pro-antosiyanidinler yönünden de zengin bir gıda olduğundan kan basıncını düşürücü ve idrar söktürücü etkileri de mevcuttur. Antioksidan içeriği ile diyabeti de bir dereceye kadar önleyebilir veya diyabete bağlı salınan serbest radikallerin neden olduğu oksidatif hasarı azaltabilmektedir. Ayrıca birçok biyoaktif bileşeni ile Trabzon hurması çeşitli kanser türleri üzerine koruyucu ve sitotoksik etki ile birlikte antiinflamatuar ve immünomodülatör fonksiyonlar da göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Trabzon hurması, biyoaktif bileşik, sağlık

BIOACTIVE COMPONENTS OF PERSIMMON AND ITS EFFECT ON HEALTH

ABSTRACT

Fruits and vegetables, due to the phytochemicals and bioactive molecules they contain, have a sedative and therapeutic effect on various physiological risks and diseases, including cardiovascular disorder, oxidative stress, and diabetes. Persimmon (*Diospyros kaki* L.) is the fruit of a fibrous, tropical, deciduous tree belonging to the Ebenaceae family. It contains dietary fiber and certain beneficial bioactive molecules such as proanthocyanidins, carotenoids, tannins, flavonoids, catechin, etc. In addition, the prominent features of the fruit in terms of nutrition are high water and carbohydrate content, it contains vitamins C, A, B6, B12, and D with minerals such as magnesium, iron, zinc, copper and manganese. With the bioactive components in its composition, consuming persimmons prevents the formation of free radicals, reduces atherosclerosis, inhibits the oxidation of low-density lipoproteins (LDL) and helps to heal various diseases, including cardiovascular disease, diabetes, obesity, skin disorders, hypertension. Persimmon is an good important source of antioxidants due to the presence of comes from bioactive components such as carotenoids, ascorbic acid, tannins, and catechins in its composition. Tannins, another bioactive component of the fruit, have antioxidant and antimicrobial properties functions. Additionally, it also has blood pressure-lowering and diuretic effects, as due to persimmon is a food rich in pro-anthocyanidins, which exhibit show antioxidant activity. It may help to prevent diabetes to a certain extent due to its antioxidant content or may help reduce oxidative damage caused by diabetes-related free radicals. Moreover, due to its numerous bioactive components, persimmon shows with protective and cytotoxic effects on various types of cancer, as well as anti-inflammatory and immunomodulatory functions also.

Keywords: Persimmon, bioactive compound, health

1. GİRİŞ

Meyve ve sebzeler insan beslenmesinin önemli bir unsuru olması ile birlikte içerdiği biyoaktif besin öğeleri ile sağlığın korunması ve iyileştirilmesinde de önemli bir rol oynamaktadırlar (Butt et al., 2015). İçerdiği biyoaktif besin öğeleriyle dikkat çeken meyvelerden birisi de Trabzon hurmasıdır. Trabzon hurması (*Diospyros kaki* L.) *Ebenaceae* familyasına ait subtropikal iklimde yetişen, diklin çiçek yapısına sahip, tozlanmanın böceklerle gerçekleştirildiği, yaprak döken bir ağacın meyvesidir (Buttet al., 2015; Maulidiani et al., 2019; Nikkeshi et al.,2019). Trabzon hurmaları içerisinde *Diospyros kaki* türleri en yaygın olarak yetiştirilen ve tüketilen türdür (Maulidiani et al., 2019). Yunancadan gelen *Diospyros* kelimesi meyvenin kıymetini belirleyen bir şekilde "tanrıların yemeği" anlamına gelmektedir (Llácer and Badenes, 2002). Çin, Kore, Japonya, Brezilya, Türkiye ve İtalya dahil olmak üzere sıcak bölgelerde yaygın olarak yetiştirilmektedir (Butt et al., 2015). Türkiye'de yıllık 33.470 ton Trabzon hurması üretilirken dünya da yıllık 5.190.624 ton üretilmektedir (Baltacıoğlu ve ark., 2020).

Olgunlaşmamış Trabzon hurması meyveleri tanenlerden dolayı buruk bir tada sahipken olgunlaşmış turuncu-kırmızı meyveler tatlı ve lezzetlidir (Özcan ve Bükücü, 2020). Trabzon hurması meyvesi fenolik asit türevleri, flavonoidler, karotenoidler, vitaminler, protein türevleri ve organik asitler gibi fitokimyasal içerikleri ile sağlığa faydalıdır. Ayrıca Trabzon hurması içerdiği biyoaktif bileşenler sayesinde güçlü antioksidan aktiviteye sahip meyvelerden birisidir. Meyve, başta hipertansiyon, kanama, yüksek vücut ısısı ve genel oksidatif süreçlere karşı koruyucu etkileri olmak üzere insan sağlığı üzerindeki olumlu etkilerinden dolayı Çin tıbbında yaygın olarak kullanılmaktadır (Butt et al., 2015; Maulidiani et al., 2019). Trabzon hurmasının kolesterol ve kan basıncını düşürücü, bağışıklık sistemini güçlendirici, sindirim sistemi hastalıkları için bir çare olarak kullanılabileceği ve kanseri önleyebileceği bildirilmiştir (Özcan ve Bükücü, 2020).

2. TRABZON HURMASININ BİLEŞİMİ ve SAĞLIK

Trabzon hurmasının bileşimini; %80,30 su, %0,58 protein, %0,19 yağ, %18,6 karbonhidrat, bazı mineraller (potasyum, magnezyum, kalsiyum, demir, çinko, bakır, manganez vb.) ve bazı vitaminler oluşturmaktadır (Butt et al., 2015; Matheus et al., 2020; Pachisia, 2020). Protein, diyet lifi, şeker, A, C, B6, B12, D ve E vitamini, polifenoller, flavonoller, flavonoidler ve karotenoidler dahil olmak üzere birçok besleyici ve biyoaktif bileşenler yönünden zengin bir meyve olan Trabzon hurmasında fenolikler, steroller ve flavonoidler gibi bazı bileşenler, çeşitli rahatsızlıkları önleme veya kontrol etme yetenekleriyle insan sağlığı üzerinde faydalı etkiye sahiptir (Pachisia, 2020). Meyvenin

bileşimine bakıldığında elmaya kıyasla A vitamini içeriği oldukça yüksektir. C vitamini içeriği ise çeşide bağlı olarak değişmektedir. Bazı çeşitleri Rize mandalinası ve çileğe eş değerde C vitamini içermektedir (Pachisia, 2020). Tatlı ve büzücü Trabzon hurması çeşitlerinden tatlı olanların C vitamini seviyesi büzücü çeşitlere kıyasla daha yüksek olarak belirlenmiştir (Jang et al., 2010). C vitamini Trabzon hurmasında L-askorbik asit ve oksitlenmiş formu L-dehidroaskorbik asit olarak iki şekilde bulunur (Burillo et al., 2018).

Trabzon hurmasının bileşiminde bulunan; C vitamini, A vitamini, karotenoidler (β-kriptoksantin, likopen, karoten, zeaksantin, lutein vb), tanenler, kateşinler gibi antioksidan bileşikler meyveyi önemli bir antioksidan kaynağı yapmaktadır (Jang et al., 2010; Burillo et al., 2018). Öte yandan Trabzon hurmasının yaprak ve kabuğunun da antioksidan etkisi olduğu bildirilmektedir (Lee et al., 2008; Matheus et al., 2020; Pachisia, 2020). Hurma tüketimi oksidatif stres ile ilgili hastalıkların önlenmesi veya azaltılmasında etkili olabilmektedir (Burillo et al., 2018). Oksidatif stres ateroskleroz ve lipid metabolizmasını önemli seviyede etkilemektedir. Trabzon hurması yüksek antioksidan içeriği ile damar sertliğini azaltmakta ve LDL oksidasyonunu önleyerek ateroskleroz gelişimini azaltmaya veya önlemeye yardımcı olmaktadır (Burillo et al., 2018). Ayrıca meyve muhteviyatında bulunan birçok fitokimyasal anti-mutajenik etkilere de sahiptir. Bu sayede bağışıklık sistemini düzenler, geliştirir ve metabolizmanın normal işleyişini sürdürmesini sağlar, kimyasalların zararlı etkilerine karşı korur, anti-kanser, antiinflamatuar ve immünomodülatör fonksiyonlar gösterir (Pachisia, 2020). Trabzon hurmasının sağlığı iyileştirici fonksiyonu; serbest radikalleri önleyici, hiperkolesterolemi, kardiyovasküler hastalık, diyabet, obezite, deri bozuklukları ve hipertansiyona etkisinden kaynaklanmaktadır (Butt et al., 2015; Song et al., 2020). Meyvelerin antioksidan kapasitesi tedavi veya birçok hastalığı önleme aracı olarak oldukça önemlidir. Oksidasyon, hücrelerin temel parçaları olan DNA, protein ve lipit gibi biyolojik moleküllere verilen hasarla doğrudan ilişkilidir (Burillo et al., 2018). Oksidatif stres kanser, karaciğer hastalığı, iltihaplanma, diyabet, Alzheimer ve Parkinson hastalığı, damar sertliği ve yaşlanma gibi birçok kronik hastalığın nedenlerinden biridir. Bu nedenle antioksidan tüketimi bu tür hastalıklarla mücadelede önemli bir araçtır. Antioksidan etki gıda bileşimde bulunan özellikle fenolikler olmak üzere vitaminler, karotenoidler gibi biyoaktif bileşiklerin içeriğine bağlıdır. Meyveler oksidatif hasarı önleyebilen veya yavaşlatabilen antioksidan kapasiteye sahip biyoaktif bileşikleri sayesinde damar tıkanıklığı ve kanser gibi bazı kronik hastalıklar üzerinde koruyucu role sahiptir (Burillo et al., 2018). Diyet ile alınan antioksidanlar reaktif oksijen türlerini önemli ölçüde azaltarak inflamatuar sitokinlerin

salınımını baskılamaktadır. Trabzon hurmasının reaktif oksijen türlerine karşı süpürücü etkisi flavonoidlerden kaynaklanmaktadır (Direito et al., 2020). Antioksidan aktivite gösteren proantosiyanidinler yönünden zengin bir gıda olan Trabzon hurması (Lee et al., 2007) geleneksel olarak tedavilerde kan basıncını düşürücü ve idrar söktürücü etkiler gibi tıbbi özellikleri için de kullanılmıştır (Jang et al., 2010).

Trabzon hurması meyvesi iyi bir polifenol kaynağıdır. Polifenoller bir veya daha fazla benzen halka sistemine bağlı birden fazla fenolik hidroksil grubu olan bir madde grubunu içerir. Bitkilerin ikincil metabolitleri olan fenolik bileşikler hurma meyvesinde serbest ve bağlı formda bulunur. Trabzon hurması fenolleri molekül ağırlıklarına göre gruplandırılabilir. Serbest fenolik asitler, kateşinler ve hidrolize edilebilir tanenler düşük molekül ağırlıklı fenollere dahil edilirken yoğunlaştırılmış tanenler veya proantosiyanidinler olarak da adlandırılan yüksek molekül ağırlıklı fenoller büyük kateşin polimerleridir. Trabzon hurması pulpunda flavan 3-O-galloillenmiş genişleticiler, flavan-3-ol ve flavonol terminal birimleri ve yüksek moleküler ağırlıklı yoğunlaştırılmış tanenler olan A-tipi flavan bağlantılarının bulunduğuda bildirilmiştir. Fenoller yapısal olarak basit ile yüksek düzeyde polimerize bileşikler arasında değişen hidroksil ikame edicilerine sahip aromatik bileşiklerdir. Meyve bünyesinde doğal olarak bulunan fonksiyonel bileşikler, sakkaritler ile esterler ve metil esterler gibi fonksiyonel türevleri oluşturmak üzere bağlar oluşturur. Doğada bulunan fenolik bileşiklerin çok çeşitli olması bu yapısal çeşitliliğin sonucudur. Fenolik asitler, flavonoidler ve tanenler esas diyet bileşenleri olarak kabul edilir. Fenoliklerin önemli bir grubu olan tanenler, gallik asit esterleri olan hidrolize edilebilir ve yoğunlaştırılmış tanenler ve polihidroksiflavan-3-ol monomerlerinin polimerleri olarak bölümlere ayrılır. Trabzon hurmasının uzun ömürlü olmasında etkili olan tanenler meyvede bulunan önemli fitokimyasallardır (Yagup et al., 2016). Trabzon hurmasında bulunan tanenler çoğunlukla epikateşin, epikateşin-3-O-gallat, epigallokateşin ve epigallokateşin-3-O-gallattan oluşur (Yagup et al., 2016). Tanen içeriği büzücü hurma çeşitlerinde tatlı olanlara kıyasla daha fazla olup çözünebilir tanen konsantrasyonu meyve olgunlaştıkça artış gösterir (Jang et al., 2010). İnsan sağlığı ile ilgili olan antioksidan, anti-radyasyon ve antimikrobiyal özellikler tanenlere atfedilir (Matheus et al., 2020). Liu et al. (2019) tarafından yapılan bir çalışmada Trabzon hurması özünün domuz etinden izole edilen ve metisiline dirençli olan *Staphylococcus aureus*'a karşı önemli antimikrobiyal aktivite gösterdiği belirlenmiştir. Trabzon hurmasından ekstrakte edilen tanenlerin anti-mikrobiyal etkisi bakterilerin hücre duvarı ve hücre zarına etki ederek zar bütünlüğünde bozulmaya yol açmasından ileri gelmektedir (Matheus et al., 2020). Ayrıca

hipertansif sıçanlarda felç insidansını azaltır. Bu etki Trabzon hurması tanenlerinin antioksidan vitaminden 20 kat daha güçlü olmasına bağlıdır. Tüm bunların yanı sıra hurmada bulunan tanenler plazmada düşük kolesterol seviyelerine neden olabilecek safra asitlerini tutarak kardiyovasküler hastalık riskinin de azalmasına etki etmektedir (Burillo et al., 2018).

Fenolik bileşikler, serbest radikal üretimi ve diğer oksidatif türlerle ilişkili çevresel strese karşı bitkinin savunma mekanizmasında işlev gören fizyolojik metabolitlerdir (Matheus et al., 2020). Trabzon hurmasında en yaygın bulunan fenolik bileşikler (ferulik, p-kumarik ve gallik asitler), kateşin, epikateşin, kateşinepigallo ve proantosiyanidinlerdir. Biyoaktif bileşiklerin varlığından dolayı bu meyve önemli bir antioksidan aktivite göstermektedir (Butt et al., 2015; Matheus et al., 2020; Pachisia, 2020). Farklı hurma çeşitlerinden elde edilen ekstraktlarda en fazla belirlenen fenolik bileşik gallik asittir (Maulidiani et al., 2019). Tüm meyvelerde olduğu gibi Trabzon hurmasının da fenolik içeriği genotipe bağlı olarak değişmektedir. Burillo et al. (2018) tarafından farklı hurma çeşitlerinin biyoaktif bileşenleri ve komposizyonun araştırıldığı bir çalışmada *D. kaki cv. Mopan*, genotipinde en düşük fenol içeriği belirlenirken *D. kaki. var. silvestris M.* genotipinde ise en yüksek fenolik içerik belirlenmiştir. Trabzon hurmasında p-kumarik asit, kateşin, epikateşin, epigallokateşin, yoğunlaştırılmış proantosiyanidinler, kuarsetin veya kemferol gibi farklı polifenol türleri mevcuttur. Bu bileşikler oksidatif strese ve bu durumla ilgili hastalıklara karşı koruyucu fonksiyon gösterebilir.

Trabzon hurması kateşin, epikateşin, epigallokateşin, klorojenik asit, kafeik asit ve gallik asit, karotenoidler, prosiyanidinler ve askorbik asit gibi çok sayıda antioksidan ihtiva ettiğinden (Direitoet al., 2020) diyabeti bir dereceye kadar önleyebilir veya diyabete bağlı salınan serbest radikallerin neden olduğu oksidatif hasarı azaltabilir (Burillo et al., 2018). Pankreatik β-hücreleri, diğer dokulara kıyasla düşük antioksidan konsantrasyonu nedeniyle oksidatif strese karşı daha duyarlıdır. Hurmanın mevcut lif içeriği bağırsakta glikozu yakalayarak iştahı ve kan şekerini azaltmaya yardımcı olabilir. Çeşitli tanenler, polifenoller, karotenoidler, potasyum, vitaminler ve diyet lifi içeriğiyle oldukça besleyici bir meyve olan Trabzon hurması özellikle yüksek polifenol içeriği ile yüksek biyoaktivite göstermektedir (Song et al., 2020; Diretio et al., 2020). Polifenoller sınıfına ait olan proantosiyanidinler bakımından Trabzon hurması zengin gıdalardan biridir. Trabzon hurmasında bulunan proantosiyanidinler anti-inflamasyon ve antioksidan etki gösterip aterosklerozun önlenmesinde de etkilidirler (Diretio et al 2020). Trabzon hurması kabuğu pulpuna kıyasla bu bileşikleri daha yüksek oranda ihtiva eder (Lee et al., 2007; Song et al., 2020; Diretio et al., 2020).

Hurma prosiyanidinleri de antioksidan, antimikrobiyal, hipolipidemik ve antidiyabetik gibi çeşitli biyolojik fonksiyonlar göstermektedir (Direito et al., 2020). Ayrıca Trabzon hurması kabuğu ile desteklenmiş bir diyetinde kan şekerini, kolesterolü ve trigliseritleri azaltabileceği belirtilmektedir. Trabzon hurmasının diyabeti önlemedeki esas etkisi yemek sonrası kan şekeri seviyesinin kontrolüne yardımcı olmasından ileri gelmektedir (Burilloet al., 2018). Hurma kabuğunun proantosiyanidinlerinden elde edilen oligomer ve polimerler bağırsakta glikoz emilimini artıran enzimler olan α-glukozidaz veya α-amilaz enzimlerinin aktivitesini inhibe etme potansiyeli göstermektedir. Bu sebeple Trabzon hurması tüketimi yüksek karbonhidratlı yemekler tükettikten sonra kan şekerindeki hızlı artışı önleyici etki göstermektedir (George and Redpath, 2008). Hurmada bulunan proantosiyanidinler de kan basıncını ve trombosit agregasyonunu azaltarak kardiyovasküler hastalık riskini azaltabilir. Japonya'da kan basıncını düşürmek amaçlı Trabzon hurması suyu ve sirkesi geleneksel ilaç olarak da kullanılmıştır (George and Redpath, 2008).

Trabzon hurmasında bulunan ana pigment bileşikleri olan karotenoidler, meyve ve sebzelerde bulunan ve antioksidan aktiviteye sahip önemli bileşiklerdendir (Buttet al., 2015; Matheuset al., 2020). β-Karoten ve özellikle β-kriptoksantine dönüştürülebilen β-karotenoidler Trabzon hurmasına önemli biyolojik aktiviteler kazandırmaktadır. (Butt et al., 2015). Olgun Trabzon hurmasında bulunan esas karotenoid β-karotendir. Hurmada en bol bulunan karotenoidler β-karoten, β-kriptoksantin, α-karoten ve zeaksantindir. Hurmadaki karotenoid profilini; olgunlaşma aşaması, çevresel (iklim, yetiştirme teknikleri, hasat sonrası koşullar vb) ve genetik faktörler etkilemektedir. Hurmanın kabuğunda en düşük düzeyde bulunan karotenoid ise zeaksantindir (Matheus et al., 2020). Meyve olgunlaştıkça lutein ve likopen hariç karotenoid içerikleri hızla artış gösterir. Karotenoidler içerisinde β-kriptoksantin içeriği en yüksek olup (%50) bunu likopen (%10), β-karoten (%10), zeaksantin (%5) ve lutein (%5) takip eder. Özellikle lutein, zeaksantin ve astaksantin yağda çözünebilir antioksidanların önemli kaynaklarıdır. Karotenoidler lipit oksidasyonunu önler, serbest radikalleri temizlemede önemli rol alır ve oksidatif stresi azaltabilirler (Pachisia et al., 2020). Karotenoidler biyolojik zarları oksidasyondan koruyarak dejeneratif hastalıklara karşı hücresel yaşlanmayı yavaşlatabilirler. (Burillo et al., 2018). Trabzon hurması yüksek karotenoid içeriği ile hücre büyümesini ve farklılaşmasını düzenleyerek lenfoid lösemi veya ağız, prostat kanseri gibi bazı kanser türlerine karşı koruyucu etki göstermektedir. Ayrıca Trabzon hurmasının kolon kanseri hücreleri üzerinde sitotoksik etkileri olduğu da kanıtlanmıştır (Burillo et al., 2018).

3. SONUÇ

Trabzon hurması doğal olarak proantosiyanidinler, flavonoidler, tanenler, karotenoidler, diyet lifi vb. dahil olmak üzere birçok biyoaktif molekülü ihtiva etmektedir. Trabzon hurması meyvesi ve yaprakları hipokolesterolemik, anti-ateroskleroz ve antioksidan aktiviteleri ile koroner sağlık için çok önemli ve oksidatif strese karşı koruyucudur. Hurma meyvesinin hipotansif ve anti kanser fonksiyonları bulunmaktadır. Meyvenin biyoaktivitesi özellikle tanen ve flavonoidlere atfedilmektedir. Trabzon hurmasının tedavi edici mekanizmalarının ortaya çıkarılması için daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır. Hurma meyvesi, biyoaktif bileşenleri ile şeker hastalığı riskini azaltmada etkili olabildiği gibi antiimflamutuar, antimikrobiyal, hipolipidemik, immünomodülatör etkileriyle de sağlık açısından önemli bir meyvedir.

KAYNAKÇA

Baltacıoğlu, C., Temizsoy, B., Kanbur, M., Doğan, M., & İbili, S. (2020). Hindiba (*Cichoriumintybus* L.) kökü ekstraktı ve trabzon hurması (*Diospyros kaki* L.) tozunun kek üretiminde kullanılması ve kalite parametreleri üzerine etkisinin incelenmesi. Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 9(1), 297-307.

Burilloa, S.P., Oliveras, M.J., Quesadaa, J., Rufián-Henaresa, J.A., & Pastoriza, S. (2018). Relationship between composition and bioactivity of persimmon and Kiwi fruit. Food Research International, 105, 461-472.

Butt, M.S., Sultan, M.T., Aziz, M., Naz, M., Ahmed, W., Kumar, N., & Imran, M. (2015). Persimmon (*Diospyros Kaki*) fruit: hidden phytochemicals and health cleims. EXCLI Journal, 14, 542-561.

Direito, R., Rocha, J., Serra, A.T., Fernandes, A., Freitas, M., Fernandes, E., Pinto, R., Bronze, R., Sepodes, B., & Figueira, M.E. (2020). Anti-inflammatory effects of persimmon (*Diospyros kaki* L.) in experimental rodent rheumatoid arthritis. Journal of Dietary Supplements, 17(6), 663-683.

George, A.P., & Redpath, S. (2008). Health and medicinal benefits of persimmon fruit: a review. Adv. Hort. Sci., 22(4), 244-249.

Jang, I.C., Jo, E.K., Bae, S.M., Bae, H.J., Park, E., Yuk, H.G., Ahn, G.H., & Lee, S.C. (2010). Antioxidant activity and fatty acid composition of four different persimmon seeds. Food Sci. Technol. Res., 16(6), 577-584.

Lee, Y.A., Cho, E.J., & Yokozawa, T. (2007). Inhibitory activities of proanthocyanidins from persimmon against oxidative stres and digestive enzymes related to diabetes. J. Nutr. Sci. Vitaminol, 53, 287-292.

Lee, Y. A., Cho, E. J., & Yokozawa, T. (2008). Protective effect of persimmon (*Diospyros kaki*) peel proanthocyanidin against oxidative damage under H_2O_2-induced cellular senescence. Biological and Pharmaceutical Bulletin, 31(6), 1265-1269.

Liu, M., Yang, K., Wang, J., Zhang, J., Qi, Y., Wei, X., & Fan, M. (2019). Young astringent persimmon tannin inhibits methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* isolated from pork. LWT, 100, 48-55.

Llácer, G., & Badenes, M.L. 2002. *Persimmon Production and Market*. First Mediterranean symposium on persimmon, 9-21.

Matheus, J.R.V., Andrade, C.J., Miyahira, R.F., & Fai, A.E.C. (2020). Persimmon (*Diospyros Kaki* L.): chemical properties, bioactive compounds and potential use in the development of new products–A Review, Food Reviews International, 1-18.

Maulidiania, M., Abdul-Hamida, N.A., Abasa, F., Park,Y.S., Parke, Y.K., Kimf, Y.M., & Gorinsteing, S. (2019). Detection of bioactive compounds in persimmon (*Diospyros kaki*) using UPLC-ESI-Orbitrap-MS/MS and fluorescence analyses. Microchemical Journal, 149.

Nikkeshi, A., Inoue, H., Arai, T., Kishi, S., & Kamo, T. (2019). The bumblebee Bombus ardens ardens (Hymenoptera: Apidae) is the most important pollinator of Oriental persimmon, *Diospyros kaki* (Ericales: Ebenaceae), in Hiroshima, Japan. Applied Entomology and Zoology, 54(4), 409-419.

Özcan, A., & Bükücü, Ş.B. (2020). Düşük sıcaklıklarda depolanan Trabzon hurması çiçek tozlarının kalite durumlarının belirlenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 30(2), 345-354.

Pachisia, J. (2020). Persimmon (*Diospyros kaki):* Apple of the Orient: A Review. International Journal of Health Sciences and Research, 10, 129-133.

Song M., Yang, G., Hoa, T.Q., Hieu, H.D., Amin, A.S.M., Choe, W., Kang, I., Kim, S.S., & Ha, J. (2020). Anti-obesity effect of fermented persimmon extracts *via* activation of AMP-activated protein kinase. Biol. Pharm. Bull.43, 440-449.

Yaqub, S., Farooq, U., Shafi A., Akram, K., Murtaza, M.A., Kausar, T., & Siddique, F. (2016). Chemistry and functionality of bioactive compounds present in persimmon. Hindawi Publishing Corporation Journal of Chemistry, 1-13.

BİLECİK EKOLOJİSİNDE YETİŞTİRİLEN SEÇİLMİŞ ÇİLEK GENOTİPLERİNİN AROMA İÇERİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Lisans Öğrencisi Hilmi ÇİFTÇİ
Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Bilecik, Türkiye
aslanhilmi_03@hotmail.com

Dr. Öğr. Üyesi Sinem ÖZTÜRK ERDEM* (Orcid ID: 0000-0002-8978-0837)
Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Bilecik, Türkiye
sozturkerdem@gmail.com, ORCID NO: 0000-0002-8978-0837
(Sorumlu yazar)

Prof. Dr. **Çetin ÇEKİÇ (Orcid ID: 0000-0003-1691-8361)**
Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tokat, Türkiye
ccekic@gmail.com, ORCID NO: 0000-0003-1691-8361

ÖZET
Çilek sahip olduğu renk, tat ve aromanın yanında zengin mineral madde içeriği ile Dünya'nın birçok bölgesinde tüketici tarafından tercih edilen bir meyve türüdür. Yerli çeşitlerimizde üstün aroma özelliklerine karşın verim düşüklüğü, meyve eti yumuşaklığı, meyve iriliklerinin küçük olması karlı bir yetiştiriciliğe imkan vermemektedir. Yabancı orijinli çilek çeşitleri ise erkenci ve çok verimli olmalarına rağmen aroma yönünden orta düzeydedir. Bu sebeplerden dolayı ülkemizde ıslah çalışmaları başladığı zamandan bu yana yerli çeşitler ebeveyn olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmada kendine has üstün özellikleri barındıran Osmanlı çileğinin ana ebeveyn, üç yerel (Karaçilek, Tüylü, Deli) ve üç standart (Kabarla, Sweet Ann, Sweet Charlie) çilek çeşidinin tozlayıcı olarak kullanıldığı melezleme ıslahı sonrası seçilen 52 adet F1 genotipinin Bilecik ekolojisinde morfolojik ve pomolojik değerlendirmeler sonrası seçilen beş adet F1 genotipinin fitokimyasal içeriklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. GC-MS ile aroma analizleri sonuçlarına göre genotipler arasında aroma maddelerinin 18 ile 28 adet arasında değiştiği belirlenmiştir. Araştırmada Butanoic asit DA-88 genotipinde (% 1,58), Asetik asit DB-35 genotipinde (% 10,13) en yüksek bulunurken, Octanoic asit sadece CC-60 genotipinde, Hexanal en fazla DA-9 genotipinde, 2-Pentanone ise en fazla CC-60 genotipinde bulunmuştur.
Anahtar Kelimeler: aroma, *Fragaria ananassa* L., Osmanlı çileği, ıslah

DETERMINATION OF AROMA CONTENTS OF SELECTED STRAWBERRY GENOTYPES GROWN IN BILECIK ECOLOGY

ABSTRACT

Strawberry is a type of fruit preferred by consumers in many regions of the world, with its rich mineral content in addition to its colour, taste and aroma. Despite the superior aroma characteristics of our domestic varieties, low yield, soft fruit flesh and small fruit sizes do not allow profitable cultivation. Strawberry varieties of foreign origin, on the other hand, are at medium level in terms of aroma, although they are early and very productive. For these reasons, native varieties have been used as parents since the beginning of breeding studies in our country. In this study, 52 F1 genotypes selected after crossbreeding in which the mother parent, three local (Karacilek, Tuylu, Deli) and three standard (Kabarla, Sweet Ann, Sweet Charlie) strawberry cultivars of the Ottoman strawberry, which has its own superior characteristics, were used as pollinators. It was aimed to determine the phytochemical contents of five selected F1 genotypes after these genotypes were evaluated morphologically and pomologically in Bilecik ecological conditions. According to the results of aroma analysis by GC-MS, it was determined that the aroma substances varied between 18 and 28 genotypes. In the study, Butanoic acid was found the highest in DA-88 genotype (1.58%), Acetic acid was highest in DB-35 genotype (10.13%), Octanoic acid was found only in CC-60 genotype, Hexanal was highest in DA-9 genotype, 2-Pentanone was found the highest. was found mostly in CC-60 genotype.

Keywords: aroma, *Fragaria ananassa* L., Osmanlı strawberry, breeding

1. GİRİŞ

Çilek sahip olduğu renk, tat ve aromanın yanında zengin mineral madde içeriği ile Dünya'nın birçok bölgesinde tüketici tarafından tercih edilen bir meyve türü haline gelmiştir.

Çilek üretiminin ilk başladığı günden itibaren amaç kaliteli çeşitler yetiştirerek üretimde söz sahibi olmaktır. Yapılan araştırmalar, yerli çeşitlerin aroma özelliklerinin çok iyi olmasına rağmen meyve kalite kriterlerinin yabancı çeşitlere göre daha düşük seviyede kalmasından dolayı karlı bir yetiştiriciliğe imkan vermediğini göstermektedir (Zebatakis and Holden, 1997) Bu yüzden Ülkemizde çilek ıslahı başladığı günden itibaren ana ebeveyn olarak aroma miktarları yüksek yerel genotipler kullanılmaktadır (Öztürk Erdem ve Çekiç, 2017).

Osmanlı çileği, günümüzde Batı Karadeniz Ereğli bölgesinde küçük bir alanda yetiştirilmekle birlikte renk, tat ve aroma bakımından ön plandadır. Ancak son yıllarda kendisine has aromasının azaldığı bilinmektedir (Öztürk Erdem, 2018). Osmanlı çileği morfolojik erkek kısır olduğu için yabancı döllenme zorunluluğu vardır. Yabancı tozlanan çeşitlerde çiçek tozunun meyve kalitesi üzerinde farklı etkileri olup (metakseni, kseni), özellikle kendine uyuşmaz ve kısır çeşitlerde çiçek tozu kaynağı tamamen dışarıdan geldiği için meyve kalite değerleri çiçek tozu kaynağına göre değişebilmektedir (Gerçekcioğlu, 1997; Çelebioğlu, 2015).

Çileklerde yapılan araştırmalarda aromanın tür hatta çeşitler arasında farklılık gösterdiği *Fragaria vesca* ve *F. virginiana* gibi yabani türlerin kültür çeşitlerine göre aromalarının daha fazla olduğu bildirilmiştir (Ulrich ve ark., 2007).

Ülkemizde çilek ıslahının başladığı günden itibaren yapılan ıslah çalışmalarında elde edilen genotiplerde aromanın yüksek olduğu ancak meyve boyutu ve özellikle meyve eti sertliğinin istenilen düzeyde olmadığı belirlenmiştir (Akbaş ve ark., 2021).

Çilek aromasının moleküler temeli uzun yıllardır araştırılmakta ve yüzlerce uçucu bileşik belirlenmesine rağmen birkaç tanesi insanlar tarafından algılanabilmektedir (Ulrich ve ark., 2018). Uçucu aroma maddelerinin karakteristik bir aromaya katkısı, aromanın eşik değerine ve konsantrasyonuna bağlı olduğu bilinmekte (Forney ve ark., 2000) ve gıdaların duyusal özelliklerini belirlemede önemli bir kalite ölçütü olan aroma, birçok uçucu bileşiğin farklı konsantrasyonlarda birleşmesi ile meydana gelmektedir. Bu bileşiklerin konsantrasyonları % 0,01-0,001 kadar az ancak, meyve kalitesine etkileri fazladır. Yapılan çalışmalar sonucunda ise çilekte kokudan sorumlu aroma maddeleri ester, alkol, aldehit, keton, terpen, furanon ve kükürtlü bileşikten kaynaklandığı bilinmektedir (Urrutia ve ark., 2017). Meyvelerde iz miktarda bulunan aroma maddeleri genetik

yapı, olgunluk aşaması ve hasat sonrası gibi birçok faktörden etkilendiği için (Goff ve Kloe, 2006) bu maddelerin analizlerinin güvenilir bir yöntemle yapılması gerekmektedir (Urrutia ve ark., 2017). Aroma maddelerinin analizinde yapılan ilk işlem aroma maddelerinin örnekten uygun bir şekilde ayrılması yani ekstraksiyondur. Bu işlem için sıvı-sıvı ekstraksiyonu, katı-sıvı ekstraksiyonu ve katı faz mikroeksraksiyonu gibi örnek hazırlama yöntemleri kullanılmaktadır (Altın ve Yüceer, 2005). Bu çalışmanın amacı, Osmanlı çileğinin ana ebeveyn olarak kullanıldığı melezleme ıslahı sonucu belirlenen iyi 52 adet F1 genotipinin Bilecik ekolojik şartlarında tartılı derecelendirme yöntemine göre seçilen beş adet genotipin aroma içeriklerinin belirlenmesidir.

2. MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal olarak kullanılan genotipler, Osmanlı Çileği Islahı çalışmasının birinci aşamasında seçilen en iyi 52 adet genotip (Öztürk Erdem, 2018) 2019 yılında Bilecik'e getirilerek Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezinde hazırlanan parsele her bir genotipten 5 bitki olacak şekilde dikilmiştir. 2019 yılı yetiştirme sezonunda bitkilerin daha kuvvetli gelişmesi için o yıl meydana gelen çiçekler ve stolonlar vejetasyon boyunca kopartılmıştır (Saraçoğlu, 2013). 2020 yılı vejetasyon süresince tüm genotiplerde morfolojik ve pomolojik analizler yapılmış ve tartılı derecelendirme yöntemine göre sıralama yapılmıştır. Çizelge 1'de görüldüğü gibi her özeliğin değişken puanı ve relatif puanlarının çarpılması ile elde edilen puanlar toplamı çeşitlerin Tartılı Derecelendirme toplam değer puanını vermiş olup, seçimde toplam değer puanı yüksek olan genotiplerden 5 tanesi seçilmiştir (Çizelge 2). 2020 yılında yani ilk yetiştirme sezonunda tartılı derecelendirme sonucu Bilecik ekolojisine adapte olmuş beş adet genotip bu çalışma için kullanılmıştır.

Çizelge 1. Tartılı derecelendirme kriterleri ve puanlama

	Özellik	Relatif Puan	Değişken	Puan
1	**Aroma**	25		1-10
2	**Yediverenlik**	15	Yediveren	10
			Yediveren Değil	5
3	**Meyve Ağırlığı**	15	< 10 g	5
			10-15 g	7
			> 15 g	10
4	**Erkek Organ**	20	Kısır	5
			Kısmi kısır	7
			Fertil	10
5	**Sertlik**	15	< 0.25 N	5
			0.25 N -0.32 N	7
			>0.33 N	10
6	**Meyve Rengi**	10	Açık	5
			Orta	7
			Koyu	10
Toplam		100		

Çizelge 2. Çalışmada kullanılan genotip isimleri ve ebeveynleri

Genotip İsmi	Ebeveynleri	Genotip İsmi	Ebeveynleri
DB-35	Osmanlı X Kabarla	DA-9	Osmanlı X Sween Ann
DA-1	Osmanlı X Sween Ann	CC-60	Osmanlı X Sweet Charlie
DA-88	Osmanlı X Sween Ann		

Çilek örnekleri hasat edildikten sonra yeşil yaprakları kopartılarak homojenizatörden geçirilerek analiz yapılıncaya kadar -20 ^{0}C'de muhafaza edilmiştir (Kafkas ve ark., 2004). Örneklerin aroma bileşenlerinin belirlenmesi için dietil eter ekstraksiyon sistemi kullanılarak numuneler ekstrakte edilmiştir. Deriştirme işlemi yapıldıktan sonra Shimadzu marka GC-MS cihazı kullanılarak bileşenler analiz edilmiştir. DB-Wax kolon (30 m x 0.25 mm i.dx 0.5 µm, J&W Scientific-Folsom, USA) kullanılarak, program 250 ^{0}C enjeksiyon sıcaklığı, kolon sıcaklığı ise 40 ^{0}C ve 10 dakikada bir 4 ^{0}C artış göstererek 220 ^{o}C' ye çıkacak şekilde programlanmıştır. He gazı taşıyıcı gaz, akış hızı ise 3 mL/dakika kullanılmıştır. Bileşenlerin tanımlanması Falovar 2L ve NIST 14L kütüphanelerinden taranarak belirlenmiştir (Sürücü, 2010).

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Dünya'da ve Ülkemizde yapılan ıslah çalışmalarının bir çoğunda aroma önemli bir kriterdir. Bu ıslah çalışmasının önceliği de meyve eti sertliği ile birlikte aromanın bir araya getirilmesiydi. Aroma maddelerinin tanımlanmasında kütle spektrokospisinin kütüphanesinden (MS) Flavor 2L ve NIST14 L'den yararlanılmış ve bulunan aroma maddeleri Çizelge 3'te verilmiştir.

Çizelge incelendiğinde genotipler arasında aroma maddelerinin 18 ile 28 adet arasında değiştiği belirlenmiştir. DA-9 (Osmanlı X Sweet Ann) genotipinde 18 adet, DB-35 (Osmanlı X Kabarla) genotipinde 20 adet, DA-1 (Osmanlı X Sweet Ann) genotipinde 23 adet, DA-88 (Osmanlı X Sweet Ann) genotipinde 24 adet, CC-60 (Osmanlı X Sweet Charlie) genotipinde ise 28 adet aroma maddesi belirlenmiştir.

Çizelge 3. Genotiplerin aroma maddeleri (%)

Bileşenler (%)	CC-60	DB-35	DA-1	DA9	DA-88
Butanal, 3-methyl-	4,48	4,65	-	-	-
Ethanol	14,23	20,56	-	-	-
Ethyl alcohol	5,02	-	13,09	-	-
2-Pentanone	2,72	0,88	-	-	-
Hexanal	0,66	0,95	1,17	3,26	3,22
3-Penten-2-one	1,65	-	0,74	-	-
2-Propanamine	1,79	-	-	-	-
Styrene	1,63	-	-	-	-
Acetoin	2,82	-	1,05	-	-
2-Propanone, 1-hydroxy-	1,36	-	0,68	0,79	1,54
Octanoic acid, methyl ester	0,47	-	-	-	-
Acetic acid	8,03	10,13	3,68	4,71	5,98
Furfural	8,24	7,03	1,17	3,24	2,94
Benzaldehyde	2,10	0,45	-	-	0,81
Silanediol, dimethyl-	1,41	-	-	-	1,24
Butanoic acid, 2-methyl-	1,87	-	1,40	2,28	2,83
Hexanoic acid	2,42	1,59	1,22	12,45	12,15
2,5-Furandicarboxaldehyde	1,04	1,80	-	-	0,91
Thiophene	1,25	-	-	-	-
1,2-Benzenediol, 4-(2-amino-1-hydroxypropyl)-	0,37	-	-	-	-
15-Crown-5	0,07	3,20	2,50	4,09	-
Ethanol, 2-phenoxy-	0,43	-	-	-	-
12-Crown-4	1,24	1,50			1,50
1,4,7,10,13,16,19-Heptaoxa-2-cyclo heneicosanone	3,39	-	-	-	-
3,6,9,12-Tetraoxatetradecan-1-ol 15-Crown-5	13,68	-	-	-	-
1,4,7,10,13,16-Hexaoxacyclooctadecane	1,35	5,34	12,00	19,65	13,11
1,4,7,10,13,16,19-Heptaoxa-2-cyclo heneicosanone	5,41	3,35	-	-	-
5-Hydroxymethylfurfural	11,00	10,44	3,31	16,70	21,08
1,2-Epoxy-3-propyl acetate	-	1,29	-	-	-
Neopentyl glycol	-	1,10	-	-	-
Azetidin-2-one 3,3-dimethyl-4-(1-aminoethyl)-	-	1,27	-	-	-
4-Bromo-2-ethylaniline	-	18,88	-	-	-
N-Methoxymethyl-N-methylformamide	-	0,36	-	-	-
3-Hydroxy-N,N-dimethylpropanamide	-	5,21	-	-	-
2,3-Butanedione	-	-	6,14	9,61	4,17
Methyl butyrate	-	-	;	8,30	10,41
Ethyl butyrate	-	-	!	7,75	1,48
Acetyl propionyl	-	-	;	1,07	-
2-Hexenal	-	-	)	-	-
1-Hexanol	-	-	)	-	-
2-Hexen-1-ol	-	-	}	-	-
m-Dioxan-4-ol, 2,6-dimethyl-	-	-	}	-	-

Naphthalene, 1,2,4a,5,6,8a-hexahyd Ro-4,7-dimethyl-1-(1-methylethyl)-	-	-	,	-	-
2,5-Dimethylfuran-3,4(2H,5H)-dione	-	-	}	-	-
Phenol, 2,2'-methylenebis[6-(1,1-dimethylethyl)-4-methyl-	-	-	;5	-	-
Methyl caproate; methyl hexanoate	-	-		1,03	-
Butanoic acid	-	-		0,85	1,58
1-Penten-3-ol, 3-methyl-	-	-		1,53	-
Nerolidol	-	-		1,57	-
Ethanol, 2-[2-(2-ethoxyethoxy)ethoxy]-	-	-		1,11	-
Hexanoic acid, methyl ester	-	-	-	-	0,86
3-Nonen-2-one	-	-	-	-	2,36
Linalool	-	-	-	-	1,31
2H-Pyran-2,6(3H)-dione	-	-	-	-	1,15
2-Furancarboxylic acid, hydrazide	-	-	-	-	0,86
3,7,11-Trimethyl-3-hydroxy-6,10-dodecadien-1-yl acetate	-	-	-	-	1,12
2(3H)-Furanone, 5-hexyldihydro-	-	-	-	-	2,44
4H-Pyran-4-one, 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-	-	-	-	-	4,93

Çileklerin kendine has kokusunun oluşumunda en önemli aroma maddesi olarak Esterler bilinmektedir. Ester bileşiklerin sentezinde öncül bileşik olarak şekerler, lipidler, amino asitler ve bazı enzimlerin (alkol asit trensferaz ve alkol dehidrogenaz) esterlerin oluşumunda anahtar rol oynadıkları bildirilmiştir (Zhang ve ark., 2009). 6 C'lu alkoller yüksek alkol olarak bilinirler ve doymamış yağ asitlerinden enzimatik yolla oluşurlar. Hekzanal bileşikler, çileklerin aromatik kalitesinde önemli bileşiklerdir. Bu bileşikler çoklu doymamış yağ asitlerinden enzimatik reaksiyonlar sonucu oluşurlar (Ulrich ve ark., 1997).

Laktonlar, aroma katkısı önemli olan bir diğer bileşiklerdir (Zhang, 2009). Laktonların epoksidasyon sonucu çoklu doymamış yağ asitlerinden (linoleik, linolenik vb.) oluştuğu bildirilmiştir (Schöttler ve Boland, 1996). Çileklere karamel kokusunu kazandıran Furaneol düşük algılanma eşik değerine (10 µg/L) sahiptir (Schieberle ve Hoffmann, 1997).

Yapılan çalışmalar sonucunda ise çilekte kokudan sorumlu aroma maddeleri ester, aldehit, alkol, keton, terpen, furanon ve kükürtlü bileşikten kaynaklandığı bildirilmiştir (Drawert ve Berger, 1981). Hexanal en fazla DA-9 genotipinde, 2-Pentanone en fazla CC-60 genotipinde bulunmaktadır.

Araştırmada Butanoic asit DA-88 genotipinde (% 1,58), Asetik asit DB-35 genotipinde (% 10,13) en yüksek bulunurken, Octanoic asit sadece CC-60 genotipinde bulunmuştur.

Çağlar (1998), hasat süresince kalite kriterlerinde ki değişimi araştırdığı çalışmada çeşit ve melez bitkilerde aroma miktarlarını tespit etmiştir. 'Osmanlı' çileğinin denemedeki diğer çeşitlerden daha

yüksek bir aromaya sahip olduğunu ve uçucu aroma maddesi miktarının yüksek olmasının sübjektif olarak hissedilme bakımından önemsiz olduğunu bildirmiştir.

Kafkas (2004), çilekte meyve kalite kriterleri ve aroma arasındaki ilişkileri belirlediği çalışmasında meyve eti sertliğini IPGR çilek deskriptörüne göre yumuşak, sert ve çok sert olarak gruplandırmış ve çalışmamızda verdiğimiz değer aralıkları ile benzer değerler bulunmuştur.

Ana ebeveyn olarak kullanılan 'Osmanlı' çileği aroması ile tüketicilerin tercih ettiği bir çeşittir ancak renginin pembe olması, meyve etinin yumuşak ve meyvesinin küçük olması sebebi ile ticari yetiştiricilikte önemi yoktur.

Kafkas (2004), 'Osmanlı' ve 'Camarosa' ile yapmış olduğu meyve kalite kireterlerini belirlediği çalışmasında, çeşitler arasında aroma bakımından farklılıklar olduğunu, 'Osmanlı' çeşidinin aromasının kaynağının etil asetat olduğunu ve diğer çeşitte bulunmadığını bildirmiştir.

4. SONUÇ

Osmanlı Çileği Islahı-1 olarak başlayan bu çalışmanın materyalini oluşturan genotiplerin pomolojik ve morfolojik özellikleri hem Tokat ekolojisinde hem de Bilecik ekolojik şartlarında incelenmiştir. Devam etmekte olan ıslah çalışmasına ek olarak Bilecik ekolojik şartlarında iyi performans gösteren ve ümitvar olabilecek genotiplerin aroma içerikleri belirlenmiştir. Bu genotipler, daha önce duyusal olarak belirlenmiş ancak bu analizler objektif olmadığı için bu çalışma ile GC-MS (Gaz Kromatografisi-Kütle Spektroskopisi) cihazı kullanılarak aroma bileşenleri analiz edilmiştir.

Çileklerde kantitatif karakterlerin büyük bir bölümünün sitoplazmik olması ve dolayısıyla anneden bireylere geçmesi nedeniyle ıslah çalışmalarında verimli olan çeşidin ana olarak kullanılması gerektiği daha önceki çalışmalarda araştırıcılar tarafından bildirilmiştir. Bu doğrultuda bundan sonraki çalışmalarda meyve eti sert olan Sweet Ann ve Kabarla çeşitlerini ana ebeveyn olarak, aroma yönünden zengin genotiplerin tozlayıcı olarak kullanılmasıyla geri melezleme yapılması gerektiği düşünülmektedir.

TEŞEKKÜR

Bu projeyi destekleyen TÜBİTAK-2209/A (Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Destekleme Programı) programına ve bu projenin ilk kısmı olan genotiplerin Bilecik ekolojisindeki performansının belirlenmesini amaçlayan 'Osmanlı Çileği Islahı-2' isimli 2018-02.BŞEÜ.06-04 nolu proje ile maddi destek sağlayan Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri birimine teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

Akbaş C., Sarıdaş M.A., Ağçam E., Keskinaslan G.S. , Kamar R., Kargı S.P., 2021. Evaluation of Important Strawberry Genotypes in Terms of Taste Parameters. Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology, 9(1): 241-248.

Altın P., Yüceer K.Y., 2005. Tepe boşluğu tekniği kullanılarak gıdalarda aroma maddelerinin analizi, Akademik Gıda Dergisi, 13, 23-28.

Çağlar H., 1998. Melez ve Kültür Çilek Meyvelerinde Derim Periyodu Süresince Aroma Maddeleri ile Meyve Kalite Kriterlerinin Değişimi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 132 s.

Çelebioğlu B., 2015. Bazı Tozlayıcı Çilek Çeşitlerinin Osmanlı Çileğinin Meyve Özellikleri Üzerine Etkisi. (Yüksek Lisans Tezi). Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat. 92 s.

Drawert F., Berger, R., 1981. Possibilities of the biotechnological production of aroma substances by plant tissue cultures. Proceedings... Flavour'81.

Forney C.F. , Kalt W. , Jordan M.A., 2000. The composition of strawberry aroma is influenced by cultivar, maturity, and storage. Hortscience, 35:1022-1026.

Gerçekçioğlu R., 1997. Genel Meyvecilik. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:8, 60s, Tokat

Goff S.A., Klee H.J., 2006. Plant volatile compounds: sensory cues for health and nutritional value?. *Science*, *311*(5762), 815-819.

Kafkas E., Kürkçüoğlu M., Demirci B., Başer K.H , Paydaş S., 2004. Osmanlı Çileğinin Taze ve Dondurulmuş Meyvelerinde Aroma Bileşiklerinin Belirlenmesi. 14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, Bildiriler, 29-31 Mayıs 2002.

Kafkas, N.E., 2004. Bazı Çilek Genotiplerinde Aroma Bileşiklerinin Tayini ve Aroma Bileşikleri ile Bazı Meyve Kalite Kriterleri Arasındaki İlişkiler. Çukurova Üniversitesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi, Adana, 200s.

Öztürk Erdem, S., Çekiç, Ç., 2017. Geçmişten Günümüze Çilek Islahı. Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi (GBAD), 6(3), 105-115.

Öztürk Erdem, S., 2018. Osmanlı Çileği Islahı-I (Doktora Tezi). Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Tokat, 196s.

Saraçoğlu O., 2013. Bazı Nötr ve Kısa Gün Çilek Çeşitlerinin Kazova Koşullarında Verim ve Kalite Performanslarının Belirlenmesi (Doktora Tezi). Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat. 169 s.

Schieberle P., Hofmann T., 1997. Evaluation of the Character Impact Odorants in Fresh Strawberry Juice by Quantitative Measurements and Sensory Studies on Model Mixtures. J. Agric. Food Chem. 1997, 45(1): 227–232.

Schöttler M., Boland W., 1996. Biosynthesis of dodecano-4-lactone in ripening fruits: Crucial role of an epoxide-hydrolase in enantioselective generation of aroma components of the nectarine (Prunus persica var. nucipersica) and the strawberry (*Fragaria ananassa*). *Helvetica Chimica Acta*, *79*(5), 1488-1496.

Sürücü E.Ö., 2010. Osmanlı, Camorasa ve Seyhun Çilek Çeşitlerinin Aroma Maddeleri Bileşimlerinin Belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 57s.

Ulrich D., Hoberg E., Rapp A., Kecke S., 1997. **Analysis of strawberry flavour - discrimination of aroma types by quantification of volatile compounds**. Zeitschrift Fur Lebensmittel-Untersuchung Und-Forschung a-Food Res. Technol., 205: 218-223.

Ulrich D., Komes D., Olbricht K., Hoberg E., 2007. Diversity of aroma patterns in wild and cultivated Fragaria accessions. Genet. Resour. Crop Evol., 54: 1185-1196

Ulrich D., Kecke S., Olbricht K., 2018. What Do We Know about the Chemistry of Strawberry Aroma? Journal of Agricultural and Food Chemistry. 66 (13), 3291-3301.

Urrutia M., Rambla J.L., Alexiou K.G., Granell A., Monfort A., 2017) Genetic analysis of the wild strawberry (*Fragaria vesca)* volatile composition. Plant Physiology and Biochemistry, *121*, 99-117.

Zebatakis, İ. ve Holden, M.A., 1997. Strawberry flavor: Analysis and biosynthesis. J. Sci. Food and Agric. 74: 421-434.

Zhang W., 2009. Engineered biosynthesis of bacterial aromatic polyketides. University of California, Los Angeles Pro Quest Dissertations Publishing.

TRAKYA BÖLGESİNDE YEM BİTKİLERİNİN MEVCUT DURUMU VE KABA YEM AÇIĞININ BELİRLENMESİ

Dr. Derya İlkay ABDİKOĞLU(Orcid ID: 0000-0003-0273-3323)
Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Tekirdağ
deryailkay@nku.edu.tr(Sorumlu Yazar)

Dr. Hazım Serkan TENİKECİER(Orcid ID: 0000-0002-1866-410X)
Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Tekirdağ
hstenikecier@nku.edu.tr

ÖZET

Sağlıklı ve dengeli beslenmenin en önemli koşullarından biri tüketilmesi gereken günlük proteinin %40-50'sinin hayvansal kaynaklı proteinlerden karşılanmasıdır. Bu bağlamda hayvansal proteinler, insan beslenmesinde dengeli beslenme açısından oldukça önemli bir yer tutmaktadır. Yetişkin bir insanın günlük hayvansal protein ihtiyacı 35 g dolayındadır. Buna karşılık dünyada kişi başına ortalama 27 g. hayvansal protein tüketilmektedir. Kişi başına ortalama günlük hayvansal protein tüketimi gelişmiş ülkelerde 44 g, gelişmemiş ülkelerde ise 9 g'dır. Gelişmekte olan ülkeler arasında yer alan Türkiye'de ise kişi başına ortalama günlük hayvansal protein tüketimi 18 g'dır. Türkiye'de beslenme yetersizliğinin başlıca nedeni; toplam protein tüketimi yetersizliği değil, toplam protein içerisinde hayvansal protein tüketiminin az oluşudur. Trakya Bölgesi 2,4 milyon ha arazi varlığı, 1,2 milyon ha işlenebilir tarım arazisi, yaklaşık 470 bin büyükbaş ve 1,1 milyon küçükbaş hayvan varlığı ile önemli bir tarımsal üretim bölgesidir. Herhangi bir ülkedeki veya bölgedeki hayvancılığı ve hayvansal ürün üretimini etkileyen faktörlerin başında yem bitkileri tarımı gelmektedir. Yem bitkileri tarımı hayvancılığın gelişmesi ve hayvansal ürün üretiminde verimliliği etkilemesi nedeniyle hayvan beslemede ve hayvan sağlığında özel bir yere ve öneme sahiptir. Çalışmanın amacı Trakya bölgesindeki kaba yem üretim potansiyelini belirlemek ve kaba yem açığını hesaplayarak, mevcut açığın kapatılması için çözüm önerileri geliştirmektir. Trakya Bölgesi'nde yaklaşık 240 bin ha çayır mera alanı bulunurken 45 bin ha alanda da yem bitkisi üretimi yapılmaktadır. Trakya bölgesinde en çok üretilen yem bitkileri silajlık mısır, fiğler ve yoncadır. Bölgede toplam 467.945 adet büyükbaş hayvan ve 1.106.888 adet küçükbaş hayvan bulunmaktadır. Türkiye'de kaba yem açığı %65,95 iken, Trakya bölgesinde %70,92 olarak hesaplanmıştır. Trakya Bölgesi hayvan varlığının yıllık kuru ot ihtiyacı yaklaşık 2,10 milyon tondur. Hayvan varlığının ihtiyacının yaklaşık %30'u kaliteli kaba yem kaynakları ile karşılanmakta kalan kısım ise tarla ürünlerinin artıkları ile desteklenmektedir. Mevcut kaba yem açığı; saman, sap ve kavuz gibi yem değeri düşük kaba yemlerle veya yoğun/karma yem kaynaklarından karşılanmaya çalışılmaktadır. Yem değeri düşük kaba yemlerin kullanılması hayvansal üretimde verimliliğin düşük olmasındaki önemli etkenlerden bir tanesidir. Yoğun/karma yem kaynaklarının pahalı olması, yem maliyetlerini arttırdığından et ve süt gibi hayvansal ürünlerin fiyatlarının artmasına sebep olmaktadır. Meralar en önemli yenilenebilir doğal yem kaynaklarındandır. Bu nedenle meraların farklı amaçlarla kullanımının önlenmesi için gerekli tedbirlerin alınması, mera alanlarının arttırılması, meralarda yapılan bilinçsiz otlatmanın önüne geçilmesi, gerekli ıslah çalışmalarının yapılarak çayır ve meraların verimliliklerinin arttırılması gerekmektedir. Yem bitkisi üretiminde sağlanan devlet destekleri artırılarak üreticiler teşvik edilmelidir. Ayrıca üreticilere yem bitkilerinin önemi ve yetiştirme teknikleri hakkında güncel bilgiler aktarılması sağlanmalıdır. Ekim nöbeti içerisinde yem bitkilerinin yer almasının önemi yayım çalışmaları ile üreticilere aktarılarak ekim alanlarının yaygınlaşması sağlanmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Yem Bitkisi, Kaba Yem, Trakya Bölgesi.

THE CURRENT STATUS OF FORAGE CROPS AT TRAKYA REGION AND DETERMINATION OF ROUGHAGE DEFICIT

ABSTRACT

One of the most important conditions of a healthy and balanced diet is to meet 40-50% of the daily protein that should be consumed from animal-derived proteins. In this context, animal proteins have a very important place in human nutrition in terms of balanced nutrition. The daily requirement of animal protein for an adult is around 35 g. On the other hand, an average of 27 g of animal protein is consumed per person in the world. Average daily consumption of animal protein per capita is 44 g in developed countries and 9 g in underdeveloped countries. In Turkey, which is among the developing countries, the average daily consumption of animal protein per capita is 18 g. The main cause of malnutrition in Turkey is not a deficiency in total protein consumption, but a low consumption of animal protein in total protein. Trakya Region is an important agricultural production area with 2.4 million hectares of land, 1.2 million hectares of arable land, approximately 470 thousand cattle and 1.1 million sheep and goats. Forage crops cultivation is one of the factors affecting animal husbandry and animal product production in any country or region. Forage crops agriculture has a special place and importance in animal nutrition and animal health due to the development of animal husbandry and affecting productivity in animal product production. The aim of the study is to determine the roughage production potential in the Trakya region, to calculate the roughage deficit and to devise solutions with the aim of eliminating the current roughage deficit. While there is approximately 240 thousand hectares of meadow and pasture area in the Trakya Region, forage crops are cultivated on an area of 45 thousand hectares. The most cultivated forage crops in the Trakya region are silage maize, vetches and alfalfa. There are 467,945 cattle and 1,106,888 sheep and goats in the region. Roughage deficit is calculated 65.95% in Turkey, while it is 70.92% in the Trakya region. The annual hay requirement of the Trakya Region's livestock is approximately 2.10 million tons. Approximately 30% of the livestock's requirements are met by high-quality roughage sources, and the remaining part is supported by the residues of field products. Current roughage deficit is tried to be met with roughage with low feed value such as straw, stem and hull or from compressed/mixed feed sources. The use of roughage with low feed value is one of the important factors in low productivity in animal production. The fact that intensive/mixed feed sources are expensive increases feed costs and causes the prices of animal products such as meat and milk to increase. Pastures are one of the most important renewable natural feed resources. For this reason, it is necessary to take the necessary measures to prevent the use of pastures for different purposes, to increase the pasture areas, to prevent unconscious grazing in the pastures, to increase the productivity of the meadows and pastures by making the necessary improvement. Farmers should be encouraged by increasing the government support provided in forage crop production. In addition, the importance of forage crops and current information about cultivation techniques should be explained to the farmers. The importance of including forage plants in the rotation should be conveyed to the farmers through extension studies and the cultivation areas should be expanded.

Keywords: Forage Crops, Roughage, Trakya Region

1. INTRODUCTION

One of the most important conditions of a healthy and balanced diet is to meet 40-50% of the daily protein that should be consumed from animal-derived proteins (Gökalp, 1984; Göğüş, 1986). According to the report prepared by the FAO and the World Health Organization, the daily requirement of animal protein for an adult is around 35 g (WHO, 2007). On the other hand, an average of 27 g per person in the world animal protein is consumed. In this context, animal proteins have a very important place in human nutrition in terms of balanced nutrition. The average consumption of animal protein per person in developed countries is 44 g, and in underdeveloped countries it is 9 g. In Turkey, which is among the developing countries, the average daily consumption of animal protein for each person is 18 g. The main cause of malnutrition in Turkey; It is not the inadequacy of total protein consumption, but the low consumption of animal protein in total protein (Orak et al., 2017). The production of animal products should be increased because the proteins of animal origin are more suitable for human physiology than the proteins of vegetable origin (Ateş and Tekeli, 2001). Increasing the production of animal products, which are so important in terms of human nutrition, is possible by providing the quality roughages that needs of animals. (Orak et al., 2021).

Forage crops agriculture is one of the factors that affect livestock and animal product production in any country or region. Forage crops agriculture has a special place and importance in animal nutrition and animal health due to the development of animal husbandry and affecting productivity in animal product production. Human consumption of animal protein is directly proportional to the price. The costs of animal proteins depend on the adequacy of quality roughage, which has an important place in animal nutrition. Quality roughage is cheap, in addition, it is important in terms of containing protein, fat and cellulose, which is necessary for the rumen microflora of ruminant animals, being rich in minerals and vitamins, and obtaining quality animal products (Serin and Tan, 2001).

Roughages are qualified and cheap; they minimize the use of expensive concentrate feeds and contribute significantly to the livestock enterprises. Feed expenses constitute approximately 70% of the total expenses in a livestock enterprise. 78% of feed expenditures are spent on roughages and 22% on concentrate feeds (Harmanşah, 2018). Due to the current shortage of roughage in Turkey, extremely concentrated feed is used in order to obtain sufficient product from animals. This situation causes both a decrease in meat-milk quality and an increase in cost, and therefore a decrease in the profit to be obtained from the enterprise. Grasslands (14.6 mil. ha) is the primary source of roughage

in Turkey. However, their production potential has decreased due to excessive and heavy grazing. (Orak et al., 2021). After the natural meadow pasture areas, the most important source of quality roughage is forage crops. Forage crops are very important as they prevent soil and water erosion, increase the productivity of the soil when crop rotation is made in the field, as well as being fodder. In order to eliminate the existing roughage deficit, the cultivation areas of forage crops should be increased.

Within the scope of forage crops support policies in Turkey since 2000; forage crops production is encouraged for quality roughage production and efforts are made to improve the quality of existing roughage sources. Forage crops production supports are provided to improve animal husbandry and increase animal production, in order to close the qualified roughage deficit (Aksu, 2016). Although important developments have been achieved in roughage production with the supports applied, the current gap could not be closed with forage crops, which still have a share of approximately 10% in agricultural lands. Forage crop cultivation areas have increased by 172% in Turkey and 116.6% in Trakya since the beginning of the 2000s (TÜİK, 2021a). However, the shortage of quality roughage still stands out as a major problem for the country's livestock (Tan and Yolcu, 2021).

While the total forage crop cultivation area in Turkey was 5.9 million in 2004; 10.4 million in 2010; It was 18.7 million da in 2015 and 22.7 million da in 2020 (TÜİK, 2021a). In countries with developed livestock, the cultivation rate of forage crops is 49.8% in Australia, 36.5% in Germany, 31.4% in the Netherlands, 25.8% in France, it covers 25.4% in the UK and 23% in the USA (Yıldız, 2019). The share of forage crops cultivation areas in total agricultural lands in 2020 is 9.99% in Turkey, 4.92% in Trakya, 5.15% in Edirne, 7.10% in Kırklareli and 3.49% in Tekirdağ (TÜİK, 2021a).

Many researchers have drawn attention to the roughage deficit by examining the roughage production status and animal production potential of Turkey or some regions locally; they emphasized that in order to compete with developed countries, 25-30% of the cultivated areas for forage crops should be reached (Turan and Özyazıcı, 2015; Özkan and Şahin, 2016; Demiroğlu Topçu and Özkan, 2017; Bıçakçı and Açıkbaş, 2018; Meşe et al., 2019; Acar et al., 2020).

Wheat and sunflower are grown as the main crops in the Trakya Region. Vegetal production has been at the forefront thanks to its fertile lands suitable for field agriculture, almost half of its surface area. Although the production of forage crops increased with the government support, it did not reach a sufficient level. However, the problem is experienced in the production of roughage in the studies

carried out with the effort to make the Trakya Region a breeding production center. The aim of this study is to determine the current profile of the forage crops and animal husbandry produced by evaluating the forage crops cultivation areas and forage crops production amounts in Turkey, the provinces of Trakya region and the region, and the current animal existence, using TUIK data, and to calculate the roughage deficit in the light of this information.

2. LAND USE IN TURKEY AND TRAKYA REGION

The total agricultural area of Turkey is 23,145.14 thousand ha in 2020 (TÜİK, 2022a). 67.52% of the total agricultural area is cereals and other crops (15,628.48 thousand ha), 15.38% of fruits, beverage yielding plants and spice herbs (3,558.75 thousand ha), 3.37% of vegetables (779.25 thousand ha), 0.02% is ornamental plants (5.41 thousand ha) and 13.71% is fallow land (3,173.25 thousand ha) (Table 1).

In Trakya region, 96.80% of total area is cereals and other crops (905.31 thousand ha), 2.03% is fruits, beverage yielding plants and spice herbs (19.03 thousand ha), 1.02% is vegetables (9.56 thousand ha), 0.03% ornamental plants (0.26 thousand ha) and 0.12% fallow land (1.11 thousand ha).

41.78% of the area of cereals and crops in the Trakya region is in Tekirdağ province, 33.20% in Edirne province and 25.02% in Kırklareli province. While more than 50% of the ornamental plants and vegetables area in the region is in Edirne, 60.87% of the fruits, beverage yielding plants and spice herbs area is in Tekirdağ.

Table 1. Land Use in Turkey and Trakya Region (1000 ha)

	Fruits, beverage yielding plants and spice herbs	Fallow	Vegetables	Ornamental plants	Cereals and other crops	Total
Turkey	3,558.75	3,173.25	779.25	5.41	15,628.48	23,145.14
Trakya region	19.03	1.11	9.56	0.26	905.31	935.25
Tekirdağ	11.59	0.00	2.98	0.01	378.23	392.81
Edirne	4.35	0.70	5.02	0.25	300.60	310.92
Kırklareli	3.09	0.41	1.56	0.00	226.48	231.54

3. FORAGE CROPS PRODUCTION IN TURKEY AND TRAKYA REGION

The total forage cultivation area in Turkey in 2020 is 2,270.05 thousand hectares. Forage crops with the largest cultivation area are alfalfa (29.81%), maize (23.41%) and vetch (16.90%). In 2020, 662.89

thousand ha of alfalfa, 520.59 thousand ha of maize and 375.94 thousand ha of vetch were sowed (TUIK, 2021a). Forage areas in Turkey and Trakya region by the end of 2020 (1000 ha).

Table 2. Forage areas in Turkey and Trakya region by the end of 2020 (1000 ha)

Forage Crops	Edirne	Kırklareli	Tekirdağ	Trakya Region	Turkey
Maize (Silage)	8.37	8.25	5.01	21.62	520.59
Vetches	1.20	2.79	1.58	5.57	375.94
Alfalfa	1.57	1.56	2.06	5.19	662.89
Forage Pea	0.65	0.75	2.06	3.46	24.32
Oat (Fresh Forage)	1.29	0.62	1.34	3.25	324.02
Wheat (Fresh Forage)	1.34	0.38	0.43	2.14	17.87
Triticale (Fresh Forage)	0.47	0.80	0.08	1.35	35.01
Ryegrass	0.24	0.18	0.70	1.12	25.33
Meadow Grasses (Fresh Forage)	-	0.01	0.60	0.61	44.64
Barley (Fresh Forage)	0.21	-	0.01	0.21	31.32
Forage Turnip	0.02	0.10	0.08	0.19	4.66
Rye (Fresh Forage)	0.09	0.09	-	0.18	6.85
Sainfoin (Fresh Forage)	0.07	0.02	0.01	0.10	174.49
Sorghum (Fresh Forage)	0.01	0.03	0.05	0.09	2.33
Fodder Beet	-	0.02	-	0.02	1.67
Faba Been (Fodder)	-	-	-	-	1.38
Bitter Vetch (Fresh Forage)	-	-	-	-	2.29
Mazie (Hay)	-	-	-	-	5.67
Grass Pea (Fresh Forage)	-	-	-	-	8.77
Clover (Fresh Forage)	-	-	-	-	0.01
TOTAL	15.52	15.58	14.00	45.10	2,270.05

Table 3. Forage production quantities in Turkey and Trakya region by the end of 2020 (1000 tons)

Forage Crops	Edirne	Kırklareli	Tekirdağ	Trakya Region	Turkey
Maize (Silage)	420.33	434.74	234.74	1,089.81	27,186.95
Alfalfa (Fresh Forage)	51.80	30.57	97.54	179.90	19,290.52
Vetches	16.85	42.65	44.90	104.40	4,542.97
Forage Pea	6.12	13.52	51.51	71.15	452.78
Oat (Fresh Forage)	12.26	9.20	31.31	52.77	3,850.48
Ryegrass	2.52	6.13	22.12	30.76	971.69
Wheat (Fresh Forage)	11.16	4.95	10.24	26.35	348.84
Meadow Grasses (Fresh Forage)	-	0.25	17.73	17.98	293.85
Triticale (Fresh Forage)	4.21	10.39	1.93	16.53	558.64
Forage Turnip	1.03	4.39	3.57	8.99	237.49
Sorghum (Fresh Forage)	0.44	0.86	1.56	2.87	87.92
Rye (Fresh Forage)	0.88	1.09		1.97	98.20
Barley (Fresh Forage)	1.75		0.10	1.85	537.07
Sainfoin (Fresh Forage)	0.70	0.26	0.24	1.19	1,934.70
Fodder Beet	0.01	0.82	0.23	1.06	83.76
Faba Been (Fodder)	-	-	0.01	0.01	4.13
Bitter Vetch (Fresh Forage)	-	-	-	-	14.56
Clover (Fresh Forage)	-	-	-	-	0.10
Grass Pea (Fresh Forage)	-	-	-	-	82.03
Mazie (Hay)	-	-	-	-	126.14

Forage crops with the largest cultivation area in the Trakya region are silage maize (48.60%), vetch (12.51%) and alfalfa (11.66%). In the region, 21.62 thousand hectares of silage maize, 5.57 thousand hectares of vetches and 5.19 thousand hectares of alfalfa were sown in 2020 (Table 2).

Trakya region has 1.99% of the total forage area and 2.65% of the total forage production quantity in Turkey.

While 27.18 million tons of silage maize, 19.29 million tons of alfalfa, and 4.54 million tons of vetches were cultivated in Turkey in 2020, 1.09 million tons of silage maize, 179.90 million tons of alfalfa, and 104.40 million tons of vetch were cultivated in the Trakya region (Table 3).

4. LIVESTOCK ASSETS IN TURKEY AND TRAKYA REGION

The total number of animals in Turkey in 2004 was 10.2 million cattle and 31.7 million sheep and goats, totaling 41.9 million. It reached a total of 40.7, including 11.5 cattle and 29.2 sheep and goats in 2010, a total of 55.7, including 14.1 cattle and 41.6 sheep and goats in 2015 and a total of 72.2 million, including 18.1 cattle and 54.1 sheep and goats in 2020 (TUIK, 2021b).

There are 467,945 cattle and 1,106,888 sheep and goats in total in the Trakya region (TUIK, 2021b). While the number of cattle in Tekirdağ, Edirne and Kırklareli provinces is 150,415, 161,570 and 155,960, respectively, the number of sheep and goats is 321,376, 377,972 and 407,540, respectively (Table 4).

Trakya region has 2.18% of the total livestock, 2.58% of the total cattle and 2.05% of the total sheep and goats in Turkey.

Table 4. Livestock assets in Turkey and Trakya region by the end of 2020 (quantity)

		Edirne	Kırklareli	Tekirdağ	Trakya region	Turkey
Cow	Imported-Breed	57,803	59,014	59,272	176,089	3,964,620
	Crossbreed	20,847	9,095	5,320	35,262	3,192,007
	Domestic	511	582	414	1,507	644,800
Veal/Heifer/ Bullock	Imported-Breed	57,866	64,847	72,383	195,096	4,506,352
	Crossbreed	21,260	16,100	8,530	45,890	3,932,094
	Domestic	357	661	468	1,486	761,259
Buffalo	Male	214	296	301	811	28,701
	Female	481	1,212	725	2,418	124.254
Bull		2.231	4,153	2,927	9,311	945,168
Ox		0	0	75	75	19,182
Sheep		277,878	328,112	238,206	844,196	39,184,160
Goat		49,308	65,232	45,247	159,787	11,106,551
Kid/Lamb		50,786	14,196	37,923	102,905	3,821,915

5. ROUGHAGE DEFICIT CALCULATION FOR TURKEY AND TRAKYA REGION

The animal quantity is considered in the calculation of the grazing right and grazing capacity in the Pasture Law No. 4342, and livestock unit (LSU) is used in the calculations (Anonymous, 1998). CU; refers the conversion of the number of animals to 500 kg live weight, which is a livestock unit. The use of conversion coefficients to LSU eliminates the difficulties experienced in determining the number of animals of different breeds that evaluate pastures and facilitates calculation (Gökkuş et al., 1995).

An imported-breed cow with a milk yield and a calf of 500 kg live weight is considered as 1 livestock unit (LSU). It is accepted that 1 LSU needs 10% of its live weight of fresh forage or 2.5% of dry forage for one day (Altın et al., 2009). Accordingly, the daily requirement of 1 LSU is 50 kg of fresh forage or 12.5 kg of dry forage, and the annual requirement is 18.25 tons of fresh forage or 4.56 tons of dry forage. While calculating the roughage deficit, first of all, the annual roughage required by the livestock unit corresponding to the animal stock is calculated in terms of dry forage.

The amount of fresh forage obtained from forage crops and silage maize is multiplied by the coefficient of 0.30 for forage crops and 0.33 for silage maize, and the amount of dry forage obtained is calculated. The amount of dry forage obtained from meadows and pastures is calculated by multiplying the meadow pasture areas by the hay yield, which is 60 kg/da (Özkan, 2020). The roughage deficit was calculated by subtracting the total forage production from the required forage amount.

Table 5. Livestock unit (LSU) equivalents for Turkey and Trakya region in 2020

		LSU Ratios	Edirne	Kırklareli	Tekirdağ	Trakya Region	Turkey
Cow	Imported-Breeds	1.00	57,803.00	59,014.00	59,272.00	176,089.00	3.964.620,00
	Crossbreed	0.75	15,635.25	6,821.25	3,990.00	26,446.50	2.394.005,30
	Domestic	0.50	255.50	291.00	207.00	753.50	322.400,00
Veal/Heifer/Bullock	Imported-Breeds	0.60	34,719.60	38,908.20	43,429.80	117,057.60	2.703.811,20
	Crossbreed	0.45	9,567.00	7,245.00	3,838.50	20,650.50	1.769.442,30
	Domestic	0.30	107.10	198.30	140.40	445.80	228.377,70
Buffalo	Male	0.90	192.60	266.40	270.90	729.90	25.830,90
	Female	0.75	360.75	909.00	543.75	1,813.50	93.190,50
Bull		1,50	3,346.50	6,229.50	4,390.50	13,966.50	1,417,752.00
Ox		0,60	0.00	0.00	45.00	45.00	11,509.20
Sheep		0,10	27,787.80	32,811.20	23,820.60	84,419.60	3,918,416.00
Goat		0,08	3,944.64	5,218.56	3,619.76	12,782.96	888,524.08
Kid/Lamb		0,04	2,031.44	567.84	1,516.92	4,116.20	152,876.60
TOTAL		-	155,751.20	158,480.30	145,085.13	459,316.56	17,890,756.00

According to the calculations, there is an annual requirement of 81.63 million tons of high-quality roughage (dry forage) in order to meet the survival needs of animal assets equivalent to 17.89 million LSU in Turkey.

However, the total amount of hay produced in Turkey remains at the level of 27.79 million tons, which is 18.9 million tons from forage crops and 8.77 million tons from meadow-pasture areas. In this case, it is understood that the amount of roughage deficit is 53.83 million tons (Table 6).

The dry forage requirement of the livestock, which corresponds to 459.32 thousand LSU in the Trakya region, is approximately 2.10 million tons. The rate of meeting the roughage requirement of the livestock is calculated as 31.59% in Edirne province, 27.98% in Kırklareli province and 27.60% in Tekirdağ province. The ratio of meeting the roughage requirement of livestock in the provinces of the Trakya region and throughout the region is lower than that of Turkey in general (34.05%).

Table 6. Roughage production (dry forage) and requirement in Turkey and Trakya region

	Edirne	Kırklareli	Tekirdağ	Trakya Region	Turkey
Total livestock unit (LSU)	155,751.18	158,480.25	145,085.13	459,316.56	17,890,755.73
Required amount of roughage (1000 tons)	710.61	723.07	661.95	2,095.63	81,626.57
The amount of dry forage obtained from forage crops (1000 tons)	32.91	37.52	84.90	155.33	10,054.75
Amount of hay obtained from silage cultivation (1000 tons)	138.71	143.46	77.46	359.64	8,971.69
Meadow and pasture areas (1000 ha)	88.09	35.55	33.89	157.535	14,617.00
The amount of dry forage obtained from meadows and pastures (1000 tons)	52.85	21.33	20.33	94.51	8,770.20
Total hay production (1000 tons)	224.47	202.32	182.70	609.49	27,796.65
Roughage deficit (1000 tons)	486.14	520.75	479.26	1,486.15	53,829.93
Roughage deficit (%)	68.41	72.02	72.40	70.92	65.95

As a result, the roughage deficit is calculated as 68.41% in Edirne province, 72.02% in Kırklareli province, 72.40% in Tekirdağ province, 70.92% in Trakya region, and 65.95% in Turkey.

Demiroğlu Topçu and Özkan (2017), in their study examining the roughage deficit on the basis of regions, calculated the roughage deficit as 72.43% in the Marmara region, 73.98% in the Aegean region and 71.61% in the Black Sea region. Roughage deficit is 59% in Siirt (Turan and Özyazıcı, 2015), 74.64% in Bitlis (Bıçakçı and Açıkbaş, 2018), 66.23% in Bilecik (Meşe et al., 2019), 88.3% in Kırşehir. (Yavuz et al., 2020). Research results are similar to previous studies. There is a roughage deficit in the Trakya region, as in other regions.

6. CONCLUSIONS

In the study, the high-quality roughage deficit in Turkey is calculated as 53.83 million tons. In other words, the roughage deficit in Turkey is 65.95%. As in Turkey, the required roughage production is not sufficient to feed the livestock in the Trakya Region. The roughage deficit in the Trakya region is 70.92%. This means that the production of high-quality roughage cannot meet the needs of animal stock.

Roughage deficit is tried to be met with roughage with low feed value such as straw, stem and hull or from compressed/mixed feed sources. The use of roughage with low feed value is one of the important factors in low productivity in animal production. The fact that concentrated feed sources are expensive also causes the prices of animal products such as meat and milk to increase.

High-quality roughage requirements of animals are obtained from two main sources. One of these resources; meadow and pasture areas, and the other is forage crops produced in agricultural areas. Pastures are one of the most important renewable natural feed resources. For this reason, it is necessary to take the necessary precautions to prevent the use of pastures for different purposes, to increase the pasture areas, to prevent unconscious grazing in the pastures, to increase the productivity of the meadows and pastures by making the required improvement, and to maintain the productivity level with the controlled grazing.

In 2020, the share of forage crops areas in total agricultural lands in Turkey is 9.99%. Although this rate has increased over the years, it is not at a sufficient level. In order to increase the share of forage crops production in agriculture to higher levels, the problems must be addressed and solved first. Among these problems, problems such land fragmentation, not choosing suitable varieties for the regions, insufficient special mechanization required for the production of forage crops, and insufficient government support for farmers are the ones that need to be addressed first. By solving these problems, the share of forage crops production will increase.

In addition to being a source of high-quality roughage, forage crops increase soil productivity when they enter the crop rotation, and increase the yield of the product planted after it. Leguminous forage crops, in particular, improve the physical structure and productivity of the soil, short-lived ones can be grown as a second crop, they are a source of pollen and nectar, and are important in organic agriculture. In addition, they have the opportunity to create green areas, they can be used as ornamental plants, they are important in the fight against erosion with their strong root and favorite structures and can be used for human nutrition. The importance of including forage crops in the crop

rotation should be explained to the farmers through extension studies, and the farmers should be given the latest information about the importance of forage crops and cultivation techniques. By providing forage crops to be more involved in the crop pattern, the forage crop cultivation area and production amounts can be increased.

Trakya region has been receiving a high amount of industrial investment in recent years due to its close location to Istanbul and Europe. It also has high potential in terms of agricultural production. It is thought that it can be an important region in terms of production and trade of animal products with the efforts to close the roughage deficit and to encourage livestock investments in the Trakya Region. However, the biggest obstacle in this regard is the inadequacy of quality roughage production.

In order to close the high-quality roughage deficit in Turkey and Trakya Region, it is necessary to make the correct selection of forage plant species and varieties according to the regions, to increase the quality and yield of the varieties with breeding studies, to solve the mechanization and land problems. It's also important to encourage production by expanding the scope of forage crop production supports.

With the training activities to be organized for forage crop farmers, it should be ensured that the species and varieties suitable for the region are selected correctly and the farmers should be encouraged to plant forage crops. The quality and yield of forage crops should be increased with the improvement studies to be carried out in the field of forage crops. Mechanization costs of the enterprises can be reduced by ensuring the shared use of agricultural equipment-machines specific to forage crops. For this, machine cooperatives should be started, and cooperative members should be provided to use tools-machines special for forage crops jointly, with an effective planning. Forage crops are among the products supported in many regions. In order for forage crop supports to reach their goals, farmers should benefit from the supports in the most efficient way. Supports should be made more useful in line with the problems and expectations experienced by taking the opinions of the farmers. Impact analysis of the supports should be made and these analyzes should be carried out in a way that eliminates the identified disadvantages of the supports and strengthens the advantageous aspects.

It is thought that the roughage deficit can be reduced by realizing the aforementioned recommendations, thus increasing the productivity in animal production by meeting the quality roughage needs of the animals. It is predicted that the decrease in feed costs will lead to a decrease in animal product prices due to feed costs and an increase in enterprises' profitability. With the decrease in the prices of animal protein sources, which have an important place in human life, the consumption of animal products will increase.

7. REFERENCES

Acar, Z., Tan, M., Ayan, İ., Aşçı, Ö.Ö., Mut, H., Başaran, U., Gülümser, E., Can, M. & Kaymak, G. (2020). Türkiye'de Yem Bitkileri Tarımının Durumu ve Geliştirme Olanakları Türkiye Ziraat Müh. 9. Teknik Kongre. 13-12 Ocak 2020, Ankara, Türkiye.

Aksu, N. (2016). Assessment of Feed Crops Subsidies with Additionality Analysis in Afyonkarahisar Province. Ankara University, Institute of Natural and Apllied Sciences, PhD Thesis, Ankara.

Altın, M., Orak, A. & Tuna, C. (2009). Yem Bitkilerinin Sürdürülebilir Tarım Açısından Önemi. R. Avcıoğlu, R. Hatipoğlu ve Y. Karadağ (Editörler), Yem Bitkileri, Genel Bölüm, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Cilt 1, İzmir, s. 14.

Anonymus, (1998). Mera Yönetmeliği https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=5057&MevzuatTur=7&MevzuatTertip=5

Ateş E. & Tekeli A. S. (2001). Comparison of Yield Components Cultivated and Wild Persian Clovers (*Trifolium resupinatum* L.), Turkey 4. Field Crops Congress 17-21.09.2001.

Bıçakçı, E. & Açıkbaş, S. (2018). Determination of Roughage Production Potential for Farm Animals in Bitlis Province. Bitlis Eren University Journal of Science, 7(1), 180-185.

Demiroğlu Topçu, G. & Özkan, Ş. S. (2017). General View to Meadow-Rangelands and Forage Crops Cultivation of Aegean Region and Turkey. COMU Journal of Agriculture Faculty, 5, 21-28.

Göğüş, A. K. (1986). Meat Technology (In Turkish). Ankara: Ankara Uiversity, Agricultural Faculty Press.

Gökalp, H. Y. 1984. Meat and Fish Processing Technology Lecture Notes (In Turkish). Erzurum.

Gökkuş A, Koç, A. & Çomaklı, B. (1995). Meadow–Pasture Application Guide (In Turkish). Atatürk University, Agricultural Faculty Press, No: 142, 49–50.

Harmansah, F. (2018). Quality Roughage Production, Problems and Suggestions in Turkey, TURKTOB Journal, 25: 9-13.

Meşe, A., Gülümser, E. & Mut, H. (2019). Current Status of Forage Crops in Bilecik Province. BSEU Journal of Science, 6(2), 336-343.

Orak A., Nizam I., Tenikecier H. S. (2021). Current Status and Potential of Legume Forage Crops in Turkey. In; Sustainable Forage Productıon and Ecological Safety, İKSAD, Eds: Demiroğlu Topçu Gülcan, Seydoşoğlu Seyithan.

Orak, A., Sen, C., Nizam, I., Güler, N., Ersoy, H., Tenikecier, H. S. & Demirkan, A. K. (2017). Determination of morphological characteristics and forage yield of some vetch species collected at Trakya Region. 2nd International Balkan Agriculture Congress, 16-18.05.2017, Tekirdag, Turkey.

Özkan, U. (2020). Comparative Overview and Evaluation of Turkey's Forage Crops Agriculture. Turkish Journal of Agricultural Engineering Research, 1(1), 29-43.

Özkan, U. & Şahin Demirbağ, N. (2016). Status Quo of Quality Roughage Resources in Turkey. Turkish Journal of Scientific Reviews, 9(1), 23-27.

Serin, Y. & Tan, M. (2001) Introduction to Forage Crops Culture (In Turkish). Atatürk University, Agricultural Faculty Press, No: 206, 217s

Turan, N. & Özyazıcı, M. A. (2015). Production Potential of Fodder Obtained from the Meadow-Rangelands and Forage Crops Fields in Siirt Province. Turkish Journal of Agricultural Research, 2(1), 69-75.

Tan, M. &Yolcu, H. (2021). Current Status of Forage Crops Cultivation and Strategies for the Future in Turkey: A Review. Journal of Agricultural Sciences, 27 (2), 114 – 121.

TÜİK. (2022a). Bitkisel üretim istatistikleri. http://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr (15.01.2022).

TÜİK. (2022b). Hayvancılık istatistikleri. https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?locale=tr. (28.01.2022).

World Health Organization, 2007. WHO Technical Report Series, No. 935: Protein and Amino Acid Requirements in Human Nutrition, Report of a Joint WHO/FAO/UNU Expert Consultation. https://apps.who.int/iris/handle/10665/43411. (21.01.2022).

Yavuz, T., Kır, H. & Gül, V. (2020). Evaluation of Roughage Production Potential in Turkey: The Case of Kırşehir Province. Turkish Journal of Agricultural Research, 7(3), 345-352.

Yıldız, M. (2019). Investigation of Socio-Economic Status of Fodder Crop Producers in Agri Province. Kahramanmaraş Sütçü İmam University, Institute of Natural and Apllied Sciences, Msc Thesis, Kahramanmaraş.

TOKAT İLİ BAĞCILIĞINDA SOFRALIK ÜZÜM YETİŞTİRİCİLİĞİNİN ÖNEMİ

Dr. Öğr. Üyesi Seda SUCU (Orcid ID: 0000-0002-5187-5048)
Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü
seda.sucu@gop.edu.tr

ÖZET

Tokat ili coğrafi özelliği itibariyle Orta Karadeniz bölümünün iç kısımlarında yer almaktadır. Yöre uygun iklim koşullarının etkisi ile tarımsal anlamda birçok sebze, meyve ve üzüm çeşidinin yetiştiriciliğine ev sahipliği yapmaktadır. Özellikle bağcılık üreticiler için önemli bir gelir kaynağıdır. Tokat ilinde bağcılık kültürü çok eski bir tarihe dayanmaktadır. Yörenin hakim çeşidi Narince dir. Tokat yöresinde yapılan üzüm üretiminin büyük çoğunluğu salamuralık asma yaprağı üretimi amacıyla Narince üzüm çeşidi ile yapılmaktadır. Son yıllarda yapılan sofralık üzümlerin adaptasyon çalışmaları ile birlikte sofralık üzüm üretimi de yörede yaygınlaşmaya başlamıştır. Yörede yeni yeni yetiştirilen sofralık üzüm çeşitleri Dünyada ve Ülkemizde oldukça tercih edilen, ekonomik değeri yüksek çeşitlerdir. Yapılan çalışmadaTokat ilinin sofralık üzüm üretim miktarları, yetiştirilen çeşitler ve potansiyeli hakkında bilgi verilmesi amaçlanılmıştır.

Anahtar kelimeler; Michele Palieri, modern bağcılık, kalite

IMPORTANCE OF TABLE GRAPE CULTİVATİON IN VITICULTURE İN TOKAT PROVINCE

ABSTRACT

The province of Tokat is located in the inner parts of the Central Black Sea region due to its geographical feature. With the effect of climate conditions suitable for the region, it is home to the cultivation of many vegetables, fruits and grape varieties in agricultural terms. Especially viticulture is an important source of income for producers. Viticulture culture in Tokat is based on a very old history. The dominant cultivar of the region is Narince. The majority of grape production in the Tokat region is made with Narince grape variety for the production of pickled vine leaves. With the adaptation studies of table grapes in recent years, table grape production has started to become widespread in the region. Table grape varieties newly grown in the region are highly preferred in the world and in our country and have high economic value. In the study, it was aimed to give information about the table grape production amounts, cultivated varieties and potential of Tokat province.

Keywords; Michele Palieri, modern viticulture, quality

1.GİRİŞ

Anadolu toprakları Dünya üzerinde çok elverişli iklim kuşağının üzerinde bulunmasından dolayı birçok tarım ürününe ev sahipliği yapmıştır. Ülkemiz asmanın gen merkezlerinden biri olmasının yanında çok eski köklü bir bağcılık kültürü ile temsil edilmektedir. Yüzyıllar boyunca çok farklı medeniyetlere ev sahipliği yapan Anadolu coğrafyasında 1200 den fazla üzüm çeşidinin varlığından bahsedilmektedir (Çelik ark., 2000 Oraman, 1970; Çelik ve ark., 1998; Ağaoğlu, 2002). Bağcılık kültürü ülkemiz üreticileri için oldukça önemli bir gelir kaynağı olarak da karşımıza çıkmaktadır.

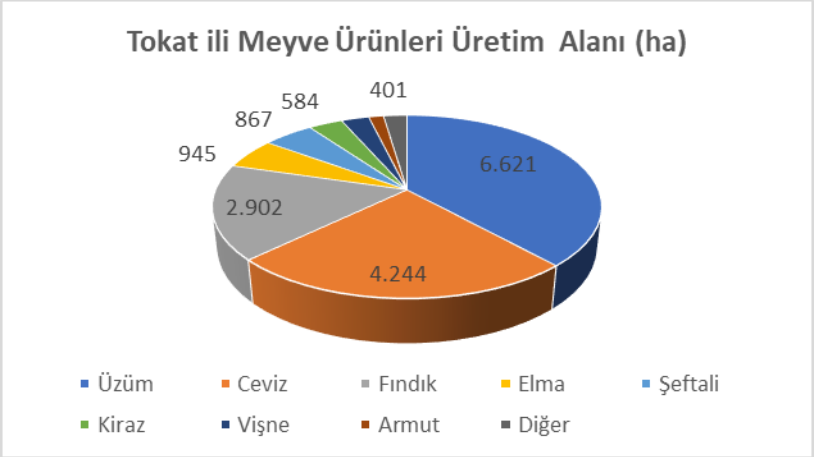
Üzüm değerlendirme şekilleri olarak sofralık, şaraplık-şıralık ve kurutmalık olarak sınıflandırılmaktadır . Bunun yanı sıra üzümden yapılan birçok geleneksel gıda (köme, sucuk, köfter, pekmez, tarhana v.b) bulunmaktadır. Ülkemizde gerçekleştirilen üretimin büyük bir çoğunluğu sofralık ve kurutmalık, bir kısmı da şaraplık olarak değerlendirilmektedir. Yaş üzüm üretiminin tüm meyve üretimimiz içindeki payı %50'dir (TUİK, 2019). Son zamanlarda sofralık üzüm üreticilerce tercih edilse de ülkeye kazandırdığı ihracat geliri kuru üzümün neredeyse yarısı kadardır. Bu durumun değişmesi için sofralık üzüm üretiminin potansiyelinin farkında olunmalı ve iç pazar, dış pazar, üretici istekleri gibi faktörler göz ününde bulundurulmalıdır (Kiracı ve ark., 2009).

Ülkemizde iklim koşullarının çok sert geçtiği birkaç yöre hariç neredeyse bütün yörelerde bağcılık ekonomik anlamda kazanç sağlamak amacıyla tercih edilen bir tarım kolu olarak karşımıza çıkmaktadır (Kısmalı, 1984; Fidan, 1985). Tokat ili de asma yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı bir ildir.

Tokat ili Doğu Karadeniz ile İç Anadolu arasında yer alan geçiş iklimine sahip geçit bölgesinde bulunan bir ildir. Tokat ili çok eski bağcılık kültürüne sahip olmasına rağmen, özellikle filoksera zararlısı nedeniyle 1970'li yıllardan sonra alan ve verim açısından büyük kayıplar yaşamıştır (Yıldız, 2014). Ancak filoseraya karşı dayanıklı, aşılı asma fidanlarının yetiştiriclikte kullanılması ile birlikte kaybolan bağların yerine yeni fidan dikimleri ile bağcılık yeniden canlanmıştır, canlanmaya da devam etmektedir. Bölgede üretilen üzümün yaklaşık %90'nını yöreye özgü bir çeşit olan Narince oluşturmaktadır. Bölgede Narince çeşidi ile kurulmuş kapama bağ sayısı her geçen gün artmakta olup, çok sayıda çeşitle karışık olarak tesis edilmiş eski bağlarda da hala yetiştiricilik yapılmaktadır. (Kara, 1990; Kılıç ve ark., 2007). Narince çeşidi yörede sofralık ve şıralık olarak değerlendirildiği gibi salamuralık yaprak için de tercih edilmektedir. Yerli çeşitler arasında en kaliteli sek ve dömisek şarap yapılan çeşitlerden birisidir (Karaman ve ark., 2007). Son yıllarda, gerek yurt içi gerekse yurt dışında salamuralık yaprağa talebin artması ve Tokat bağ yaprağının marka olarak tercih edilmesi,

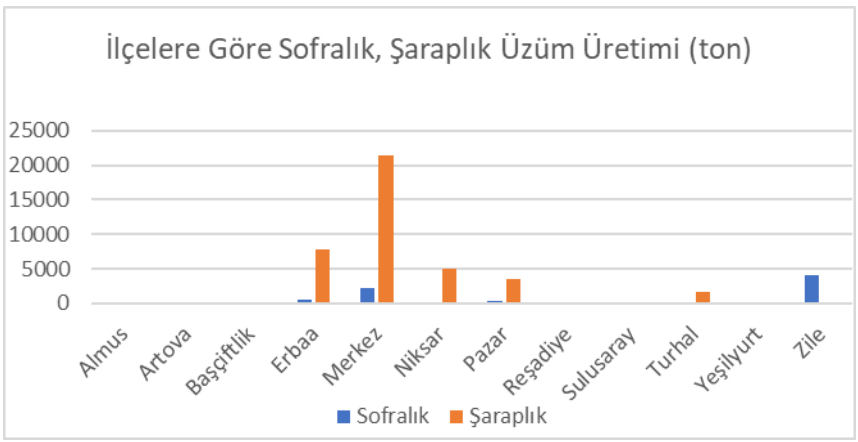
bölgede bağcılığın popüler tarım kolu olarak devamını sağlamıştır. Ülkemiz salamuralık yaprak üretiminin yoğun olarak yapıldığı bölgede, Erbaa, Niksar, Tokat merkez ve Zile ilçeleri bu bakımdan ön plana çıkan ilçelerdir (Cangi ve ark., 2005).

Tokat Valiliği Tarım ve Orman İl Müdürlüğü Tokat ili 2021 yılı tarım istatistiklerine göre göre Tokat da yaklaşık 6.621 ha alanda asma üretimi yapılmaktadır. Bu oran toplam tokat ili meyve ürünleri üretim alanının % 38 sine karşılık gelmektedir.



Şekil.1. Tokat İli Meyve Ürünleri Üretim Alanı

Sofralık üzüm miktarı ilçelere göre değişmekle beraber toplamda sofralık üzümlerde üretim miktarı 7707 ton, şaraplık üzüm miktarı 39783 ton olarak verilmiştir.



Şekil. 2. Tokat ili İlçelere Göre Sofralık, Şaraplık Üzüm üretimi

Yörede üretimin çoğunluğunu Narince çeşidi sağlamaktadır. Ancak Tokat ili diğer sofralık üzüm çeşitleri içinde oldukça uygun bir ekolojiye sahiptir. Bir üzüm çeşidinin bir ekolojiye adaptasyonu, meyvesini olgunlaştırması ve istenilen tad ve aromaya sahip olması birçok faktör tarafından

etkilenme ile birlikte bağcılık için en çok dikkat edilen veri EST (Etkili Sıcaklık Toplamı) olarak karşımıza çıkmaktadır . Kara ve Ağaoğlu (1992), iklim verilerine göre Tokat ilinin ekolojik yapısının bağcılık yönünden incelendiği bir çalışmada; İlçelerin EST değerleri Niksar'da 2041 gd, Erbaa'da 2029 gd, Turhal'da 1757 gd, Merkez ilçede 1656 gd, Zile'de 1543 gd olduğu; vegetasyon sürelerinin Merkez ilçede 228 gün, Zile'de 212 gün olduğu belirlemişlerdir. 900 gd üzerinde ekonomik olarak bağcılık yapılacağı göz önünde bulundurulursa Tokat ili birçok üzüm çeşidinin yetişebileceği bir ekoloji olarak karşımıza çıkmaktadır.

Hatun parmağı ve Cardinal üzüm çeşitleri ile yapılan bir çalışmada bu çeşitlerin Tokat ili ekolojisindeki hasat tarihleri ve kalite özelliklerine bakılmıştır. Hatun parmağı için alınan veriler de ; hasat tarihi sırasıyla 13/09/96, 20/09/97, tane uzunluğu 22.16, 23.40 mm, tane çapı 18.63, 19.26 mm, tane ağırlığı 4.76, 5.00 g, pH 3.36, 3.26, asitlik 7.43, 7.19 g/l, SÇKM %19.6, 18.4; Cardinal çeşidi için ise ise, hasat zamanı yine sırasıyla 27/08/96, 24/08/98, tane uzunluğu 18.23, 20.92 mm, tane çapı 18.16, 20.84 mm, tane ağırlığı 4.76, 6.15 g, pH 3.35, 3,70, asitlik 7.07, 5.02 g/l, SÇKM %17.0, 19.8 olarak bulunmuştur (Yağcı ve Odabaş. 2002).

Tokat ili kazova yöresinde yapılan başka bir çalışmada 10 adet üzüm çeşidi kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan çeşitlerde olgunlaşma dönemi boyunca bazı fiziksel ve kimyasal değişimlere bakılmıştır. üzüm çeşitlerinde gözlenen farklı fenolojik safhaların, çeşit ve yıllara göre değiştiği bildirilirken, en erken olgunlaşan çeşidin Çavuş, en geç olgunlaşan çeşitlerin Boğazkere ve Öküzgözü olduğu belirlenmiştir. Bölgede yeni yetiştirilen şaraplık C.Sauvignon, Chardonnay, Emir, Merlot ve Riesling ile sofralık Hamburg Misketi çeşitleri bölge için yetiştiricilik konusunda umut verici olarak görülmüştür. Boğazkere ve Öküzgözü çeşitlerinde hasat döneminde saptanmış olan olgunluk indisi değerleri, bu çeşitler için önerilen değerin altında kaldığı için bu iki çeşitte hasadın kalite ve kantite açısından ekim ayının sonuna kadar geciktirilmesi uygun görülmüştür (Şen, 2008).

Bazı üzüm çeşitlerinin Tokat ekolojisindeki adaptasyonlarının belirlenmesi isimli bir TAGEM Projesinde 18 adet sofralık üzüm çeşidi Italia, Mevlana, Alphonse Lavallèe, Bilecik İrikarası, Horoz Karası, M. Palieri, Royal, T. Çekirdeksizi, Prima, Cardinal, Lival, Trakya İlkeren, Victoria, Flame Seedless, Karaerik, Red Globe, Sultani Çekirdeksiz, Superior Seedless) kullanılmıştır. Proje kapsamında 2011 yılında 18 adet sofralık üzüm çeşidine ait fidanlar ile Tokat merkez de bulunan Orta aradeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü uygulama arazisine adaptasyon bağı kurulmuştur. Projede bu çeşitlerin Tokat Merkez ekolojik koşullarına adaptasyon yeteneklerini belirlemek amaçlanmıştır. Bağda beş yıl boyunca üzüm çeşitlerinde fenolojik gözlemler,

pazarlanabilir verim (kg/omca) , salkım sayısı (adet/sürgün; adet/omca), ortalama salkım ağırlıkları (g), tane ağırlığı (g), SÇKM (%), toplam asitlik (g/l), olgunluk indisi, budama odunu ağırlığı (g/omca), uyanma ve hasat tarihleri arasındaki etkili sıcaklık toplamları (EST) belirlenmiştir. Fenolojik safhalar çeşit ve yıllara göre değişiklik göstermiştir. En erken olgunlaşan çeşit Prima, en geç olgunlaşan çeşit ise Mevlana ve Karaerik olmuştur. Salkım özellikleri, tane ağırlığı, SÇKM, TA ve Oİ bakımından çeşitler arasında istatistiki açıdan önemli derecede farklılıklar ortaya çıkmıştır. Uyanmadan hasada kadar dönemde en düşük EST isteği 1103 gd ile Prima çeşidinde, en yüksek 1720 gd ile geç olgunlaşan Karaerik çeşidinde saptanmıştır. Hasat döneminde en yüksek değerler; pazarlanabilir verim açısından Bilecik İrikarası (12.74 kg/omca), salkım ağırlığı açısından Red Globe (566 g) ve Horoz Karası (586 g), SÇKM açısından İtalia (% 19.2), olgunluk indisi açısından Cardinal (45.3) ve M. Palieri (44.9) ve tane ağırlığı açısından ise Red Globe (9.4 g) çeşidinde belirlenmiştir. Beş yıllık sonuçlara göre, Tokat Merkez ekolojik koşulları için, erkenci çeşit olarak Prima ve Trakya İlkeren, orta mevsim çeşit olarak Cardinal, Victoria ve Horoz Karası, geçci çeşit olarak İtalia, M. Palieri, Alphonse Lavallèe ve Royal çeşitleri ön plana çıkmıştır (Kılıç ve ark., 2020).

2. SONUÇ

Tokat ili; coğrafi konumu, sahip olduğu iklimsel özellikleri ve geçmişe dayanan eski ve köklü bağcılık mirası ile ülkemizin bağcılık potansiyeli yüksek olan illerinden birisidir. Yörenin hakim çeşidi Narince hem alışılagelmiş bir çeşit olması hem de yapraklarının salamuralık olarak değerlendirilmesinin yüksek gelir eldesi sağlaması sebebi ile yüksek oranda tercih edilen bir çeşitdir. Ancak son yıllarda üreticiler yöreye adaptasyon sağlayan çeşitlerin varlığından haberdar oldukça yönelimlerini sofralık üzüme doğru da gerçekleştirmektedirler. Özellikle ekonomik açıdan hem Dünyada hem Ülkemizde ekonomik anlamda öneme sahip çeşitlerin (İtalia, M. Palieri, Alphonse Lavallèe, Red Globe, Prima, Cardinal v.b) fidanları son birkaç yılda daha fazla talep edilmektedir. Yapılacak olan bir planlamada Narince çeşidinin yaprakları sofralık üzüm çeşitlerinin meyvelerinin değerlendirilmesi şeklinde bir bağ plantasyonu özellikle üreticinin ekonomik anlamda bağcılıktan iyi bir gelir elde edeceği ön görülmektedir.

KAYNAKLAR

Ağaoğlu, Y.S. 2002. Bilimsel ve Uygulamalı Bağcılık (Asma Fizyolojisi-I) Kavaklıdere Eğitim Yayınları No:5 445s.

Cangi, R., Kaya, C., Kılıç, D., Yıldız, M., 2005. Tokat Yöresinde Salamuralık Asma Yaprak Üretimi, Hasad ve İşlemede Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Önerileri. Türkiye 6. Bağcılık Sempozyumu, 19-23 Eylül 2005, Cilt:2 (632-640), Tekirdağ

Cangi, R., Kılıç, D., Karaman, M.R., Kaya, C., Şahin, S., Yıldız, M., 2007. Narince Üzüm Çeşidinde Farklı Budama Seviyesi ve Azot Dozlarının Üzüm Verimi ve Kalitesi Üzerine Etkisi. Türkiye V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. Cilt 2: Sebzecilik, Bağcılık, Süs Bitkileri. 04-07 Eylül 2007 (396-405), Erzurum.

Çelik H., Ağaoğlu Y.S., Fidan Y., Marasalı B., Söylemezoğlu G. 1998. Genel Bağcılık. Sun Fidan A:S: Mesleki Kitaplar Serisi:1, Ankara, 253 S.

Çelik, H., Marasalı, B., Söylemezoğlu, G., Gürsoy, Z., Baydar, N.G., Yüksel, İ., Gökçay, E., İlbay, A.K., İlhan, İ., 2000. Türkiye'de Virüssüz Sertifikalı Asma Fidanı Üretim Tekniğinin Geliştirilmesi (EUREKA EU 679 VITIS). TUBİTAK TOAG-1108 nolu proje sonuç raporu. Ankara.

Fidan, Y., 1985. *Özel Bağcılık.* A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları 930. Ders Kitabı. 401.

Kara, Z. Ve Ağaoğlu. Y. S., 1992**.** Tokat İli Ekolojik Yapısının Bağcılık Yönünden İncelenmesi Üzerine Bir Araştırma. Cum. Üniv. Zir.Fak.Der. C:9, S:1, 19-32, Tokat.

Kara, Z., 1990. Tokat Yöresinde Yetiştirilen Üzüm Çeşitlerinin Ampelografik. Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerinde Araştırmalar, (Doktora Tezi) Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Karaman, M. R., Cangi, R., Akyazı, M., Kaya, C., Susam, T., Şahin, S., Yeşilyurt, M., Durukan, A., Kılıç, D., Bice, S., 2007. Kelkit Havzasında (Tokat-Erzincan) Bağların Beslenme Durumu ve Yörede Bağcılığın Geliştirilmesi İçin Öneriler. Zile Ticaret Borsası Kültür Yayınları No:2, Detay Yayıncılık, Ankara, 138 s.

Kılıç, D., Cangi, R., Kaya, C., 2007**.** Tokat"ta Üzümün Değerlendirilmesi ve Üzümden Elde Edilen Ürünler. Türkiye V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. Cilt 2:Sebzecilik, Bağcılık, Süs Bitkileri. 04-07 Eylül 2007, 345-348 s, Erzurum

Kılıç, D., Kaya, Y., Mutlu, N., Edizer, S., Astan, K., Yağcı, A., Cangi, R., Söylemezoğlu, G. 2020. Bazı Üzüm Çeşitlerinin Tokat Ekolojisindeki Adaptasyonlarının Belirlenmesi. Sonuç Raporu. Yayın No: 190/T-91.Tokat.

Kısmalı, İ., 1984. Bazı Sofralık Üzüm Çeşitlerinin Kış Gözü Verimliliği Üzerinde Araştırmalar. Türkiye II. Bağcılık ve şarapçılık Sempozyumu, s 35-48, Manisa.

Kiracı, M., Sağlam, M., Boz, Y., Aydın, S. 2009. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu,, At 190-200, Volume: 1 Eylül 2009.

Oraman, N., 1970. *Bağcılık Tekni*ği *II*, Ankara Üniv., Zir. Fak., Yay.:470,Ders Kitabı No:162.402 s, Ankara.

Şen, A. 2008. Kazova (Tokat) Ekolojisinde Yetiştirilen Bazı Üzüm Çeşitlerinde Etkili Sıcaklık Toplamlarının ve Optimum Hasat Zamanının Belirlenmesi. GOÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisan Tezi, 79 s.

Yağcı, A. Ve Odabaş, F., 2002. Tokat Yöresinde Yetiştirilen Önemli Üzüm (*Vitis Vinifera* L.) Çeşitlerinin Hasat Zamanlarının Tespiti. *Türkiye 5. Bağcılık ve Şarapçılık Sempozyumu.* 5–9 Ekim. Nevşehir. 449–456.

Yıldız, E. 2014. Tokat merkez, Turhal ve Zile ilçelerinde yetiştirilen Narince Üzüm çeşidinde Klon Seleksiyonu. TOGÜ .Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 54 s.

MEYVE FİDANI YETİŞTİRİCİLİĞİNDE İTALYA VE HOLLANDA SERTİFİKASYON SİSTEMİ

ITALY AND THE NETHERLANDS CERTIFICATION SYSTEM IN FRUIT SAPLİNG GROWING

Araş. Gör. Gulce Ilhan(Orcid ID: 0000-0003-2335-6846)
Faculty of Agriculture, Department of Horticulture, 25240 Erzurum, Turkey
gulceilhan07@gmail.com

Araş. Gör. Sezai Ercisli(Orcid ID: 0000-0001-5006-5687)
Faculty of Agriculture, Department of Horticulture, 25240 Erzurum, Turkey
Corresponding Author email: sercisli@gmail.com

ÖZET

Meyve üretiminde devamlılığın ve kalitenin sağlanması, kullanılan üretim materyalinin ismine doğru, zararlı organizmalardan ari ve uzun sürede maksimum üretim potansiyeli ile verim alınmasının en etkili yolu, sağlıklı ve ismine doğru fidan materyali ile başlamaktır. Fidan sertifikasyon işlemleri ülkesel bitki sağlığı tedbirlerinin en önemlilerinden birisidir. Bu bildiride ise Hollanda ve İtalya Fidan Sertifikasyon Sistemi bir akış şeması üzerinde ana hatları ile özetlenmiştir.
Anahtar Kelimeler: Meyve fidanı, Sertifikasyon, Hollanda, İtalya
The most effective way to ensure continuity and quality in fruit production, to get the true to the name of the production material used, to be free from harmful organisms and to obtain maximum production potential in a long time, is to start with healthy sapling material. Sapling certification processes are one of the most important national phytosanitary measures. In this paper, the Netherlands and Italy Sapling Certification System is outlined on a flow chart.
Keywords: Fruit sapling, Certification, Netherlands, Italy

1. GİRİŞ

Sertifikasyon

Sertifikasyon, resmi tüzüklerce belirlenen ya da yetkili devlet kurumlarının onayladığı şekilde meyve fidanlarının belirli patojenlerden arınmış olarak ve ismine doğruluğu garanti altına almak için ticari üretimin kontrole altında tutulduğu bir prosedürdür.

Avrupa'daki Sertifikasyon Sistemi hakkında

Avrupa birliği, asma ve meyve fidanı çoğaltım materyali sertifikasyonu ve pazarlanmasıyla ilgili işlemleri 68/193/AET ve 92/34/AET sayılı direktiflerle (yönetmelik) yürütmektedir. Vejetatif çoğaltım materyalinin sağlığının geliştirilmesi problemine gönderimde bulunan uluslararası ilk eylem örneği 68/193/AET sayılı direktiftir. Bazı Avrupa Birliği Üye Devletleri, mevcut direktifte(yönetmelik) tanımlanan sağlık şartlarından daha katı şartları olan sertifikasyon programlarını uygulamakta ve aynı virüs saptama protokollerini kullanmaktadırlar. Fakat bu ülkelerin ulusal protokolleri birbirlerinden oldukça farklıdır. 68/193/AET sayılı direktif, 2002/11/AT ve 2005/43/AT sayılı Avrupa Birliği direktifleriyle (yönetmelik) tadil edilmiştir. 92/34/AET sayılı direktif (yönetmelik) ise tadil edilme sürecindedir.

Sertifikasyon Programına Ne Zaman Başlanmalıdır?

Bir bölgede sertifikasyon sistemine ihtiyaç duyulması için bazı koşulların oluşması gerekir. Bunlardan bir kaçı aşağıdaki gibidir;

- Bitkiler tehlikeli hastalıklar tarafından etkilenmeye başladığında,
- Bölgede karantina gerektiren hastalıklar ortaya çıktığında,
- Yüksek genetik varyasyon gösteren bitkiler meydana geldiğinde,
- Yetiştirici talebi yüksek kaliteli bitkilere doğru yöneldiğinde,
- Uluslararası ticaret standartlarına uyum söz konusu olduğunda.

2.GELİŞME

2.1. Hollanda Sertifikasyon Sistemi

Naktuinbouw Hakkında

Bahçe bitkileri için, Hollanda Denetim Servisi (Nederlandse Algemene Kwaliteitsdienst TUINBOUW) "Naktuinbouw'' olarak bilinmektedir. Naktuinbouw Ekonomi Bakanlığı tarafından düzenlenen bağımsız bir kamu kuruluşudur. Bu kuruluş, bahçe bitkilerinde; üretimin, işlemlerin ve

zincirlerin kalitesini desteklemekte ve incelemektedir. Naktuinbouw'un ana amacı ulusal ve uluslararası merkezlerin meyve fidanı çoğaltım materyalleri üzerinedir.

Naktuinbouw, bağımsız ve tarafsız bir kuruluştur. Naktuinbouw'un zorunlu kontrol sistemlerinde meyve fidanı çoğaltım materyalleri için belirlenen ''Avrupa yönetmelikleri ve yönergeleri'' uygulanmaktadır. Bu yönergeler, Hollanda Ekim ve Dikim Materyali Yasası (the Netherlands Seeds and Planting Material Act.) şeklinde Hollanda yönetmeliğinde yer almaktadır. Naktuinbouw, Hollanda'da bitki ıslahçı haklarının tescili ve tahsisi amacıyla, meyve çeşitlerini değerlendirmede, DUS (farklılık, yeknesaklık ve durulmuşluk) testleri için yetkili tek kuruluştur. Naktuinbouw'da aynı zamanda bazı isteğe bağlı kalite kontrolleri de bulunmaktadır. Bu sistemler, yasal denetimleri tamamlamakta ve mevzuat yönergelerinden daha kapsamlı şartları içermektedir.

Naktuinbouw, çeşit testleri, denetimler, laboratuvarlar, maliye ve insan kaynakları olmak üzere beş ana bölümden oluşmaktadır.

Naktuinbouw Çeşit Testleri

Bu testler bitki çeşitlerinin tanılanması amacıyla yapılmaktadır. DUS (Distinctness, Uniformity and Stability) araştırma grubu, tüm meyve çeşitlerini farklılık, yeknesaklık ve durulmuşlukları bakımından test etmektedir. Aynı zamanda tarımsal ürünlerin, işleme ve kullanım açısından değerlilik (Value for Cultivation and Use – VCU) testleri yapılmakta ve çeşitlerin Hollanda ulusal listesi güncel tutulmaktadır. Çeşit testleri aynı zamanda, başvurularla ilgili tüm idari görevlerle ilgilenmekte ve yönetim kurulu adına bitki çeşitlerinin bitki ıslahçı haklarının verilmesini sağlamaktadır.

Naktuinbouw Denetimler

Kalite-Plus Sistemleri

Meyve fidanı çoğaltım materyali ismine doğruluk, çeşit safiyeti, sağlık ve kalite için belirlenen asgari standartları karşılıyorsa, standart bir kalite denetimi uygulanmaktadır. Bu standartlar Hollanda ve Avrupa mevzuatlarına dayanmaktadır. Naktuinbouw tarafından geliştirilen kalite-plus sistemleri, standart kalite denetimlerine göre çoğaltım materyalinin sağlığı ve kalitesiyle ilgili daha kapsamlı standartlar içermektedir. Bu sistemde çeşidin ismine doğruluğuna, çeşit safiyetine, çeşidin orijinine, sağlığına ve kalitesine daha fazla önem vermektedir. Bu değerler asgari sınırların üzerinde bulunmaktadır. Materyallerin belirtilen kriterlere uygun olup olmadığı laboratuvar testleriyle belirlenmektedir.

Sertifikalandırma sistemleri

Naktuinbouw sertifikası, sertifikasyon standartlarına uygun olan meyve çoğaltım materyalleri için verilmektedir. Naktuinbouw tarafından görevlendirilen denetçiler, sertifikaları imzalamakta ve Naktuinbouw mührüyle damgalamaktadır. Naktuinbouw kalite damgası materyallerin çok kez denetlendiğini, üretici tarafından belirtilen kalitenin Naktuinbouw'a dayanarak onaylandığını doğrulamaktadır.

Bitki Pasaport Sistemleri

Bitki pasaportları 1993 yılından itibaren Avrupa Birliğin'de zorunlu hale getirilmiştir (Bitki Sağlığı Yönergesi 2000/29/EG). Bu resmi belgeler, bilinen zararlı organizmalardan ari çeliklerin, genç bitkilerin ve ağaçların sevkiyatının sağlanabilmesi ve bu sayede Avrupa Birliği'ne üye ülkeler arasında ticareti için gereklidir. Naktuinbouw, denetim görevleri kapsamındaki ürünlerin bitki pasaportunun çıkartılması ve denetlenmesi için Yeni Gıda ve Tüketici Ürünleri Otoritesini (New Food and Consumer Product Safety Authority - NVWA) yetkilendirilmiştir. Çoğaltım materyallerinin bitki pasaportu almaya hak kazanabilmesi için karantina organizmalarından tamamen arındırılmış olması gerekmektedir. Naktuinbouw belli şartlara uyulması durumunda, firmalara günlük bitki pasaportu ihraç ve kullanım yetkisi verebilmektedir

Naktuinbouw Laboratuvarlar

Tanılama testleri

Bu departman, hastalık ve zararlılar ile yetiştiricilikle ilgili problemlerin güvenilir bir şekilde tanılanması ilgilenmektedir. Üretim, çoğaltım, ve fitopatolojiyle ilgili bu deneyim ve uzmanlık, rakipsiz ve güçlü bir kombinasyon oluşturmaktadır. Tanılama amaçlı hızlı test yöntemleri en çok virüs hastalıkları için kullanılmaktadır.

Sağlık testleri

Naktuinbouw virüslerden arındırma işlemlerini Horst test merkezinde gerçekleştirmektedir. Horst test merkezindeki araştırmacı grup, meyve fidanı çoğaltım materyallerindeki virüslerin arındırılması için ''termoterapi'' yöntemini kullanmaktadırlar. Termoterapi uygulanan virüsten ari kalemler, virüssüz anaçlar üzerine aşılanmakta ya da çelik olarak kullanılmaktadırlar. Horst test merkezi kapsamında uygulanan bazı testler de aşılama işleminden sonra, aşılı kalemlerin virüssüz olduğunu doğrulamak için yapılmaktadır. Bu testler, laboratuvar analizleri, test bitkileri üzerine bitki özsuyu aşılama ve odunsu indikatör bitkiler üzerine aşılama şeklinde yapılmaktadır.

AR-GE

Naktuinbouw AR-GE ekibi, Gıda ve Tüketici Ürünleri Güvenliği Otoritesiyle (Food and Consumer Product Safety Authority), ulusal ve uluslararası üniversitelerle ve araştırma enstitüleriyle sık sık iş birliği yapmaktadırlar.

Naktuinbouw Finansal Yapı

Naktuinbouw ekonomi bakanlığı ya da bahçecilik ürün kurulundan herhangi bir mali destek almamaktadır. Denetim işlemleri, denetim için tahsil edilen gelirler tarafından finanse edilmektedir. Ayrıca laboratuvar ve çeşit testi departmanlarıda kendi bütçelerine sahiptir.

VERMEERDERINGSTUINEN

VNL iki üretim bölgesine sahiptir. Bu üretim bölgeleri Horst'da ve Zeewolde'da bulunmaktadır. Vermeerderingstuinen'in merkez ofisi Horst'da yer almaktadır.

Horst Üretim Bölgesi

Meyve türleri için sertifikalı aşı kalemi üretimi Hollanda'daki Horst şehrinde gerçekleştirilmektedir. Bölgede kalıcı bir ekip ve mevsimsel işçiler yer almaktadır

Zeewolde Üretim Bölgesi

Zeewolde bölgesindeki fidanlar, meyve ağaçlarında sertifikalı temel materyal olarak anaç üretimi amacıyla kullanılmaktadır. Bu materyaller sertifikalı kalem üretiminde kullanılan Horst'daki fidanların çoğaltımını sağlamak amacıyla yetiştirilmektedir. Temel materyaller her yıl yoğun olarak pomoloji kontrollerine tabi tutulmaktadır.

Üretim Sistemi

Virüssüz materyal üretim işlemi, Naktuinbouw'un bağımsız ve resmi olarak yetkilendirdiği Horst test merkezi tarafından yürütülmekte ve VNL tarafından gerçekleştirilmektedir. Bu tesislerde aynı zamanda bakım ve izleme testleri bulunmaktadır.

Kalite

Fidan kalitesi, şu faktörlerle beraber belirlenmektedir: hastalık ve zararlılardan ari olma, çeşit doğruluğunun sağlanması, çeşidin canlılığı ve gücü.

Vermeerderingstuinen'in çoğaltım sistemleri, AB ile Avrupa ve Akdeniz Bitki Koruma Organizasyonu (EPPO) tarafından belirlenen ve uluslararası kabul görmüş yönergelere tamamen uymakta ve resmi sertifikasyon yönetmeliklerinin şartlarını karşılamaktadır. Ayrıca üretim, uluslararası kabul görmüş ve değerli ürün sertifikası taşıyan ürünlerle, sorumlu ve güvenilir sistem içerisinde gerçekleştirilmektedir.

Kimlik

VNL tarafından kullanılan üretim sistemi baştan sona seçim içermektedir. Zararlı viral hastalıklara maruz kalan bitkiler için bu seçim, virüssüz bitkiye ulaşma sürecini geçiren aday bitkilerle başlamaktadır. Daha sonra virüssüz pre-basic ve basic materyallerde pomolojik değerlendirmeler ve seçim süreci sertifikalı materyaller elde edilene kadar devam etmektedir.

Sağlık

Virüssüz olan sertifikalı materyaller birçok avantaj sunmaktadır.

Başlıca avantajlar arasında aşağıdakiler sıralanabilir:

- Daha iyi bir büyüme
- Azalan fire yüzdeleri
- Mükemmel sağlık
- İyi bir köklenme
- Daha iyi üretim

2.2. İTALYAN SERTİFİKASYON SİSTEMİ

Amacı

İtalya'da sertifikasyon programlarının başlamasının amacı ulusal anlamda sağlıklı ve ismine doğru çoğaltma materyalinin üretimi ve sertifikasyon sistemini standardize etmektir.

Bitki Çoğaltım Materyallerinin Sınıflandırılma Adımları

Ön Çoğaltım Materyallerinin Korunması İçin Kurulan Merkezler (CCP) (Ön-temel Materyal)

CCP merkezleri, sertifikasyona giren birincil kaynağın ilk çoğaltımından elde edilen çeşit başına en az iki ana bitkiyi muhafaza etmek amacıyla kurulmuştur. Sertifikasyon programının ilk aşamasıdır. Ön temel bitkiler test ve kontrollerle çeşide özgü özelliklerini (ismine doğruluk) göstermiş olmalı ve spesifik eklerde listelenen patojenlerden ari olmalıdır.

Ön Çoğaltım Merkezi (CP) (Basic Materyal)

CP'nin amacı, klonla ilişkisine göre iki ya da daha fazla ana bitkiyi korumaktır. Ön temel bitki materyali temel materyal üretimi için kullanılır. Temel bitkiler muhafaza edilir ve ön temel bitkilerin korunması için tanımlanan koşulları karşılamak zorundadır. Bu merkezlerin denetimi MIPAAF tarafından görevlendirilmiş resmi sorumluluğu üstlenmiş kamu veya özel kuruluşlar tarafından yapılır.

Çoğaltım Merkezi (CM) (Sertifikalı ana materyal)

CM, MIPAAF tarafından tanınan ve fidanlık birlikleri tarafından kurulan ve yönetilen merkezlerdir. Temel bitki materyali, sertifikalı ana bitkilerin üretimi için kullanılır. In vitro mikro çoğaltım yöntemi bu amaçla kullanılabilmektedir. Bu bitkilerin her yıl en az %10'u spesifik eklerde belirtilen virüs ve virüs benzeri hastalıklar yönünden kontrol edilmek zorundadır.

Fidanlıklar

Fidanlık sertifikalandırılabilir çoğaltım materyalinin yetiştiriciliği için Bölgesel Bitki Sağlığı Servisi tarafından tanınan yapılardır. Sertifikalı ana bitki materyali, sertifikalı bitkilerin üretimi için kullanılır. Bu bitkiler virüsten ari parsellerde ve diğer sertifikalı olmayan materyal parsellerinden belli izolasyon mesafesi kadar uzak mesafede yetiştirilir.

Bitki Çoğaltım Materyallerinin Etiket Renk Kodları

Çoğaltım materyallerinin adımlarına göre her bir aşama için ayrı bir etiket düzenlenmiştir. Bu etiketlerin üzerinde;

Sorumlu resmi birlik adı, sertifika otoritesi adı üretici firma adı, tedarikçi kodu,temel kaynak kodu,bitki pasaportu ,bitki pasaportu üretici kodu, bitki kod numarası, bitkinin botanik adı, anaç adı, anacın üzerine aşılanan çeşit adı, kategori bilgileri yer almaktadır.

Üretilen materyaldeki bu bilgilerin dizini ve düzeni bölgeden bölgeye değişim gösterse de standart olarak bu bütün bilgilerin hepsi etiketlerde bulunmak zorundadır.

Çoğaltım materyalinin üretim aşamasına göre etiket renkleri de değişmektedir. Etiket renkleri;

- Ön-temel materyal (Beyaz üzerine 2 adet çapraz mor çizgili etiket)
- Temel materyal (Düz beyaz etiket)
- Sertifikalı materyal (Düz mavi etiket)
- C.A.C materyal (Düz turuncu etiket)

Ön Çoğaltım İçin Koruma Ve Ön Çoğaltım İçin Sağlık Kontrolleri

Tüm bitkiler her yıl sağlık kontrolü yapılır. Laboratuarlarda biyolojik deneyler, biyomoleküler testler, mikroskobik ve serolojik testler türlere gore farklı dönemlerde ve farklı sıklıklarla yapılmakktadır. Turunçgiller hastalıklara bağlı olarak tüm bitkiler her 5 veya 6 yılda bir test edilir. Zeytin sadece biyomoleküler testler her 5 yılda %10 olacak şekilde yapılmaktadır. Yumuşak çekirdekliler dikimden itibaren 3 yıl içinde test edilirler.

Çoğaltım

Bitkiler her yıl kontrol edilir. Laboratuarlarda Serolojik veya Biyomoleküler testler türlere gore farklı dönemlerde ve farklı sıklıklarla yapılmakktadır. Turunçgiller hastalıklara bağlı olarak 5 yılda bir ya da her yıl kontrolleri yapılmaktadır. Zeytin 30-40 yıl içinde tüm bitkilerde 5. yılda biyomoleküler testler yapılmaktadır. Yumuşak çekirdekliler kültüre alınmalarından itibaren her 3 yılda bir test edilmektedir. Sert çekirdekliler %10 hastalığa bağlı olarak anında ya da her yıl testleri yapılmaktadır.

Doğruluk ve Tip Kontrolleri

Ön Çoğaltım İçin Koruma

9 Meyve çeşitİ, her ana birey için 2/4 kontrol bitki bulundurulacak şekilde, en az bir meyve tutumu ya da DNA analizi yapılarak kontrolleri yapılır. Klonal anaçlar en az bir tam büyüme döngüsü gözlemlenerek kontrolleri yapılmaktadır.

Ön Çoğaltım

Meyve çeşitlerinde yetiştirme ortamında en az bir meyve tutumu, korumadaki bitkilerde ise en az iki meyve tutumundan sonra kontrolleri yapılır. Klonal anaçlarda en az bir tam büyüme döngüsünden sonra kontroller yapılır. Durgun olamayan çeşitlerde ise sadece meyve veren ağaçlardan meyve görülüp pomolojik testler yapıldıktan sonra aşı kalemleri alınır.

3. TARTIŞMA

Hollanda meyve fidanı üretim sertifikasyonu Naktuinbouw ve Vermeerderingstuinen tarafından iki aşamalı gerçekleşmektedir. Naktuinbouw tarafından yürütülen hastalık ve zararlılardan arındırma, çeşit tescili ve denetim sürecidir ikinci aşaması Vermeerderingstuinen tarafından gerçekleştirilen sertifikalı meyve fidanı anacı ve kalemi üretimi işlemleridir.

Hollanda'da uygulanan meyve fidanı üretimi ve sertifikasyon işlemleri oldukça programlı şekilde yürütülmektedir. Bu amaçlar doğrultusunda yapılan işlemler ürünün verim ve kalitesine aynı şekilde yansımaktadır.

İtalya, meyve yetiştiriciliğinde uygulanan sertifikasyon sistemi bakımından Avrupa ülkeleri arasında kalite ve güvenilirlik yönünden ilk sıralardadır. İtalya, meyve yetiştiriciliğinde uygulanan sertifikasyon sistemi geliştirilmesi ve disipline edilmesi gereken bir sistemdir.

4. KAYNAKLAR

https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019R2072&from=EN

http://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/202

http://www.civi-italia.it/

http://www.regione.emilia-romagna.it/

http://www.naktuinbouw.nl/en

http://www.vermeerderingstuinen.nl/index2.php?pid=22&taalkeuze=2

VERÇENİK DAĞLARINDA ORKİDE YETİŞEN ALANLARIN BAZI FİZİKSEL VE KİMYASAL TOPRAK ÖZELLİKLERİ

Araş. Gör. Gülçe İLHAN (Orcid ID: 0000-0003-2335-6846)
Faculty of Agriculture, Department of Horticulture, 25240 Erzurum, Turkey

Prof. Dr. Sezai ERCİSLİ(Orcid ID: 0000-0001-5006-5687)
Faculty of Agriculture, Department of Horticulture, 25240 Erzurum, Turkey
Corresponding Author email: sercisli@gmail.com

ÖZET

Bu çalışmada, Kuzeydoğu Türkiye'de (Vercenek Dağları) orkide (*Dactylorhiz*a spp.) yetişen alanlarının bazı önemli fiziksel ve kimyasal toprak özellikleri belirlenmiştir. Vercenek Dağları sınırındaki farklı *Dactylorhiza* yetiştirme alanlarından toplam 5 toprak örneği toplanmış ve analiz edilmiştir. Toprak özelliklerini belirlemek için aranan ana parametreler su tutma özellikleri, gözenek boyutu dağılımı, kütle yoğunluğu, elektriksel iletkenlik (EC), pH, organik madde, karbonatlar ve mikro elementlerdir. *Dactylorhiza* spp.'de düşük gerilimlerde (<0.03 MPa) tutulan su. büyüyen alanlar topraklar % hacim bazında 27.33-43.34 arasında bulunmuştur. Toprak örnekleri sırasıyla 0.03-1.5 MPa arasında en yüksek ve en düşük su tutma kapasitesini %24.73 ve %17.44 olarak göstermiştir. Örnekler arasında kütle yoğunluğu sırasıyla 0.33 ve 1.01 g/cm^3 olarak bulunmuştur. Örneklerin EC, pH ve organik madde değerleri sırasıyla 0,36-1,77 dS/m, 6,02 ile 7,19 ve %2,44-16,18 arasında değişmektedir.

Anahtar Kelimeler: Toprak özellikleri, *Dactylorhiza* spp., organik madde

SOME PHYSİCAL AND CHEMİCAL SOİL PROPERTİES OF ORCHİD GROWİNG AREAS İN VERCENİK MOUNTAİNS

ABSTRACT

In the present study, some important physical and chemical soil characteristics of orchid (*Dactylorhiza* spp.) growing areas in Northeastern Turkey (Vercenek Mountains) were determined. A total of 5 soil samples from different *Dactylorhiza* spp. growing areas within the border of Vercenek Mountains were collected and analyzed. The main parameters searched to determine soil characteristics were water retention characteristics, pore size distribution, bulk density, electrical conductivity (EC), pH, organic matter, carbonates and microelements. The water retained at the low tensions (<0.03 MPa) in *Dactylorhiza* spp. growing areas soils were between 27.33-43.34 based on % of volume. The soil samples showed 24.73% and 17.44% the highest and lowest water retention capacity between 0.03-1.5 MPa, respectively. Among the samples bulk density were 0.33 and 1.01 g/cm^3, respectively. EC, pH and organic matter values of samples varied from 0.36-1.77 dS/m, 6.02 to 7.19 and 2.44-16.18%, respectively.

Keywords: Soil properties, *Dactylorhiza* spp., organic matter

INTRODUCTİON

Orchid is the largest family in the plant kingdom with more than 20 thousand species, scattered throughout the world which can be divided into two main groups, namely epiphytic and terrestrial orchids (Korkut, 1998). Turkey is very rich for terrestrial orchid species and among them *Ophrys*, *Orchis* and *Dactylorhiza* taxa are dominant in the nature of Turkey and characterized by a basal rosette and a terminal, unbranched inflorescence that is composed of small to moderately large resupinate flowers. These orchid genuses are also typically bear storage root tubers and "normal" absorbing roots. The tuberous orchids belongs to terrestrial group are also called as 'Salep' which has polymeric structure, aphrodisiac effect, and the other medicinal characteristics (Sezik, 1984). Approximately twenty-four genera and almost 100 terrestrial species belonging to the Orchidaceae family have been determined in Turkey (Ari et al., 2005). About 10% of them are endemic and 85% of them have tubers (Sezik, 2002).

Ophrys, *Orchis* and *Dacylorhiza* are represented by 388, 265 and 176 taxa, respectively, in the world and 46, 32, 25 taxa in Turkey (Sezik, 1984). Generally, identification of these genera can be very problematic due to morphological variations in labellum so that flower characters are problematical. Quite a number of systematical problems remain unresolved in these genera (Delforge 2005).

The genus *Dactylorhiza* Neck. ex Nevski (Orchidaceae), is mainly distributed in Europe, the Mediterranean and Asia (Wood, 1985). Renz and Taubenheim (1984) researched and revised *Dactylorhiza* for Flora in Turkey, and identified 9 new species. Kreutz (2000) added three species: *D. bithynica* H. Baumann, *D. ilgazica* Kreutz and *D. pythagorae* Gölz & Reinhard, while removing three species from the list, as synonyms. Thus, the total number of Dactylorhiza species in Turkey is 13.

It was noticed that higher altitudes of more than 2000 m were not suitable for the Orchis spp. whereas the *Dactylorhiza* spp. are grown well.

Orchid species shows fascinating morphological and biological characteristics thus studies on orchids mostly concentrate on biology or botany of the genus (Schlegel et al., 1989). However, one of the interesting points of orchid growing areas is the soil characteristic. Orchids are grown on distinct soils in nature and thus to determine characteristics of orchid growing soils is an important topic. Because, sometimes the soil type allows a certain orchid genus to grow on it. Within the physical properties the air-water ratio is most important soil characteristics and could be very important for orchids because they grow on in general marsh soils (Orozco et al., 1997). For orchid

growing soils pore size is also vital. To determine pore size distribution is valuable for characterizing soils for various applications relating to soil-plant interactions, aeration, irrigation, drainage and liquid waste disposal and pore sizes have traditionally been divided into macropores, mesopores, micropores and ultramicropores. The macropores (>100 μm diameter) supply drainage and aeration, the mesopores (100-30 μm diameter) supply water conductivity, and the micropores (30-3 μm diameter) supply water retention. The water retained in ultramicropores (<3 μm diameter) is unavailable for plant use. The aim of this study to determine some important physical and chemical soil properties of orchid growing areas in Vercenek Mountains located in North Eastern Turkey.

MATERİALS AND METHODS

In this study, a total of 5 soil samples where *Dactylorhiza* spp. grown from different parts of Vercenik Mountains located at North Eastern Anatolia of Turkey were sampled. The soil samples in each area were collected from effective root deepth of orchid plants (30 cm). The soil water characteristic curve (pF curve) was determined using pressures plates (Klute, 1986), and was used as the basis for the calculation of the pore size distribution. Water held at 0.001 MPa, 0.01 MPa, 0.03 MPa, 0.10 MPa and 1.5 MPa was obtained when water output stopped for a given suction. Porosity was estimated according to Danielson and Sutherland (1986) by using bulk densities and specific gravities of soils and bulk density was determined by the cylinder method (Blake and Hartge, 1986), on samples packed by dropping the sample cylinders from a height of 10 cm for 20 times. Electrical conductivity was determined by an EC-meter in saturation extract (Rhoades, 1996), pH by a pH-meter in saturation extract (Mc Lean, 1982), organic matter using the Smith-Weldon method (Nelson and Sommers, 1982).

RESULTS AND DİSCUSSİON

In study area *Dactylorhiza* spp. plants are in general more populated on the wet meadows, bogs and river banks. Table 1 indicate some physical characteristics of soils where *Dactylorhiza* plants are grown. We found significant statistically differences ($p<0.01$) in data of all of the researched characteristics.

The water retained at the low tensions (<0.03 MPa) in *Dactylorhiza* spp. growing areas soils were between 27.33-43.34 based on % of volume. The soil samples showed 24.73% and 17.44% the

highest and lowest water retention capacity between 0.03-1.5 MPa, respectively. Among the samples bulk density were 0.33 and 1.01 g/cm^3, respectively (Table 1).

The maximum and minimum macropores (<100 μm) values were obtained as 28.36% and 14.42%, respectively. For suitable air volume in soils, it is suggested that the macropores be greater than 20%. The maximum values were determined as 13.32% for mesopores (100-30 μm), as 21.47% for micropores (30-3 μm) and as 39.81% for ultramicropores (<3 μm). The minimum mesopores, micropores and ultramicropores values were determined as 1.15%, 2.51% and 24.10%, respectively. Lower bulk density and higher amount of moisture retained at the low tensions (<0.03 MPa) of orchid soils could be explained by the high organic matter in these soils (Table 2). In addition, the pore size distribution could be affected by mineralization of organic matter.

Table 1. The amount of moisture retained at different tensions (% of volume), bulk density (γ_s) and pore size distribution (%) of soils in orchids growing areas in Vercenik Mountains

Area	Tensions (MPa)		Bulk density, γ_s	Pore size (μm)			
	<0.03	0.03-1.5	(g/cm^3)	>100	100-30	30-3	<3
1	33.12	17.44	0.51	14.42	4.75	2.51	29.12
2	37.56	22.18	0.67	17.70	1.15	21.47	31.41
3	27.33	24.73	1.01	20.86	13.32	13.32	33.56
4	29.81	18.55	0.88	28.36	10.45	17.26	24.10
5	43.34	20.26	0.33	22.41	8.83	10.50	39.81
$LSD_{0.01}$	5.67	3.10	0.09	4.22	3.89	5.21	4.04

The electrical conductivity EC values of the soils were found to be between 0.36 dS/m and 1.77 dS/m (Table 2). According to the USDA Natural Resources Conservation Service (NRCS), there was no salinity problem in the soils analyzed (Soil Survey Staff, 1993). The pH of soil samples varied from 6.02 to 7.19. Orchids can be classified within horticultural plants and most of the horticultural plants prefer a pH around 6.50 (Agaoglu et al., 1995). Organic matter content on the soils searched was between 2.44% and 16.18% (Table 2). Much of the investigated soils of orchid growing areas could be classified into high organic matter

Table 2. Chemical properties of soils in orchids growing areas in Vercenik Mountains

Area	EC (dS/m)	pH	Organic Matter (%)
1	1.24	7.19	2.44
2	0.36	6.56	11.32
3	1.04	6.02	16.18
4	0.89	6.83	9.47
5	1.77	7.07	10.34
$LSD_{0.01}$	0.17	0.09	1.13

REFERENCES

Agaoglu, Y.S., Celik, H., Celik, M., Fidan, Y., Gulsen, Y., Gunay, A., Halloran, N., Koksal, A.I., & Yanmaz, Y. (1995). General Horticulture (in Turkish). Ankara University, Agricultural Faculty, No. 4, Ankara.

Ari, E., Karaguzel, O., Onal, K., Polat, I., & Gocmen, M. (2005). Phylogenetic relationship of Turkish terrestrial orchids. *Acta Horticulturae*. 673, 155-160.

Blake, G.R., & Hartge, K.H. (1986). Bulk density. In: Methods of Soil Analysis, Part 1, Physical and Mineralogical Methods, eds. A. Klute , Soil Science Society of America Inc, Madison, Wisconsin.

Danielson, R.E., & Sutherland, P.L. (1986). Porosity. In: Methods of Soil Analysis, Part 1, Physical and Mineralogical Methods, eds. A. Klute, Soil Science Society of America Inc, Madison, Wisconsin.

Delforge, P. (2005). Guide des orchidees d'Europe, d'Afrique du Nord et du Proche-Orient. Delachaux et Niestle, Paris.

Klute, A. (1986). Water Retention: Laboratory Methods. In: Methods of Soil Analysis, Part 1, Physical and Mineralogical Methods, eds. A. Klute, Soil Science Society of America Inc, Madison, Wisconsin.

Korkut, A.B. (1998). Flower Production Techniques (in Turkish). Hasad Yayincilik, No. 221, Istanbul.

Kreutz, C.A.J. (2000). *Dactylorhiza* Necker ex Nevski In: Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Eds.: A. Güner, N. Özhatay, T. Ekim, K. H. C. Başer). Vol. 11 (Supplement II), Edinburgh University Press, Edinburgh, pp. 303-305.

Mc Lean, E.O. (1982). Soil pH and Lime Requirement. In: Methods of Soil Analysis, Part 2, Chemical and Microbiological Properties, eds. A.L. Page, Soil Sci. Society of America Inc, Madison, Wisconsin.

Nelson, D.W., & Sommers, L.E. (1982). Total Carbon, Organic Carbon, and Organic Matter. In: Methods of Soil Analysis, Part 2, Chemical and Microbiological Properties, eds. A.L. Page, Soil Science Society of America Inc, Madison, Wisconsin, USA.

Orozco, R., Gschwander, R.S., & Marfa, O. (1997). Substrate classification from particle size analysis. *Acta Horticulturae*. 450, 397-403.

Renz, J., & Taubenheim, G. (1984). *Dactylorhiza* Necker ex Nevski In: Flora of Turkey and the East Aegean Islands, (Ed.: P.H. Davis). Vol. 8, Edinburgh University Press, Edinburgh, pp. 425-450.

Rhoades, J.D. (1996). Salinity: Electrical conductivity and total dissolved solids. In: Methods of Soil Analysis, Part 3, Chemical Methods, eds. D.L. Sparks, Soil Science Society of America Inc, Madison, Wisconsin.

Schlegel, M., Streinbrück, G., & Hahn, K. (1989). Interspecific relationship of european orchid species as revealed by enzyme electrophoresis. Plant Systematics and Evolution. 163: 107-119.

Sezik E. (1984). Orkidelerimiz, Türkiye'nin Orkideleri, Sandoz Kültür Yayınları No: 6, Ali Rıza Baskan-Güzel Sanatlar Matbaası A.Ş., Istanbul.

Sezik, E. (2002). Turkish orchids and Salep. Acta Pharmaceutica Turcica 44, 151-157.

Soil Survey Staff. (1993). Soil Survey Manual, Handbook 18. USDA, NRCS. U.S. Gov. Print. Off., Washington, D.C.

Steel, R.G.D., J.H. Torrie and D.A. Dickey (1997). Principles and procedures of statistics. A Biometerical Approach. 3rd Ed. Mc Graw Hill Book Company. Inc. New York USA.

Wood J. J. (1985). *Dactylorhiza* Necker ex Nevski In: Flora of Iraq (Eds.: C.C. Towsend, E. Guest, S. A. Omar, A. H. Al-Khayat).Vol. 8 Monocotylodones, Ministry of Agriculture and Agrarian Reform Republic of Iraq, Baghdad, pp. 306-310.

KENEVİR (*Cannabis sativa* L.) YETİŞTİRİCİLİĞİNDE ÇEVRESEL VE TARIMSAL FAKTÖRLER

Araş. Gör. Tansu USKUTOĞLU (Orcid ID: 0000-0001-6631-1723)
Yozgat Bozok Üniversitesi, Ziraat Fakültesi
tansu.uskutoglu@yobu.edu.tr

Prof. Dr. Belgin COŞGE ŞENKAL (Orcid ID: 0000-0001-7330-8098)
Yozgat Bozok Üniversitesi, Ziraat Fakültesi
belgin.senkal@yobu.edu.tr

ÖZET

Kenevir (*Cannabis sativa* L., Cannabaceae) ılıman iklim kuşağından subtropik iklim kuşağına kadar yetişme olanağı bulunan tek yıllık, iki evcikli veya tek evcikli bir bitkidir. *Cannabis sativa* var. *sativa* (endüstriyel kenevir/kenevir) ve *Cannabis sativa* var. *indica* (tıbbi kenevir/tıbbi esrar) olmak üzere ekonomik iki türü bulunmaktadır. *C. sativa* yüzyıllar boyunca endüstriyel kenevir kaynağı olarak yetiştirilmiş ve doğal lifler, yalıtım levhaları, ipler, yağ, vernik, kâğıt, giysi vb ile biyokompozit ürünlerin üretiminde kullanılmıştır. Öte yandan, kenevir tohumları fonksiyonel gıdalar, hayvan yemi ve tıbbi ürünlerin üretiminde kullanılmaktadır. Kenevir bitkisinin sağlık sektöründeki önemi ise tıbbi özellikleri nedeniyle hızla artmaktadır. Kenevir bitkilerinin terapötik özellikleri doğal metabolitler olan kannabinoidlerden kaynaklanmaktadır. Çok geniş bir kullanım alanına sahip bitkinin yetiştiriciliği dünya genelinde her geçen gün artış göstermektedir. Bitki yetiştiriciliğinde verim ve kalite genetik ve çevre faktörlerinin etkisi altında geniş varyasyonlar göstermektedir. Bu nedenle verimde ve kalitede artış sağlamak, üstün genetik özelliklere sahip materyali kullanma yanında bu genetik materyalden en yüksek verimi elde etmek için uygun yetiştirme koşullarını uygulama ile mümkün olmaktadır. Kenevirden elde edilen ürünlerin kalitesi de esas olarak genetik materyal (çeşit), yetiştirme koşulları ve hasat zamanından önemli ölçüde etkilenir. Ayrıca, tarla koşullarında kenevir üretiminde verim ve kaliteyi doğrudan etkileyen erkek ve dişi bitkilerin oranı ise genetik faktörler, iklim ve toprak koşulları tarafından belirlenir. Bu çalışmada hem lif hem de tohum amaçlı kenevir yetiştiriciliğinde; 1) çevresel istekler (iklim-toprak), 2) tohumluk, 3) ekim, 4) bakım işlemleri sulama-gübreleme ve 5) hasat işlemleri hakkında temel bilgileri verilecektir.

Anahtar Kelimeler: Kenevir, İklim, Ekim Zamanı, Gübreleme, Hasat

THE ENVIRONMENTAL AND AGRONOMIC FACTORS IN CANNABIS (*Cannabis sativa* L.) CULTIVATION

ABSTRACT

Cannabis (*Cannabis* sativa L., *cannabaceae*) is an annual, dioecious or monoecious plant that can grow from temperate to subtropical climates. There are two economic types *Cannabis sativa* var. *sativa* (industrial cannabis/marijuana) and *Cannabis sativa* var. *indica* (medical cannabis/medical cannabis). *C. sativa* has been grown as an industrial source of hemp for centuries and has been used in the manufacture of natural fibers, insulation boards, threads, oil, varnish, paper, clothing, etc., and bio-composite products. On the other hand, cannabis seeds are used in the production of functional foods, animal feed, and medicinal products. The importance of the cannabis plant in the health sector is increasing rapidly due to its medicinal properties. The therapeutic properties of cannabis plants are due to cannabinoids, which are natural metabolites. The cultivation of the plant, which has a very wide usage area, is increasing day by day around the world. Yield and quality in crop cultivation show wide variations under the influence of genetic and environmental factors. For this reason, it is possible to increase yield and quality, by using a material with superior genetic properties, as well as by applying appropriate cultivation conditions to obtain the highest yield from this genetic material. The quality of products is obtained from cannabis is also significantly affected mainly by genetic material (cultivar), growing conditions, and harvest time. Also, the ratio of male and female plants that directly affects the yield and quality of cannabis production in field conditions is determined by genetic factors, climate, and soil conditions. In this study, basic information will be given about 1) environmental requirements (climate-soil), 2) seed, 3) sowing, 4) irrigation-fertilization, and 5) harvesting processes in both fiber and seed cannabis cultivation

Keywords: Hemp, Climate, Sowing time, Fertilization, Harvest

1. INTRODUCTION

"Cannabis" name is broad name of cannabis plant (*Cannabis sativa*). It is the definition of psychoactive chemicals (illicit and medicinal drugs), fiber products (textiles, technical textiles, construction materials, various paper products), edible seed oil (margarine, soap, biodiesel, food supplement, etc..), and other products derived from the plant (Small, 2016). On the other hand, hemp name; derives from "hænep", an old English word, which is the first entire all *C. sativa* genus. Nowadays it refers to only industrial hemp, not drug crops (Thomas, 2012).

Agriculture began at fertile crescent about 11.000 BC (Hatziminaoglou and Boyazoglu, 2004). Nearly 1.000 plants species have been used for various purposes. Hemp (*Cannabis sativa* L.) is one of these and it is one of the oldest crops, its cultivation dates back to human civilization. The first evidence of hemp strands was found in clay pots in 10.000 BC. Wild varieties of hemp were first harvested by the Chinese in 6.450 BC (Small, 2016; Lan et al., 2019). Although, since ancient times it is cultivated for fiber, food, and oil, it is prohibited in most countries due to the presence of psychoactive compound (delta-9-tetrahydrocannabinol) (THC)) (Petrovic et al., 2015; Lan et al., 2019). TCH content of some cultivars ranged from 8-10% and reached up to 30% (Blade et al., 1999) and it's cultivated for medicinal purposes only for the indoor controlled area. Normally a level of 1% TCH content is recognized as a minimum value cause to an intoxicating effect. Widely accepted laws allow cultivars with a threefold reduction in THC (0.3%) content and these cultivars can be used in industrial hemp cultivation (Cherney and Small, 2016). With the enactment of laws on industrial hemp cultivation, the demand for re-cultivation has increased.

In the first years of the Türkiye Republic, world hemp production was 750.000 tons, while Soviet Russia produced 500,000 tons of them, and Türkiye was in 10th place with 10.000 tons of hemp production. In those days, this production amount was at a level that could be compared with Italy, which was one of the important production centers (Akpınar and Nizamoğlu, 2019). The inability of hemp fiber to compete with fibers coming from abroad, mechanization not widespread in production and processing, the cheaper and rapid spread of synthetic fibers have weakened the competition of hemp fiber to other fibers, and cultivation area of hemp was decreased day by day. In addition, laws, regulations, and legislation also played a role in the limited production (Başer and Bozoğlu, 2020). After 2019, the restrictions on industrial hemp cultivation were lifted in 19 provinces of Türkiye (Amasya, Antalya, Burdur, Çorum, İzmir, Kastamonu, Kayseri, Kütahya, Malatya, Ordu, Rize, Samsun, Sinop, Tokat, Uşak, Yozgat, Zonguldak, Bartın, and Karabük), 2 years later Sivas was

added to cultivation area, and it is reach to 20 provinces in total (Kurtuldu and Ismail, 2019; Anonymous, 2021).

Hemp is an annual plant, cross-pollinated, dioecious (male and female plants), or infrequently monoecious (Adesina et al., 2020). The plant grows in temperate and tropical regions of the world (Cosentino et al., 2012; Thomas, 2012). Also, plants flexibility is allowed to grow in different environmental conditions (Zhao et al., 2020). In recent years, many plant varieties are developed such as dioecious, monoecious, early-late flowering, different plant heights, and properties. It is known that the agricultural processes (irrigation, fertilization, planting frequency, response to drought, etc.) applied in industrial hemp differ according to the varieties. In addition, excessive variations can be seen when the same variety is grown in different climatic conditions or agricultural processes. Because of that in this study, the effects of environmental and agricultural factors on industrial hemp cultivation (fiber, and seed production) were investigated.

2. INDUSTRIAL HEMP CLIMATE AND SOIL REQUIREMENT

Cannabis is a short-day plant, flowering is genetically controlled for short days. The photoperiod for cannabis has been reported to range from 9 hours to 14 hours (Lisson and Mendham, 2000). For this reason, flowering begins when the lighting time falls below 14 hours (Bennet et al., 2009). The plant is cultivated in a temperate and tropical environment with up to 3000 m altitudes. The growing period of cannabis varies between 70-140 days. This period is affected by variety, gender, production purpose, and environmental conditions. If the daylight hours fall below the requirement during the vegetative period, cannabis stops its vegetative development and directs its energy to flower and seed maturation. Planting is done in the spring/summer period due to the minimum day length required to delay flowering in cannabis being about 14 hours and optimum growing temperatures between 19-26^{o}C. In addition, planting should be done after the last spring frost. The period when the temperature reaches 8-10 ^{o}C under 5 cm of soil is the most suitable time for planting (Baxter, 2000). Early planting allows hemp to build up more biomass and fiber. Late sowing causes the shortening of the vegetative period and the acceleration of the generative period, resulting in a shortening of the stem and fiber length (Sengloung et al., 2009). As a result, it is known that the ratio of primary and secondary fiber cells in the hemp stem decreases, resulting in low yield (Schäfer and Honermeier, 2006).

Although the need for precipitation changes depending on the variety, environmental conditions, and production purpose, it can grow best in places with annual precipitation of 970 mm (Blake, 2000). High temperature and arid conditions accelerate the ripening of hemp, reducing fiber yield and quality (Blake, 2000).

Hemp can be grown for the phytoremediation of degraded landscapes (Wimalasiri et al., 2021). Climate change is one of the most important problems we have to face now and in the future. The gradual decrease of freshwater resources is the most important problem that we need to manage during climate change. From this point of view, hemp fiber has threefold less water footprint than its most important competitor, cotton (Avenik, 2015).

3. HEMP SEEDS

Hemp seed contains 25-35% oil. Hemp oil can be evaluated as many products such as varnish, paint, biodiesel, soap, shower gel, body lotion, etc. In addition to seed oil, hemp seeds contain 20-25% protein, 20-30% carbohydrates, 10-15% fiber, and rich in minerals (Sacilik et al., 2003; Vandenhove and Van Hees, 2005). Because of these properties, seeds are used as appetizers by people (Çedene), animal feed, protein powder, flour, biscuits, cornflakes (by mixing with cereals), pretzels, and pasta (Mert, 2020).

4. HEMP SOWING AND PLANT DENSITY

The plant density of hemp varies depending on the cultivar, environment, production purpose (fiber or seed), and the planting time. In general, as the planting time is delayed, more density planting is required. In production for fiber purposes, frequent planting is generally done. Because the bast fiber ratio of the stems increases with the increase in plant density (Struik et al., 2000). Compared with other dicots herbaceous plants, If plant density is too high, plants die due to self-thinning, the crop growth rate is reduced, and bark content in the stem stops increasing. The self-thinning line is very important for fiber hemp production. Plant density can be raised well into a self-thinning point (Van der Werf et al., 1995). Row spacing in hemp cultivation varies between 7 and 20 cm. Subject to variety and local environmental conditions, a minimum density of 250 seeds/m2 (4.5 kg/da) is suitable for fiber production and occasionally threefold density is recommended. Dual-purpose (fiber and oilseed) cultivation, row spacings varied 20 to 40 cm, in a row 20 seed/m is suggested (Small, 2016; Mert, 2020).

5. IRRIGATION AND FERTILIZATION

Irrigation should be done in cases where there is not enough precipitation during the growing season. Exclusively, the first growth period is very important for plant development, in this periods plant, is responsive to drought. The water demand during the vegetative development period is related to the developmental status of the plant. June-July is the period when the plant needs the most water. The plant easily absorbs water from the soil with its deep root system, and in this way, it is possible to avoid drought for a while. Drought causes a significant decrease in fiber rate and yield. Frequent and excessive irrigation in seed production is not recommended as it delays seed maturation (Small, 2016; Mert, 2020).

Hemp cultivation soil pH should be ranged from 5.8 and 7.5 (Bocsa and Karus, 1998). Sufficient fertilization is required to get a good yield in cannabis cultivation. Before fertilizing, soil analysis should be done in the cultivation area and fertilization should be carried out in line with the needs. According to Ehrensing (1998), based on various reports, nitrogen (N): 40-200 kg/ha, phosphate (P2O5): 30-120 kg/ha; potassium oxide (K2O): 0-200 kg/ha were used in various studies. Generally, 110 kg/ha N, 80 kg/ha P, 90 kg/ha K may sufficient to meet the cultivation. Corn cultivation areas and the need for fertilization are generally sufficient for cannabis cultivation and fertilization too (Small, 2016). Intense nitrogen application causes lodging. Phosphorus and potassium can be applied before sowing or with sowing (Bennet et al., 2006; Mert, 2020).

6. HEMP HARVEST

Harvest time in hemp varies depending on the type of flowering, environmental conditions, and production purpose. Monoecious varieties reach fiber maturity earlier than dioecious varieties (Bennet et al., 2006). Monoecious varieties are harvested at full flowering period for fiber, in the cultivation for seeds are harvested after seeds ripening period If the harvest is late, the seeds will shelling and bird damage will increase.

The best harvest for fiber in dioecious varieties is when the male plants are in full flowering and the first flowers are seen on the female plants (Bennet et al., 2006). Dioecious varieties have different harvesting methods. In the first of these methods, the harvest is made when the female plants set the seeds, regardless of the male plant. In this method, the fiber quality of both male and female plants is low. In the second method, the male plants are harvested during the flowering period to get the highest-fiber yield, while the female plants are left in the field for seed. In this method, good fiber is

obtained from the male plant, and good seed yield is obtained from female plants (Incekara, 1971; Mert, 2020).

7. CONCLUSION

Recently, Industrial hemp production tends to increase in the world and Türkiye. It is thought that when the stability in hemp production, which appeals to more than 50,000 product ranges, is stabilized, there will be no marketing problem. Habits and safety concerns from the past are approached cautiously by both producers and governors, with the concern that marijuana production can be made in industrial hemp-producing areas. For this reason, there is a need for informative studies on industrial hemp production. The producer's awareness should be raised to support their industrial hemp cultivation, and basin-based incentives should be given in production, both in the pilot regions to increase production and in this process, the development of the hemp-based industry should be ensured. The farmer should be directed to the facilities where the product farmer produces can be easily processed, and the farmers who generate income in this direction should also guide other farmers.

Hemp cultivation has been carried out in Turkey since the Ottoman empire. Mostly local populations are used in production. It is necessary to collect local populations across the country and conduct extensive studies with them. Breeding studies should be carried out with these genotypes and the varieties to be brought from abroad, and local varieties suitable for high-yield fiber or seed production appropriate for the conditions of Turkey should be developed, these should be brought together with the farmer, and the farmer should be encouraged to cultivation with these varieties.

REFERENCE

Adesina, I., Bhowmik, A., Sharma, H., Shahbazi, A. 2020. A review on the current state of knowledge of growing conditions, agronomic soil health practices, and utilities of hemp in the United States. Agriculture, 10(4): 129.

Akpınar, D., Nizamoğlu, A. 2019. Osmanli'dan Cumhuriyet'e Kenevir Üretimi. Social sciences, 14(4): 1223-1236.

Anonymous, 2021. Sivas Valiliği, http://www.sivas.gov.tr/sivasta-170-dekar-alanda-kenevir-ekimi-basladi, Erişim: 15.03.2022.

Averink, J., 2015. Global Water Footprint of Industrial Hemp Textile (info:eu-repo/semantics/masterThesis). University of Twente.

Başer, U., Bozoğlu, M. 2020. Türkiye'nin kenevir politikası ve piyasasına bir bakış. Tarım Ekonomisi Araştırmaları Dergisi, 6(2): 127-135.

Baxter, W.J. 2000. Growing Industrial Hemp in Ontario. http://www.omafra.gov.on.ca/english/crops/facts/00-067.htm (Erişim tarihi: 05.05.2020).

Bennett, S.J., Snell, R., Wright, D. 2006. Effect of variety, seed rate abd time of cutting on fibre yield of dew-retted hemp. Industrial Crop and Products. 24: 79-86.

Blade, S., Gaudiel, R., Kerr, N. 1999. Low-THC hemp research in the black and brown soil zones of Alberta, Canada. Perspectives on crops and new uses.

Blake, W. 2000. Chapter 2: Requirements for Growth. In: Mcpartland, J.M., Clarke, C., Watson, D.P. (Eds.), Hemp Diseases and Pests: Management and Biological Control. P.9-12. CABI Publishing.

Bocsa, I., Karus, M. 1998. The cultivation of hemp: botany, varieties, cultivation and harvesting. Hemptech.

Cherney, J. H., Small, E. 2016. Industrial hemp in North America: production, politics, and potential. Agronomy, 6(4): 58.

Cosentino, S.L., Testa, G., Scordia, D., Copani, V., 2012. Sowing time and prediction of flowering of different hemp (*Cannabis sativa* L.) genotypes in southern Europe. Ind. Crops Prod. 37: 20–33.

Ehrensing, D.T. 1998. Feasibility of industrial hemp production in the United States Pacific Northwest.

Hatziminaoglou, Y., Boyazoglu, J. 2004. The goat in ancient civilisations: from the Fertile Crescent to the Aegean Sea. Small Ruminant Research, 51(2): 123-129.

Incekara F. 1971. Industrial Plants and Breeding. Ege University Faculty of Agriculture Publications, No: 65.

Kurtuldu, E., İşmal, Ö.E. 2019. Sürdürülebilir Tekstil Tasarım ve Üretiminde Yeniden Değer Kazanan Lif: Kenevir. Art-e Sanat Dergisi, 12(24): 694-718.

Lan, Y., Zha, F., Peckrul, A., Hanson, B., Johnson, B., Rao, J., Chen, B. 2019. Genotype x environmental effects on yielding ability and seed chemical composition of industrial hemp (*Cannabis sativa* L.) varieties grown in North Dakota, USA. Journal of the American Oil Chemists' Society, 96(12): 1417-1425.

Lisson, S.N., N.J. Mendham. 2000. Cultivar, sowing date and plant density studies of fiber hemp (*Cannabis sativa* L.) in Tasmania. Aust. J. Exp. Agric. 40: 975-986.

Mert, M. 2020. Lif Bitkileri, Nobel Yayınları, Ankara, 430 sy.

Petrovic, M., Debeljak, Ž., Kezic, N., & Džidara, P. (2015) Relationship between cannabinoids content and composition of fatty acids in hempseed oils. Food Chemistry, 170:218–225.

Sacilik, K., Öztürk, R., Keskin, R. 2003. Some physical properties of hemp seed. Biosystems engineering, 86(2): 191-198.

Senloung, T., Kaveta, L. and Nanakorn, W. 2009. Effect of sowing date on growth and development of thai hemp (Cannabis sativa L.). Kasetstrat Journal Naturel Science. 43: 423-431.

Schäifer, T., Honermeier, B. 2006. Effect of sowing date and plant density on the cell morphology of hemp (*Cannabis sativa* L.). Industrial Crops and Products. 23: 88-98.

Small, E. 2016. Cannabis: a complete guide. CRC Press.

Struik, P.C., Amaducci, S., Bullard, M.J., Stutterheim, N.C., Venturi, G., Cromack, H.T. H. (2000). Agronomy of fibre hemp (*Cannabis sativa* L.) in Europe. Industrial crops and products, 11(2-3): 107-118.

Thomas, M. 2012. Cannabis Cultivation: A Complete Grower's Guide. Green Candy Press.

Wimalasiri, E.M., Jahanshiri, E., Chimonyo, V.G., Kuruppuarachchi, N., Suhairi, T.A.S.T. M., Azam-Ali, S. N., Gregory, P. J. 2021. A framework for the development of hemp (Cannabis sativa L.) as a crop for the future in tropical environments. Industrial Crops and Products, 172: 113999.

Vandenhove, H., Van Hees, M. 2005. Fibre crops as alternative land use for radioactively contaminated arable land. Journal of environmental radioactivity, 81(2-3): 131-141.

Van der Werf, H.M., Wijlhuizen, M., De Schutter, J.A.A. 1995. Plant density and self-thinning affect yield and quality of fibre hemp (*Cannabis sativa* L.). Field crops research, 40(3): 153-164.

Zhao, J., Xu, Y., Wang, W., Griffin, J., Roozeboom, K., Wang, D. 2020. Bioconversion of industrial hemp biomass for bioethanol production: A review. Fuel, 281: 118725.

TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLERDE SEKONDER METABOLİT SENTEZİ ÜZERİNE ÇEVRESEL FAKTÖRLERİN ETKİLERİ

Prof. Dr. Belgin COŞGE ŞENKAL (Orcid ID: 0000-0001-7330-8098)
Yozgat Bozok University, Agricultural Faculty, Field Crops Department, Yozgat
belgin.senkal@yobu.edu.tr

Araş. Gör. Tansu USKUTOĞLU (Orcid ID: 0000-0001-6631-1723)
Yozgat Bozok University, Agricultural Faculty, Field Crops Department, Yozgat
tansu.uskutoglu@yobu.edu.tr

ÖZET

Bitkiler temel besin ve enerji ürünleri olan proteinler, yağlar ve karbonhidratlar gibi primer metabolitlerin dışında hayatiyetleri bakımından mutlak gerekli olmayan sekonder metabolitler sentezlerler. Bitkilerin bünyelerinde alkaloitler, terpenoitler ve fenolikler olarak üç ana grupta sınıflandırılan çok sayıda sekonder metabolit bulunmaktadır. Çok sayıda bitki, ekonomik açıdan önem taşıyan sekonder metabolitleri farklı organlarında (yaprak, çiçek, tohum, kök vb) biriktirerek çeşitli bilimsel, teknolojik ve ticari uygulamalara ham madde oluştururlar. Bitki sekonder metabolitleri sadece yararlı bir dizi doğal ürün olmayıp, aynı zamanda bitkilerin yaşadıkları çevreye adaptasyonunda, üreme ve yayılışlarında etkin rol oynamaktadır. Ayrıca, biyotik ve abiyotik stres faktörlerine karşı bitki savunma sisteminin önemli bir parçasıdırlar. Sekonder metabolitler çoğunlukla antifungal, antibakteriyel, antivirütük, antioksidan, allelopatik vb dikkat çekici biyolojik aktivitelere sahiptirler. Bu nedenle bitki sekonder metaboitleri yüzyıllardır geleneksel tıp, gıda, parfüm, kozmetik ve çeşitli endüstriyel hammaddelerin önemli bir kaynağı olarak kullanılmıştır. Genetik, ontogenetik, morfogenetik ve çevresel faktörler sekonder metabolitlerin biyosentezini ve birikimini etkileyebilir. Sekonder metabolitler bitkinin yetiştiği ortam koşullarına bağlı olarak büyük değişkenlikler gösterir. Sekonder metabolitlerin birikimi ışık, sıcaklık, yağış, ışıklanma süresi ve şiddet, rakım, yöney, toprak suyu, toprak verimliliği ve tuzluluk gibi çeşitli çevresel faktörlere güçlü bir şekilde bağlıdır. Bu faktörlerde meydana gelebilecek bir değişiklik hem sekonder metabolitin miktarını hem de içeriğini değiştirebilir. Örneğin, sıcaklık ve ışık dalgalanmaları antioksidanların sentezini, su stresi prolin gibi bazı aminoasitlerin sentezini, bakteriyel enfeksiyonlar fenoliklerin ve flavanoitlerin sentezini artırmaktadır. Bu çalışmada bitki sekonder metabolitlerindeki dalgalanmalardan sorumlu çevresel faktörlerin etkileri ve bu etkiler doğrultusunda bitkilerden tutarlı, kaliteli ve yüksek miktarda biyoaktif bileşiklerin elde edilebilmesi hakkında bilgiler verilecektir.

Anahtar Kelimeler: Tıbbi Bitki, Uçucu Yağ, Ekoloji, Biyoaktif Madde.

IMPACTS OF ENVIRONMENTAL FACTORS ON SYNTHESIS OF SECONDARY METABOLITES IN MEDICINAL AND AROMATIC PLANTS

ABSTRACT

Apart from primary metabolites such as proteins, fats, and carbohydrates, which are essential nutrients and energy products, plants synthesize secondary metabolites that are not absolutely essential for their life. There are many secondary metabolites classified in three main groups as alkaloids, terpenoids, and phenolics in the structure of plants. Many plants accumulate economically important secondary metabolites in their different organs (leaf, flower, seed, root, etc.) and form raw materials for various scientific, technological, and commercial applications. Plant secondary metabolites are not only a useful set of natural products but also play an active role in the adaptation of plants to their environment, reproduction, and distribution. In addition, they are an important part of the plant defense system against biotic and abiotic stress factors. Secondary metabolites mostly have remarkable biological activities such as antifungal, antibacterial, antiviral, antioxidant, allelopathic, etc. Therefore, plant secondary metabolites have been used for centuries as an important source of traditional medicine, food, perfume, cosmetics, and various industrial raw materials. Genetic, ontogenetic, morphogenetic, and environmental factors can affect the biosynthesis and accumulation of secondary metabolites. Secondary metabolites show great variability depending on the environmental conditions in which the plant is grown. The accumulation of secondary metabolites is strongly dependent on various environmental factors such as light, temperature, precipitation, lighting time and intensity, altitude, direction, soil water, soil fertility, and salinity. A change in these factors can change both the amount and content of the secondary metabolite. For example, temperature and light fluctuations increase the synthesis of antioxidants, water stress increases the synthesis of some amino acids such as proline, bacterial infections increase the synthesis of phenolics and flavonoids. In this study, information will be given about the effects of environmental factors responsible for fluctuations in plant secondary metabolites and obtaining consistent, high quality, and high amounts of bioactive compounds from plants in line with these effects.

Keywords: Medicinal Plant, Essential Oil, Ecology, Bioactive Substance.

1. INTRODUCTION

Plant chemicals are generally divided into two groups as primary and secondary metabolites. Primary metabolites (carbohydrates, fats, proteins, etc.) are common in nature and are found in large amounts in the seed and vegetative tissues of higher plants. They are necessary for the physiological development of the plant, due to their basic role in cell metabolism. Secondary metabolites (alkaloid, terpene, phenolic compounds, rare amino acids, plant amines, glycosides, etc.) do not have a basic role in plant growth and development. They are organic compounds that have important roles in the adaptation of the plant to the surrounding environment, helping the reproduction, plant defense, and relations with the environment (Bartwal et al., 2012; Topcu and Çölgeçen, 2015).

Medicinal and aromatic plants have been important for many different purposes since the existence of humanity, especially in the field of treatment and as food. The importance of these plants continues to increase today. Plants with medicinal use are used as raw materials for many drugs in modern medicine, as well as the main elements of complementary therapies such as phytotherapy and aromatherapy. Medicinal and aromatic plants are also indispensable food additives of all world cuisines. The wide use of these plants is due to the phytochemicals they contain.

As the knowledge about aromatic plants has increased, the use of secondary metabolites has also increased. Knowledge of secondary metabolites has led people to embalm and then to other areas of medicine. Plants that are sources of secondary metabolites have been known to humans as food, medicinal and poisonous plants since ancient times. Early humans often used aromatic plants. Natural plant products (phytochemicals) are used directly or indirectly in many industries. They are especially sources of oils, tannins, saponins, natural plastics, adhesives, wax, dyes, drugs (Lubbe and Verpoorte, 2011). Because of their remarkable biological activities, plant secondary metabolites have been valued as an important source of traditional medicine, perfume, and industrial raw materials for centuries (Balandrin et al., 1985; Ammon and Wahl, 1991) and have been widely used as pharmaceuticals, cosmetics, and valuable chemicals (Balandrin et al., 1985; Ammon and Wahl, 1991; Qu and Chen, 2014; Zheng et al., 2014).

It is possible for these plants, which are directly related to human nutrition and health, to show their physiological effects and to give the desired taste, smell and color only if they are of high quality. In order to determine the quality of an herbal drug, we need to know the compounds it contains well. In this study, the effects of environmental factors responsible for fluctuations in plant secondary

metabolites and in line with these effects, information is presented about obtaining consistent, high quality, and high amount of bioactive compounds from plants.

2. FACTORS AFFECTING THE SYNTHESIS OF SECONDARY METABOLITES IN PLANTS

Plant secondary metabolites are generally classified according to their chemical structures (Yang et al., 2018). Secondary metabolites with different chemical structures are generally divided into three groups as “phenolics, terpene-steroids, and alkaloids”. It is known that secondary metabolites, which are mostly located in the specialized cells of plants, are involved in regulating the relationships between plants and microorganisms, insects and animals (Topcu and Çölgeçen, 2015). Secondary metabolites, which are produced more during a certain developmental stage of plants or during stress, are found in very small amounts in the plant.

Due to its functions and properties in nature, it has an important place in research. It has been reported that phenolic acids and flavonoids, terpenoids and steroids, and alkaloids are associated with the effectiveness of the defense mechanisms of plants (Bourgaud et al., 2001).

Factors affecting the biosynthesis of secondary metabolites, which are natural substances of plant origin:

1-Physiological characteristics of the plant (genetics, age, flowering period, etc.)

2- Ecological and environmental characteristics of the plant (geography, soil, climate, water and humidity, sun, temperature, etc.)

3-External factors such as stress, infection, radiation, chemical interaction, etc. in the plant.

The change of secondary metabolites according to the genetic structure of the plant is called "genotypic and chemotypic variability", the change according to the organs of the plant is called "morphogenetic variability", the change according to the life cycle of the plant is called "ontogenetic variability" and the change according to the physiological state of the plant during the day is called "diurnal variability" (Baydar, 2021).

3. EFFECTS OF ENVIRONMENTAL FACTORS ON SECONDARY METABOLITE SYNTHESIS IN MEDICINAL AND AROMATIC PLANTS

Secondary metabolites are key components for plants to interact with the environment in their adaptation to both biotic and abiotic stress conditions (Ruan et al., 2016). Secondary metabolites are

involved in protecting plants against herbivores, bacteria, fungi, viruses, and even other competing plants. Also, it is known that secondary metabolites play a role in the communication of some plants with symbiotic microorganisms and in pollination (Wink, 2003). Indeed, the synthesis and accumulation of phytochemical components are critically dependent on environmental conditions. For most plants, external factors or variables (light, temperature, soil water, soil fertility, and salinity) can significantly affect certain processes associated with plant growth and development, even their ability to synthesize secondary metabolites.

It ultimately leads to changes in the overall phytochemical profiles that play a strategic role in the production of bioactive substances (Verma and Shukla, 2015). In other words, plant secondary metabolites can be produced gradually in response to environmental stress, and thus the secondary metabolism of the plant can be viewed in part as a response to environmental stimuli throughout life, plant behavior with the ability to adapt and survive and they serve to establish ecological relationships between plants and other organisms (Metlen et al., 2009; Musilova et al., 2016). The climatic and soil conditions in which the plant grows, such as temperature, precipitation, duration and intensity of light, altitude, direction, drought, salinity, soil texture, and nutrients are highly effective on active substance synthesis and release. The effects of environmental factors on plant secondary metabolites are summarized in Table 1.

Table 1. Effects of environmental factors on plant secondary metabolites

ENVIRONMENTAL FACTOR	EFFECT		REFERENCES
Geolocation	Essential oils and alkaloids are generally found in plants grown in the southern part of the world, while flavonoids and tannins are higher in cold regions.	Thymol ratio in *Origanum vulgare* ssp. *hirtum* essential oil increases towards northern regions, while carvacrol ratio increases towards southern regions.	Kokkini et al.,1997
Climate	As a result of the increase in temperature and humidity, carotenoids are formed, glycosides are formed at low temperatures, and flavonoids are formed when the humidity decreases.	While the nicotine content of Nicotiana rustica tobacco decreases in drought conditions, it increases in high humidity.	Popova et al., 2020
Soil	The structure, amount of moisture, amount of acid, salt concentration, chemical structure, and amount of mineral substance of the soil can change the secondary metabolite structure.	The increase in the amount of acid in the soil reduces the amount of alkaloids in the leaves of the datura (*Datura* sp.) plant.	Yang et al., 2018
		The tannin content of plants grown on hard calcareous soils is less than those grown on black and sandy soils.	
		The increase in the amount of phosphorus in the soil promotes the formation of flavonoids, tannins, and glycosides.	Shah and Smith, 2020
		An increase in the amount of nitrogen in the soil causes an	Karabük et al., 2020

		increase in alkaloids and a decrease in tannins. Increasing doses of nitrogen (0, 6, 12, and 18 kg da^{-1}) applied as fertilizer to the soil where the poppy plant is grown increased the morphine ratio in the capsule by 0.44%, 0.50%, 0.57%, and 0.59%, respectively.	
	Although a decrease in essential oil yield is observed during salt stress, the levels of main compounds in essential oils are affected differently.	In peppermint (*Mentha piperita*), as the soil salinity increases, the essential oil content and menthol ratio decreases, while the mentofuron ratio increases. Alkaloids, tannins, phenolics, saponins, flavonoids, and proline concentrations increased in *Plantago ovata* growing under salinity stress.	Askary et al., 2010 Haghighi et al., 2012
Altitude	It causes an increase in some secondary metabolites.	The highest alkaloid amount of *Senecio platyphylloides* can be reached at altitudes of 1600-2000 m. In *Origanum munitiflorum*, the ratio of essential oil decreases depending on the increase in altitude, while the ratio of carvracrol increases in essential oil.	Baydar, 2021
Environmental Conditions	When pathogenic microorganisms, herbivorous insects, and animals attack, toxic and bitter alkaloids, tannins, and saponins increase in the plant.		Baydar, 2021
Temperature	While high-temperature stress generally increases secondary metabolite production, some studies have reported that secondary metabolites decrease in plants under high-temperature stress. The synthesis of essential oil increases at high temperatures. The amount of alkaloids increases.	In the *Papaver somniferum* plant, the total alkaloid amount increases while the morphine ratio decreases on hot and dry days.	Tetenyi, 1997
Drought	The content of flavonoids and phenolics increases in plants under severe drought stress conditions. Drought promotes the synthesis of some specific amino acids (for example, proline).	The application of drought stress resulted in increased quality of important secondary metabolites such as rutin, quercetin, and betulinic acid in *Hypericum brasiliense* and artemisinin in *Artemisia.*	Verma and Shukla, 2015
Toxic biotic/abiotic factors	Phenolics and flavonoids are synthesized more in the case of UV/IR rays, radiation, heavy metals, etc.	Concentrations of flavonoids and phenolic acids increase in response to increased UV-B radiation in the chrysanthemum plant.	Ma et al., 2016

4. CONCLUSIONS

Important plant secondary metabolites (phenolics, flavonoids, terpenoids, alcohols, etc.) produced in various biochemical processes are affected by very important environmental stress factors such as light, temperature, soil fertility, drought, and salinity. These environmental stress factors can positively or negatively alter the production of plant secondary metabolites. In other words, the synthesis of some natural products can be increased or decreased by various abiotic factors. A large number of secondary metabolites are used in commercial applications such as medicine, food, cosmetics, agriculture, etc. However, as it is known, these chemicals are found in very low proportions in the structures of plants. Therefore, optimization of growing conditions is of great importance to improve the concentrations of secondary metabolites in plants. Environmental stresses can be used to increase the synthesis of bioactive components synthesized by plants and also to improve the quality of the plant. On the other hand, the synergistic effects of environmental factors with each other should be taken into account and more comprehensive studies should be carried out in this area.

REFERENCES

Ammon, H.P., Wahl, M.A. 1991. Pharmacology of Curcuma longa. Planta Med. 57: 1–7.

Askary, M., Talebi, S.M., Amini, F., Bangan, A. 2016. Effect of NaCl and iron oxide nanoparticles on Mentha piperita essential oil composition. Environ Exp Biol. 14:27-32.

Balandrin, M.F., Klocke, J.A., Wurtele, E.S., Bollinger, W.H. 1985. Natural plant chemicals: sources of industrial and medicinal materials. Science.228: 1154–1159.

Bartwal, A., Mall, R., Lohani, P., Guru, S. K., Arora, S. 2012. Role of secondary metabolites and brassinosteroids in plant defense against environmental stresses. Journal of Plant Growth Regulation. 32(1), doi:10.1007/s00344-012-9272-x

Baydar, H. 2021. Tıbbi ve Aromatik Bitkileri Bilimi ve Teknolojisi. Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara.

Bourgaud, F., Gravot, A., Milesi, S.; Gontier, E. 2001. Production of plant secondary metabolites: A historical perspective. Plant Sci. 161: 839–851.

Haghighi, Z., Modarresi, M., Mollayi, S., 2012. Enhancement of compatible solute and secondary metabolites production in Plantago ovata Forsk. by salinity stress. J. Med. Plants Res. 6 : 3495–3500.

Karabük,B., Kevseroğlu, K., Demir, Z. 2020. Effects of nitrogen fertilization and plant density on leaf mineral element contents, capsule yield, seed yield and morphine ratio of poppy (*Papaver somniferum* L.) genotypes. Toprak Su Dergisi. 9: 11-24.

Kokkini, S., Karousou, R., Dardioti, A., Krigas, N., Lanaras, T.1997. Autumn essential oil of Greek oregano. Phytochemistry. 44:883-886.

Lubbe, A., Verpoorte, R. 2011. Cultivation of medicinal and aromatic plants for specialty industrial materials. Industrial Crops and Products. 34:785-801.

Ma, C.H., Chu, J.Z., Shi, X.F., Liu, C.Q., Yao, X.Q., 2016. Effects of enhanced UV-B radiation on the nutritional and active ingredient contents during the floral development of medicinal chrysanthemum. J Photochem Photobiol B. 158:228–234.

Metlen, K.L., Aschehoug, E.T., Callaway, R.M. 2009. Plant behavioural ecology: Dynamic plasticity in secondary metabolites. Plant Cell Environ. 32:641–653.

Musilova, L., Ridl, J., Polivkova, M., Macek, T., Uhlik, O. 2016. Effects of secondary plant metabolites on microbial populations: changes in community structure and metabolic activity in contaminated environments. Int J Mol Sci. 17:1205.

Popovaa V.T., Ivanovaa T.A., Stoyanovaa A.S., Nikolovab V.V., Dochevab M.H. , Hristevab T.H. , Damyanovac S.T., Nikolov N.P. 2020. Chemical constituents in leaves and aroma products of *Nicotiana rustica* L. tobacco. International Journal of Food Studies.9:146-159.

Qu, C., Chen, Z. Antitumor effect of water decoctions of taxus cuspidate on pancreatic cancer. Evid. Based Complement. Alternat. Med. 2014, 2014, 291675.

Ruan, X., Yang, L., Cui, W.X., Zhang, M.X., Li, Z.H., Liu, B., Wang, Q. 2016. Optimization of supercritical fluid extraction of total alkaloids, peimisine, peimine and peiminine from the bulb of *Fritillaria thunbergii* Miq, and evaluation of antioxidant activities of the extracts. Materials. 9: 524.

Shah, A., Smith, D.L. 2020. Flavonoids in agriculture: Chemistry and roles in, biotic and abiotic stress responses, and microbial associations. Agronomy. 10:1209, doi:10.3390/agronomy10081209

Tetenyi, P. Opium poppy. Hort Rev.19:373-408

Topçu, Ş., Çölgeçen, H. 2015. Bitki sekonder metabolitlerinin biyoreaktörlerde üretilmesi. Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi 8: 09-29.

Verma, N., Shukla, S., 2015. Impact of various factors responsible for fluctuation in plant secondary metabolites. J. Appl. Res. Med. Aromat. Plants 2:105–113.

Verma, N., Shukla, S. 2015.Impact of various factors responsible for fluctuation in plant secondary metabolites. J Appl Res Med Aromat Plants. 2:105–113.

Wink, M. 2003. Evolution of secondary metabolites from an ecological and molecular phylogenetic perspective. Phytochemistry. 64:3–19.

Yang L., Wen K-S., Ruan X., Zhao Y-X, Wei F., Wang Q. 2018. Response of plant secondary metabolites to environmental factors. Molecules. 23, 762; doi:10.3390/molecules23040762

Yang, L.,Wen, K-S., Ruan, X, Zhao, Y-X., Wei, F., Wang,Q. 2018. Response of plant secondary metabolites to environmental factors. Molecules. 23, 762; doi:10.3390/molecules23040762

Zheng, Z.Q., Fu, Y.Y., Li, B.H., Zhang, M.L., Yang, X.L., Xin, C.W., Huang, P. 2014. PSY-1, a *Taxus chinensis* var. *mairei* extract, inhibits cancer cell metastasis by interfering with MMPs. Nat Prod Commun. 9: 241–245.

HASAT SONRASI SALİSİLİK ASİT UYGULAMASININ FUERTE AVOKADO ÇEŞİDİNDE SOĞUKTA MUHAFAZA SONRASI RAF ÖMRÜ KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Dr. Cemile Ebru ONURSAL (Orcid ID: 0000-0003-1201-4576)
Batı Akdeniz Agricultural Research Institute, Antalya, Türkiye
ebru.onursal@gmail.com

ÖZET

Son yıllarda besin değerinin yüksek olması ve genel olarak sağlığa faydalı bileşenler içermesi sebebiyle avokado dünyada taze meyve/sebze pazarında en fazla talep gören ürünlerden biridir. Bununla birlikte, avokadonun pazarlanmasında en önemli sorunlardan biri hasat sonrası dönemde olgunlaşma sonrası raf ömrünün oldukça kısa olmasıdır. Klimakterik bir meyve türü olan avokadonun olgunlaşması etilen üretiminin ve solunum hızının artmasıyla hızlanmaktadır. Salisilik asit (SA), birçok meyve türünde etilen üretimi ve solunum hızı üzerindeki baskılayıcı etkisiyle meyve olgunlaşmasında önemli rol oynadığı bilinen basit bir fenolik bileşiktir. Bu çalışmada SA uygulamasının Fuerte avokado çeşidinde soğukta depolama sonrası raf ömrü süresince meyve kalitesi üzerine etkileri araştırılmıştır. Bu amaçla meyveler kuru madde miktarı ortalama %23.69 olduğunda hasat edilmiş ve hasattan sonra meyvelere 0.5, 1, 2 ve 4 mM dozlarında SA uygulaması 10 dakika süreyle bandırma şeklinde yapılmıştır. Kontrol uygulamaları için meyveler iki gruba ayrılarak ilk grup meyvelere herhangi bir uygulama yapılmazken, diğer kontrol grubu meyveleri ise çeşme suyuna daldırılmıştır. Uygulamalardan sonra meyveler 6oC sıcaklık ve % 90±5 oransal nem koşullarında 20 gün süreyle depolanmıştır. Soğukta muhafaza süresi sonunda meyveler 8 gün süreyle raf koşullarında (20°C'de %60±5 oransal nem) bekletilmiştir. Raf ömrü süresince meyve örneklerinde 2 gün aralıklarla kalite analizleri (ağırlık kaybı, meyve eti sertliği, meyve kabuk ve et rengi, solunum hızı ve etilen üretim miktarı) ve duyusal değerlendirmeler yapılmıştır. Çalışma sonucunda Fuerte avokado çeşidinde hasat sonrası SA uygulamalarının soğuk muhafazadan sonra raf ömrü sürecinde etilen üretimini ve solunum hızını baskıladığı tespit edilmiştir. SA uygulamaları, meyve eti sertliğinin korunmasında, ağırlık kaybının azaltılmasında, kabuk ve et rengi değişiminin geciktirilmesinde kontrole göre daha başarılı sonuçlar vermiştir. İncelenen kalite parametreleri değerlendirildiğinde uygulanan dozlar içerisinde 1 mM SA dozunun diğer dozlara kıyasla kalitenin korunmasında daha etkili olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Avokado, Salisilik Asit, Kalite, Raf Ömrü

EFFECTS OF POST-HARVEST SALICYLIC ACID APPLICATION ON SHELF LIFE QUALITY AFTER COLD STORAGE OF FUERTE AVOCADO VARIETY

ABSTRACT

In recent years avocado is one of the most demanded products on the fresh fruit/vegetable markets in the world, because of its nutritional value and its benefits for health in general. However, one of the most important problems in the marketing of avocado, is the very short shelf life after ripening in the post-harvest period. As a climacteric fruit, ripening of avocado is induced by increasing ethylene production and respiration rate. Salicylic acid (SA) is a simple phenolic compound known to play an important role in fruit ripening with its suppressive effect on ethylene production and respiration rate in many fruit species. In this study, the effects of SA application on fruit quality during the shelf life of Fuerte avocado variety after cold storage were investigated. For this purpose, the fruits were harvested when the average dry matter content was 23.69%, and after the harvest, 0.5, 1, 2 and 4 mM doses of SA were applied to the fruits by dipping for 10 minutes. For the control applications, fruits were divided into two groups and no treatment was made to the first group of fruits, while the other control group fruits were immersed in tap water. After the applications, the fruits were stored at 6°C temperature and 90±5% relative humidity conditions for 20 days. At the end of the cold storage period, the fruits were kept under shelf conditions (60±5% relative humidity at 20°C) for 8 days. Quality analyzes (weight loss, fruit flesh firmness, fruit skin and flesh color, respiratory rate and ethylene production amount) and sensory evaluations were made at 2-day intervals on fruit samples during the shelf life. As a result of the study, it was determined that postharvest SA applications in Fuerte avocado cultivar suppressed ethylene production and respiration rate during the shelf life period after cold storage. SA applications gave more successful results than the control in maintaining the firmness of the fruit flesh, reducing the weight loss, delaying the skin and flesh color change. After the evaluation of all examined quality parameters, it was determined that 1 mM SA dose was more effective in maintaining the quality compared to others.

Keywords: Avocado, Salicylic Acid, Quality, Shelf Life

INTRODUCTION

Avocado production in Turkey has shown a significant increase in recent years in parallel with the increase in demand and production in the world market. One of the most important problems in the marketing of avocados is the very short post-harvest storage and shelf life. Significant quality losses (softening of fruit flesh, weight loss, darkening of fruit skin and flesh color, deterioration in taste and aroma) occur in a very short time after ripening in avocado fruits. These losses that occur after the harvest prevent the product from reaching the market with the desired quality, leading to a shortening of the storage period and a decrease in the market value (Dorantes et al., 2004; Doğan et al., 2017).

Avocado is a climacteric fruit and therefore its ripening is regulated by ethylene. Ethylene is a plant hormone that accelerates many events during fruit development and has an effect on the ripening process (Fan et al., 2000). In order to slow down the ripening, ethylene biosynthesis should be prevented or its effect should be reduced (Jeong et al., 2002).

SA is a group of plant phenolics that usually has an aromatic ring bearing a hydroxyl group or its functional derivative (Özeker, 2005). Studies in some fruit species have shown that SA inhibits ethylene biosynthesis and delays ripening (Leslie and Romani, 1986; Srivastava and Dwivedi, 2000; Zhang et al., 2003; Peng and Jiang, 2006). SA can interfere with both ethylene synthesis and the mechanism of action of ethylene (Raskin, 1992). Studies in some fruit species have shown that postharvest SA applications reduce fruit softening rate (Zhang et al., 2003), increase resistance to chilling damage (Wang et al., 2006; Cai et al., 2006), promote the accumulation of phenolic compounds (Chen et al., 2006), reduce internal browning and delay color changes (Peng and Jiang, 2006; Erbaş et al., 2015). In addition, SA can be used for the control of fungal contaminations during storage in some products due to its effect on reducing fungal decay in harvested products (Ranjbaran et al., 2011a, 2011b).

In this study, the effects of postharvest SA applications on the changes in some fruit quality parameters during the shelf life after cold storage in Fuerte avocado cultivar were investigated.

MATERIAL AND METHODS

Fuerte avocado variety was used as material in the experiment. The fruits were harvested when the dry matter content was 23.69%. After the harvest, 0.5, 1, 2 and 4 mM doses of SA were applied by dipping in solutions containing 0.01% Tween 20 for 10 minutes. For the control applications, fruits were divided into two groups and no treatment was made to the first group of fruits (Control 1),

while the other control group fruits were immersed in tap water (Control 2). After the applications, fruits were stored at 6°C temperature and 90 ± 5% relative humidity for 20 days. At the end of the cold storage period the fruits were taken to shelf life conditions (60±5% relative humidity at 20°C) for 8 days. The following quality analyzes and sensory evaluations were made at 2-day intervals on the samples during shelf life period.

Respiration rate and ethylene production were measured in 1 kg fruits for each replicate. Fruits were weighed and placed in 4 L airtight jars at 20°C. Then gas sample was taken from jars and injected into gas chromatographs (Agilent GC-6890N). Results were expressed as μL kg^{-1} h^{-1} for ethylene production and mL CO_2 kg^{-1} h^{-1} for respiration rate.

Weight loss of avocados was measured over 10 fruits in each replicate and expressed as the percentage of loss of weight with respect to the initial weight.

Fruit firmness was determined using a digital texture machine (Lloyd Instruments LF Plus) and measured with a 4 mm probe after peel removal. Firmness was measured over 10 fruits in each replicate. The results were expressed as Newton (N).

Fruit skin and flesh color was determined using a colorimeter (Minolta CR400) over 10 fruits in each replicate. The values were expressed by the CIE L^* (brightness-darkness), a^* (+ a^*: red, − a^*: green) and b^* (+ b^*: yellow, − b^*: blue) system and the values were converted ΔE.

$$\Delta E = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{½}$$

External appearance was rated on a hedonic scale of 1-9 (≤1-4: poor, ≥5: marketable, 7-8: good, 9: excellent) and taste was rated on a hedonic scale of 1-5 (1: very poor, 2: poor, 3: mild, 4: good, 5: excellent).

Data were subjected to analysis of variance (ANOVA, JMP7), means were separated by mean of LSD test ($P<0.05$, 0.01, 0.001).

RESULTS AND DISCUSSION

Respiration rate and ethylene production

The changes in the ethylene production and respiration rate of the avocados during shelf life are shown in Table 1. The effects of the storage period and the treatments on the respiration rate and ethylene production were significant. During the shelf life period, respiration rates and ethylene production amounts of fruits increased.

The respiration rate in SA-treated samples was lower compared to that in the control samples. The lowest respiration rate (92.20 mL CO_2 kg^{-1} h^{-1}) was detected in 1 mM SA-treated fruits. Control samples had the highest respiration rate (149.75-141.72 mL CO_2 kg^{-1} h^{-1}) followed by 4 mM (106.49 mL CO_2 kg^{-1} h^{-1}) SA treatment. Respiration rate is the most important metabolic process in harvested products. It is directly related to the storage life of the products after harvest. Respiration accelerates with the increase of sugar accumulation in fruit tissues during storage (Jhalegar et al., 2012). SA is an electron donor that produces free radicals that inhibit normal respiration (Wolucka et al., 2005). Depending on the application dose, it can decrease the respiratory rate both by decreasing the activities of respiratory enzymes (Supapvanich and Promyou, 2013) and by closing the stoma (Manthe et al., 1992). Similarly, studies have shown that SA application suppresses respiratory rate (Luo et al., 2011; Onursal et al., 2016).

During the shelf life, control samples produced higher levels of ethylene than SA-treated samples. 1 mM SA treated avocados showed the lowest average ethylene production (21.71 µl kg^{-1} h^{-1}). Studies in some fruit species have shown that SA applications prevent ethylene biosynthesis and delay ripening (Leslie and Romani, 1986; Srivastava and Dwivedi, 2000; Zhang et al. 2003; Peng and Jian, 2006). This effect of SA is due to the fact that it inhibits the formation of 1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid (ACC), the ethylene precursor molecule, by preventing the biosynthesis of 1-aminocyclopropane-1-carboxylate (ACC) synthase (Leslie and Romani, 1988; Peng and Jian, 2006).

Weight loss

The weight losses of SA-treated and the control samples increased with prolonging shelf life period (Table 2). The increases in the weight losses during the shelf life were statistically significant. Fruits treated with SA showed significantly less weight loss than non-treated ones. The highest weight loss values (8.58% - 7.98%) were found in control groups, whereas 1 mM SA treated fruits displayed the lowest weight loss (3.99%). The loss of water in the fruit during storage is due to the exchange of water between the inner and outer atmosphere, and the transpiration rate is accelerated by cell disruption (Woods, 1990). Weight losses in fruits after harvest are largely related to water losses from the fruit peel. In addition, the water released as a result of respiration of the products causes an increase in weight loss by moving away from the tissues (Sabır et al., 2013). It has been determined that SA applications reduce weight loss by delaying deterioration and affecting the closure of stomas (Tareen et al., 2012). It has been reported that the positive effects of SA on weight loss decrease the respiratory rate (Erbaş, 2019).

Fruit flesh firmness

The fruit firmness of avocados were significant with interaction effects between treatment and storage period (Table 3). There was a decrease in fruit firmness during the shelf life period. The softening in the firmness of the fruit is due to changes in the cell wall during ripening (Hobson, 1981). At the beginning of the shelf life after cold storage, very low firmness values were observed in the fruit samples in the control groups compared to the SA treated fruits. Studies have shown that SA reduces ethylene production and plays a role in delaying softening by inhibiting enzymes that break down the cell wall and membrane (Srivastava and Dwivedi, 2000; Zhang et al., 2003). The average highest firmness value (6.69 N) during the shelf life was determined in the fruits that were applied 1 mM SA.

Changes in color

The color changes of SA-applied and control group avocados during the storage were given on the Table 4. The effects of treatments and storage period on the changes in fruit skin and flesh color of avocados were statistically significant. ΔE values, which represent changes in color of the fruit samples, were generally increased during shelf life. The greatest change in fruit skin and flesh color was observed in the control groups. SA application was more successful than control in preserving fruit skin and flesh color. The best results for maintaining color were obtained from fruits treated with 1 mM SA. The change of fruit skin and flesh color during storage is associated with ripening. With the progression of ripening and aging in fruits, the green color pigment chlorophyll is broken down. It has been stated that this effect of the applications may be due to their suppression of ethylene production and delaying the degradation of chlorophyll by slowing ripening (Gray et al., 1992; Erbaş, 2019).

Sensory evaluation

The sensory quality of avocados decreased with prolonging storage period (Table 5). SA concentrations and storage period affected the sensory quality of fruits. Also the interaction effects between the storage period and treatment on external appearance and taste throughout the shelf life were statistically significant. It can be said that SA applications delay ripening by decreasing respiration rate and ethylene production, thus protecting the external appearance quality of fruits better than control. Fruit samples treated with 1 mM SA had the best sensory quality compared to the other concentrations and control groups. It has been observed that high-dose SA application has

a negative effect on taste and aroma. The 4 mM SA application had the lowest taste scores in the overall average and in the first 4 days from the beginning of the shelf life.

In conclusion, all SA doses gave better results than the control groups in terms of the quality parameters examined. Among SA doses, especially 1 mM dose was more effective in terms of reducing weight loss, maintaining fruit firmness, delaying color changes, reducing ethylene production amount and respiratory rate compared to other doses. The effect of low SA doses (0.5, 1 and 2 mM) on sensory quality was more successful than the control, and it was observed that the application of 4mM SA had a negative effect on taste and aroma.

REFERENCES

CAI, C., LI, X., CHEN, K.S., (2006). Acetylsalicylic Acid Alleviates Chilling Injury of Postharvest Loquat (*Eribotrya Japanica* Lindl.) Fruit, *European Food Research and Technology*, 223, 533-539.

CHEN, J.P., WEN, W., KONG, Q., PAN, J., ZHAN, J., LI, S., WAN, W., HUANG, (2006). Effect Of Salicylic Acid on Phenylpropanoids and Phenylalanine Ammonia–Lyase in Harvested Grape Berries, *Postharvest Biology and Technology*, 40, 64–72.

DOĞAN, A., KURUBAŞ, M.S., ERKAN, M., (2017). Farklı Dozlarda 1-Metilsiklopropen (1-MCP) Uygulamalarının 'Hass' Avokado Çeşidinin Depolanması Üzerine Etkileri, *Mediterranean Agricultural Sciences*, 30(2): 71-78.

DORANTES, L., PARADA, L., ORTIZ, A., (2004). *Avocado Postharvest Operations*, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Pp:11.

ERBAŞ, D., ONURSAL, C.E., KOYUNCU, M.A., (2015). Derim Sonrası Salisilik Asit Uygulamalarının Aprikoz Kayısı Çeşidinin Soğukta Depolanması Üzerine Etkileri, *Meyve Bilimi*, 2(2): 50-57.

ERBAŞ, D., 2019. Derim Sonrasi Bazi Uygulamalarin Angeleno Ve Black Diamond Erik Çeşitlerinin Soğukta Muhafazasi Ve Kalitesi Üzerine Etkileri, *Doktora Tezi*, Isparta Uygulamali Bilimler Üniversitesi, Isparta.

FAN, X., ARGENTA, L., MATTHEIS, J.P., (2000). Inhibition of Ethylene Action by 1-Methylcyclopropene Prolongs Storage Life of Apricots. *Postharvest Biology and Technology* 20: 135-142.

GRAY, J., PICTON, S., SHABEER, J., SCHUCH, W., GRIERSON, D., (1992). Molecular biology of fruit ripening and its manipulation with antisense genes. *Plant Mol. Biol*., 19:69–87.

HOBSON, G.E., (1981). Enzymes and Texture Changes During Ripening. In: J. Friend and M.J.C. Rhodes. *Recent Advances in the Biochemistry of Fruitsand Vegetables*. Academic Pres, London. p.121-132.

JEONG, J., HUBER, D.J., SARGENT, S.A., (2002). Influence of 1-Methylcyclopropene (1-MCP) on Ripening and Cell-Wall Matrix Polysaccharides of Avocado (*Persea Americana*) Fruit, *Postharvest Biology and Technology*, 25(3): 241-256.

JHALEGAR, M.J., SHARMA, R.R., PAL, R.K. RANA, V., (2012). Effect Of Postharvest Treatments With Polyamines On Physiological And Biochemical Attributes Of Kiwifruit (*Actinidia deliciosa*) cv. Allison. *Fruits*, vol. 67, p. 13–22.

LESLIE, C.A., ROMANI, R.J., (1986). Salicylic Acid: A New Inhibitor of Ethylene Biosynthesis. *Plant Cell Reports*, 5,144-146.

LUO, Z., CHEN, C., XIE, J., (2011). Effect Of Salicylic Acid Treatment On Alleviating Postharvest Chilling Injury Of 'Qingnai' Plum Fruit, *Postharvest Biology and Technology*, 62(2), 115-120.

MANTHE, B., SCHULZ, M., SCHNABL, H., (1992). Effects of salicylic acid on growth and stomatal movements of Vicia faba L.: evidence for salicylic acid metabolization. J. Chem. Ecol. 18:1525–1539.

ONURSAL, C.E., GÜNEYLİ, A., SEÇMEN, T., EREN, İ., KOYUNCU, M.A., ERBAŞ, D., (2016). Hasat Sonrası Salisilik Asit Uygulamasının Dr. Jules Guyot Armut Çeşidinde Muhafaza ve Raf Ömrü Kalitesi Üzerine Etkileri, *Bahçe Özel Sayı*, Cilt 1 Meyvecilik, V: 45: 188-193

ÖZEKER, E., (2005). Salisilik Asit ve Bitkiler Üzerindeki Etkileri, *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 42(1), 213-223.

PENG, L., JIANG Y., (2006). Exogenous Salicylic Acid Inhibits Browning of Fresh–Cut Chinese Water Chestnut. *Food Chem.*, 94: 535–540.

RANJBARAN, E., SARIKHANI, H., WAKANA, A., BAKHSHI, D., (2011a). Effect of Salicylic Acid on Storage Life and Postharvest Quality of Grape (*Vitis vinifera* L. cv. Bidaneh Sefid). *J. Fac. Agr.*, Kyushu Univ., 56 (2), 263–269.

RANJBARAN, E., SARIKHANI, H., BAKHSHI, D., POUYA, M., (2011b). Investigation of Salicylic Acid Application to Reduce Postharvest Losses in Stored 'Binadeh Ghermez' Table Grapes. *International Journal of Fruit Science*, 11:430-439.

RASKIN, I., (1992). Role of Salicylic Acid in Plants *Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology*, 43, 439-463.

SABIR, F.K., YIĞIT, F., TAŞKIN, S., (2013). Fuji Elma Çeşidinde Salisilik Asit Uygulamalarının Soğukta Depolama Süresince Kaliteye Olan Etkileri. *Alatarım*, 12(1), 19-25.

SRIVASTAVA, M.K., DWIVEDI, U.N. (2000). Ripening of Banana Fruit by Salicylic Acid. *Plant Science*, 158, 87–96.

SUPAPVANICH, S., PROMYOU, S., (2013). Efficiency of Salicylic Acid Application on Postharvest Perishable Crops. In: Hayat S., Ahmad A., Alyemeni, M. (Eds.), Salicylic Acid (339-355), Springer Puplishing, 389p. Dordrecht.

TAREEN, M. J., ABBASI, N. A., HAFIZ, I. A., (2012). Postharvest Application Of Salicylic Acid Enhanced Antioxidant Enzyme Activity And Maintained Quality Of Peach cv. 'Flordaking' Fruit During Storage, *Scientia Horticulturae*, 142, 221-228.

WANG, I., CHEN, S., KONG, W., LI, S., ARCHBULD, D., (2006). Salicylic Acid Pre–Treatment Alleviates Chilling Injury and Affect the Antioxidant System and Heat Shock Proteins of Peach During Cold Storage. *Postharvest Biol. Technol*., 41: 244–251

WOLUCKA, B.A., GOOSSENS, A., INZE´, D., (2005). Methyl jasmonate stimulates the de novo biosynthesis of vitamin C in plant cell suspensions. *J. Exp. Bot*. 56, 2527–2538.

WOODS, J.L., (1990). Moisture Loss from Fruits and Vegetables. *Postharvest News and Information*, 1(3), 195-199.

ZHANG, Y., CHEN, K., ZHANG, S., FEGUSON, I., (2003). The Role of Salicylic Acid in Postharvest Ripening of Kiwifruit. *Postharvest Biol. Technol*. 28: 67-74.

Table 1. Effect of SA on respiration rate and ethylene production of Fuerte avocados during shelf life after 20 days cold storage

Treatments	Storage period (days)					Means
	0	2	4	6	8	
Respiration rate (mL CO_2 kg^{-1} h^{-1})						
Control 1	88.59 j-o	109.19 h-l	166.78 cde	196.18 abc	188.03 a-d	149.75
Control 2	77.20 m-p	102.96 ı-m	160.41 def	198.63 ab	169.42 b-e	141.72
0.5 mM SA	61.72 op	79.25 l-p	94.84 ı-n	124.61 ghı	135.81 fgh	99.25
1 mM SA	52.48 p	67.26 nop	79.51 k-p	113.94 hıj	147.81 efg	92.20
2 mM SA	61.53 op	70.48 nop	84.59 j-o	101.58 ı-m	157.16 ef	95.07
4 mM SA	62.09 op	79.46 l-p	76.66 m-p	110.13 h-k	204.10 a	106.49
Means	67.27	84.77	110.47	140.84	167.05	
P values	T ***	SP***	T×SP***			
Ethylene production (µL kg^{-1} h^{-1})						
Control 1	8.05 m	12.53 lm	22.23 ıj	44.98 de	61.15 a	29.79
Control 2	8.39 m	12.44 lm	20.81 jk	40.45 ef	60.70 ab	28.56
0.5 mM SA	7.80 m	11.63 lm	14.02 klm	37.53 fg	51.21 cd	24.44
1 mM SA	8.63 m	10.24 lm	13.81 klm	32.83 gh	43.03 ef	21.71
2 mM SA	9.38 lm	12.68 lm	14.34 klm	28.63 hı	53.79 bc	23.76
4 mM SA	8.97 lm	13.05 lm	15.86 jkl	31.85 gh	57.00 abc	25.34
Means	8.54	12.10	16.84	36.05	54.48	
P values	T ***	SP***	T×SP***			

T: Treatments, SP: Storage period, *: p<0.05-0.01, **: p<0.01-0.001, ***: p<0.0001
Means followed by different letters with in the same row and column are significantly different.

Table 2. Effect of SA on weight loss (%) of Fuerte avocados during shelf life after 20 days cold storage

Treatments	Storage period (days)				Means	P values	
	2	4	6	8			
Control 1	3.07	6.05	13.07	12.14	8.58 A	T	***
Control 2	3.09	6.13	10.23	12.47	7.98 AB	SP	***
0.5 mM SA	2.41	5.13	8.14	10.19	6.47 C	TxSP	ns
1 mM SA	0.24	2.47	5.83	7.42	3.99 D		
2 mM SA	1.87	3.91	7.76	9.26	5.70 C		
4 mM SA	2.78	5.66	8.66	10.27	6.84 BC		
Means	2.25 D	4.89 C	8.95 B	10.29 A			

T: Treatments, SP: Storage period, ns: non significant,*: p<0.05-0.01, **: p<0.01-0.001, ***: p<0.0001
Means followed by different letters with in the same row and column are significantly different.

Table 3. Effect of SA on fruit flesh firmness (N) of Fuerte avocados during shelf life after 20 days cold storage

Treatments	Storage period (days)					Means	P values	
	0	2	4	6	8			
Control 1	8.58 c	2.56 e	2.15 e	1.77 e	1.28 e	3.27		
Control 2	8.48 cd	2.58 e	2.16 e	1.50 e	1.47 e	3.24	T	**
0.5 mM SA	17.93 b	2.96 e	2.51 e	1.39 e	1.49 e	5.25	SP	***
1 mM SA	23.00 a	4.76 cde	2.73 e	1.65 e	1.31 e	6.69	T×SP	**
2 mM SA	18.48 ab	3.82 de	2.60 e	1.54 e	1.10 e	5.51		
4 mM SA	19.75 ab	3.38 e	2.24 e	1.47 e	1.29 e	5.62		
Means	16.04	3.34	2.40	1.56	1.32			

T: Treatments, SP: Storage period, ns: non significant,*: p<0.05-0.01, **: p<0.01-0.001, ***: p<0.0001

Means followed by different letters with in the same row and column are significantly different.

Table 4. Effect of SA on color changes of Fuerte avocados during shelf life after 20 days cold storage

Treatments	Storage period (days)				Means	P values	
	2	4	6	8			
Fruit skin color (ΔE)							
Control 1	5.88	7.18	7.72	8.52	7.33 A		
Control 2	7.50	6.30	8.03	7.39	7.31 A	T	**
0.5 mM SA	5.79	6.95	6.39	7.42	6.64 B	SP	*
1 mM SA	2.84	4.49	5.65	4.87	4.46 C	T×SP	ns
2 mM SA	3.91	4.85	6.25	5.78	5.20 BC		
4 mM SA	5.72	6.34	7.72	8.97	7.19 AB		
Means	5.27	6.02	6.96	7.16			
Fruit flesh color (ΔE)							
Control 1	3.96	5.11	3.48	4.80	4.34 A		
Control 2	2.66	5.65	4.23	5.39	4.48 A	T	**
0.5 mM SA	3.29	3.83	3.11	4.03	3.56 AB	SP	*
1 mM SA	2.04	2.23	2.75	2.41	2.36 C	T×SP	ns
2 mM SA	2.63	3.82	2.35	3.27	3.02 BC		
4 mM SA	3.54	3.07	3.76	4.88	3.81 AB		
Means	3.02 C	3.95 AB	3.28 BC	4.13 A			

T: Treatments, SP: Storage period, ns: non significant, *: p<0.05-0.01, **: p<0.01-0.001, ***: p<0.0001
Means followed by different letters with in the same row and column are significantly different.

Table 5. Effect of SA on external appearance and taste of Fuerte avocados during shelf life after 20 days cold storage

Treatments	Storage period (days)					Means	P values	
	0	2	4	6	8			
External appearance								
Control 1	8.00 bc	8.00 bc	6.33 efg	5.33 h	4.00 ı	6.33		
Control 2	8.00 bc	8.00 bc	6.33 efg	5.33 h	4.00 ı	6.33	T	***
0.5 mM SA	8.33 ab	8.33 ab	6.67 efg	5.67 gh	4.00 ı	6.60	SP	***
1 mM SA	9.00 a	9.00 a	7.33 cd	6.33 efg	6.33 efg	7.60	T×SP	**
2 mM SA	8.67 ab	8.67 ab	7.00 de	6.33 efg	6.00 fgh	7.33		
4 mM SA	8.00 bc	8.00 bc	7.00 de	6.00 fgh	5.67 gh	6.93		
Means	8.33	8.33	6.78	5.83	5.00			
Taste								
Control 1	5.00 a	5.00 a	3.33 cd	2.67 ef	2.33 f	3.67		
Control 2	5.00 a	5.00 a	3.33 cd	2.67 ef	2.33 f	3.67	T	***
0.5 mM SA	5.00 a	5.00 a	3.67 c	3.00 de	2.67 ef	3.87	SP	***
1 mM SA	5.00 a	5.00 a	4.67 ab	3.67 c	3.33 cd	4.33	T×SP	***
2 mM SA	5.00 a	5.00 a	4.33 b	3.33 cd	3.00 de	4.13		
4 mM SA	3.00 de	3.00 de	3.00 de	3.00 de	2.67 ef	2.93		
Means	4.67	4.67	3.72	3.06	2.72			

T: Treatments, SP: Storage period, ns: non significant, *: p<0.05-0.01, **: p<0.01-0.001, ***: p<0.0001
Means followed by different letters with in the same row and column are significantly different.

KOYUNLARDA KARKAS KALİTESİNİN BELİRLENMESİNDE KULLANILAN YÖNTEMLER

Ziraat Mühendisi, Alper Serhat BAL (Orcid ID: 0000-0001-6476-1288)
Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun.
Alpserhatalp@gmail.com

ÖZET

Karkas sınıflandırılması ilk olarak 1964 yılında İngiltere'de Verdo-Smith et pazarı teftiş komitesi tarafından yapılmıştır. FAO, OECD ve EAAP gibi çeşitli uluslararası kuruluşların desteğiyle sınıflandırma şeması oluşturulmuştur. Kullanılan yöntemlerin amacı kasaplık hayvanların pazar değerlerinin tahmin edilmesidir. Karkas kalitesi belirlenirken en önemli ölçütlerin başında yağ dokusu yer almaktadır. Canlı hayvan üzerinde yağlanma ve etlenmenin değerlendirilmesinin en hızlı ve ucuz yolu kondisyon derecelendirmedir. Canlı kuzuların vücut durumlarını belirlerken 0 ve 5 arasında puanlama mevcuttur. Subjektif olarak yapılan bu sınıflandırmada esas olan kriterler etlilik derecesi, yağlılık derecesi ve ağırlığıdır. Teknolojnin gelişmesiyle objektif yöntemler geliştirilmiştir. Ultrason, Bilgisayarlı Tomografi, Nükleer ve Manyetik Rezonans, Sonda, X-Ray Absortptiyometri, Optik Problar, Video Görüntü Analizi, Elektonik Et Ölçüm, K (Potasyum-40), Dilusyon, Bioelektriksel Rezistans ve İmmunolojik Yöntemler geliştirilen başlıca objektif değerlendirme kriterleridir. Ülkemizde kasaplık hayvanlar sahip oldukları sıcak karkas ağırlıkları üzerinden değerlendirilip pazara sunulmaktadır. Belirlenmiş bir şema olmamakla beraber TSE'nin belirlediği bir çizelge bulunmaktadır. Yaş ve kiloları göz önünde bulundurularak kasaplık kuzular; süt kuzusu ve ot kuzusu; kasaplık koyunlar ise toklu, şişek, öveç, marya ve koç olarak sınıflandırılmaktadır. AB'ye üye ülkelerde zorunlu olarak ve ülkemizde de yer yer uygulamaya konulan EUROP değerlendirme sistemi kullanılmaktadır. EUROP karkas değerlendirme siteminde cinsiyet, etlenme ve yağlanma durumu olmak üzere 3 temel özellik bulunmaktadır. Karkasların etlenme durumu E=Mükemmel, U=Çok iyi, R=İyi, O=Orta, P=Kötü; yağlanma durumunda da 1=Yağsız, 2=Az Yağlı, 3=Orta Yağlı, 4= Yağlı, 5= Çok Yağlı olarak tanımlanmaktadır. Ülkemizde koyun karkaslarında morfolojik ölçü, ağırlık, etlenme ve yağlanma durumu, et kalitesi ve kabuk yağı kalınlığı özelliklerini tanımlayacak EUROP gibi bir sistemin yaygınlaştırılamaması kalite ve mevcut pazar şartları açısından büyük bir eksikliktir. Bu sistemlerin geliştirilmesi koyun yetiştiriciliğine ve buna bağlı olarak ülke ekonomisine büyük ölçüde katkı sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Koyun, Kuzu, Karkas, Kalite, Sınıflandırma, Europ,

METHODS USED IN DETERMINING THE QUALITY OF THE CARCASE OF SHEEP

ABSTRACT

Carcass classification was first made by the Verdo-Smith meat market inspection committee in England in 1964. A classification scheme was created with the support of various international organizations such as FAO, OECD, and EAAP. The purpose of the methods used is to estimate the market value of butchery animals. Fat tissue is one of the most important criteria when determining carcass quality. Condition grading is the fastest and cheapest way of assessing fat and fleshing on livestock. Scoring between 0 and 5 is available when determining the body conditions of live lambs. The criteria that are essential in this subjective classification are the degree of meatiness, degree of fatness, and weight. With the development of technology, objective methods have been developed. Ultrasound, Computed Tomography, Nuclear, and Magnetic Resonance, Probe, X-Ray Absorptiometry, Optical Probes, Video Image Analysis, Electronic Measuring, K (Potassium-40), Dilution, Bioelectrical Resistance and Immunological Methods are the main objective evaluation criteria developed. In our country, butchery animals are evaluated based on their hot carcass weights and presented to the market. Although there is no determined scheme, there is a table determined by TSE. Lambs for butchery, considering their age and weight; suckling and grass lamb; butchery sheep are classified as toklu, şişek, öveç, marya, and ram. The EUROP evaluation system, which has been put into practice in the EU member states and occasionally in our country, is used. In the EUROP carcass evaluation system, there are 3 basic features: gender, fleshiness, and fatness. Fleshing status of carcasses E=Excellent, U=Very good, R=Good, O=Advanced, P=Poor; In case of lubrication, it is defined as 1 = Fat Free, 2 = Low Fat, 3 = Medium Fat, 4 = Fatty, 5 = Very Fat. It is a major shortcoming in terms of quality and current market conditions that a system such as EUROP, which will define the morphological size, weight, fleshing and fattening status, meat quality, and skin fat thickness characteristics of sheep carcasses, cannot be disseminated in our country. The development of these systems will greatly contribute to sheep breeding and, accordingly, to the country's economy.
Keywords: Sheep, Lamb, Carcass, Quality, Classification, Europ,

1. GİRİŞ

Et, hayvanlardan elde edilen en önemli verimlerden birisi olup, insan sağlığı ve tüketiminde son derece önemli bir yere sahiptir. Herhangi bir kritere bağlı olmaksızın pazarlanması ise tüketiciler ve daha kaliteli üretim yapan hayvan yetiştiricileri için önemli ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Sınıflandırma, karkasın konformasyonu (etlenme-kaslanma durumu) ve yağlılık durumu göz önüne alınarak değerlendirilmesi işlemidir. Derecelendirme ise herhangi bir şablona bağlı olmayan, tüketici taleplerine göre karkasın iyi ya da kötü şekilde nitelendirilmesidir. (Lazzaroni et al., 2007)

İngiltere'de koyun ve kuzu eti tüketimi 1940'lı yıllarda kisi basına 11 kg iken 1980'lerde 7 kg'a düşmüştür. Koyun eti 1940'larda toplam et tüketiminin %25'i iken 1992 yılında %11'e düşmüştür. Bu düşüşün nedenlerinden birisi; kuzuların aşırı yağlı olması ve hayvansal yağ ile koroner kalp hastalığının ilişkisidir. İngiltere'de 1984'de 44-57 bin ton hayvansal yağ ziyan edilmiştir. Bu bir yılda üretilen karkas ağırlığının

%20-26'sını teşkil etmektedir. Yağlı karkas üretiminde, hem aşırı yağın ziyan olması hem de tüketilen yem miktarının artması nedeniyle milli kayıplar oluşmaktadır. Bu nedenle pazara sevk edilecek hayvanın Pazar talebine uygun olup olmadığını anlamak ve karkas kompozisyonu belirlemek amacıyla birçok yöntem geliştirilmiştir.(Çilek, 2008)

Karkas sınıflandırılması ilk olarak 1964 yılında İngiltere'de Verdon-Smith et Pazarı Teftiş Komitesi tarafından yapılmıştır. Bu komitenin önerileri doğrultusunda, 1967 yılında kurulan Meat and Livestock Commission (MLC) tarafından 1973 yılında koyunlar için sınıflandırma şeması oluşturulmuştur. Bu şemada temel olarak karkasın ağırlığı ile elde edildiği hayvanın cinsiyet, ırk, yaş gibi özellikleri dikkate alınarak, karkasın konformasyonu ve yağlılığına göre sınıflandırma yapılmaktadır. (Anonim, 2016e). Gıda ve Tarım organizasyonu (FAO), Ekonomik kalkınma ve işbirliği Örgütü (OECD) ve Hayvan Bilimleri Avrupa Federasyonu (EAAP) gibi çeşitli uluslararası kuruluşların da desteğiyle 1981 yılında sınıflandırma şeması son şeklini almıştır. (AHDB Industry Consulting, 2016)

Karkas kalitesini değerlendirmede kullanılan yöntemlerin tümü kasaplık hayvanların Pazar değerlerinin tahmin edilmesi amacıyla geliştirilmiştir. Karkastaki miktarı çok değişken olan yağ dokusu, karkas kalitesinin değerlendirilmesinde kullanılan en önemli kriterlerden biridir. Birçok ülkede karkasın değeri bu kritere göre belirlenir. Karkas yağlanmasının kabul edilebilir düzeyde olması, Pazar fiyatının artması yanında, yem giderlerinin azalmasını açmaktadır. (Çilek ve tekin 2005)

Et üretimi, hayvansal üretimde önemli bir yer tutmaktadır. Döl ve süt verimlerinin tespit edilmesi, et veriminin tespit edilmesine göre daha kolaydır ve maliyeti daha düşüktür. Et veriminin ve özelliklerinin belirlenmesinde daha zor ve hayvan kesilmek zorundadır. Daha önceleri et verimi ve kalitesinin tahmin edilmesi, çoğunlukla karkası derecelendirme, ağırlık artışı ve konformasyon kriterleri göz önünde tutularak daha çok sübjektif olarak yapılmaktaydı. Günümüzde ise bir çok yeni uygulamalarla; ultrason, manyetik rezonans (MR), bilgisayarlı tomografi (CT), görüntü analizleri, yakın kızılötesi 8 NIR) spektroskopi, immünolojik yöntemler, moleküler biyolojik yöntemler ve mikrobiyolojik yeni gelişmelerin kullanılmasıyla küçükbaş hayvanların canlı iken vücut komposizyonlarının gerçeğe yakın şekilde tahmin edilebileceği bildirilmektedir. (Kanis ve ark. 1986)

Bu seminerin amacı, yapılmış olan çalışmalar ve araştırmalardan yararlanılarak koyunlarda canlı ve kesim sonrasında karkas kalitesinin tahmininde kullanılan teknikler hakkında bilgi vermek ve değerlendirmektir. miktarı çok değişken olan yağ dokusu, karkas kalitesinin değerlendirilmesinde kullanılan en önemli kriterlerden biridir. Birçok ülkede karkasın değeri bu kritere göre belirlenir. Karkas yağlanmasının kabul edilebilir düzeyde olması, Pazar fiyatının artması yanında, yem giderlerinin azalmasını açmaktadır. (Çilek ve tekin 2005)

Et üretimi, hayvansal üretimde önemli bir yer tutmaktadır. Döl ve süt verimlerinin tespit edilmesi, et veriminin tespit edilmesine göre daha kolaydır ve maliyeti daha düşüktür. Et veriminin ve özelliklerinin belirlenmesinde daha zor ve hayvan kesilmek zorundadır. Daha önceleri et verimi ve kalitesinin tahmin edilmesi, çoğunlukla karkası derecelendirme, ağırlık artışı ve konformasyon kriterleri göz önünde tutularak daha çok sübjektif olarak yapılmaktaydı. Günümüzde ise bir çok yeni uygulamalarla; ultrason, manyetik rezonans (MR), bilgisayarlı tomografi (CT), görüntü analizleri, yakın kızılötesi 8 NIR) spektroskopi, immünolojik yöntemler, moleküler biyolojik yöntemler ve mikrobiyolojik yeni gelişmelerin kullanılmasıyla küçükbaş hayvanların canlı iken vücut komposizyonlarının gerçeğe yakın şekilde tahmin edilebileceği bildirilmektedir. (Kanis ve ark. 1986)

Bu seminerin amacı, yapılmış olan çalışmalar ve araştırmalardan yararlanılarak koyunlarda canlı ve kesim sonrasında karkas kalitesinin tahmininde kullanılan teknikler hakkında bilgi vermek ve değerlendirmektir.

KARKAS DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ

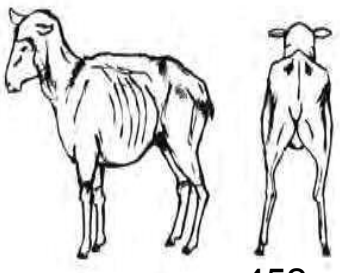
SUBJEKTİF DEĞERLENDİRME (KONDÜSYON DEĞERLENDİRMESİ)

Sübjektif olarak değerlendirilen canlı hayvan karkaslarının kondisyon derecelendirmesi olup, canlı ağırlık, sağrı yüksekliği, vücut uzunluğu, göğüs çevresi gibi belirli ölçümler kullanılmaktadır. Canlı hayvan üzerinde yağlanma ve etlenmenin değerlendirilmesinin en hızlı ve ucuz yolu kondisyon derecelemedir. Burada en önemli nokta kondisyon derecelendirmesini uygulayacak kişinin beceri ve deneyimidir. Deneyim kazanmak için ise uzun süre bu uygulamayı yapmak gerektirir. Kondisyon derecelendirmesinde hayvanın genel durumu ve vücudun belli kavram noktalarında et ve yağ birikiminin durumu belirlenir. Canlı hayvanlarda kavram noktaları bel, döş, kuyruk, kürek, sağrı, cidago ve kaburgalardır. Bu bölgeler el ile palpe edilerek buralardaki et ve yağ oluşumu derecelendirilir. Derecelendirme yapılırken erken ve geç gelişen bölgeler ayrı ayrı incelemeye alınır. Sağrı, döş ve kuyruk sokumu erken gelişen, bel, cidago ve kürek bölgeleri ise geç gelişen bölgelerdir (Bass ve ark. 1982, Kor ve Ertuğrul 2000, İnce ve Ayhan 2008) Canlı hayvan karkaslarının sübjektif olarak değerlendirmesinde sınıflandırmayı yapan uzmanların hata düzeyleri farklılık göstermekte olup, farklı uzmanların puan değerlendirmelerinde çok dikkatli olunması gerekmektedir. Aynı durum çeşitli aygıtlarla yapılması durumundaki teknik değerlendirmeler için de geçerlidir (Kor ve Ertuğrul 2000).belirlenmiştir.

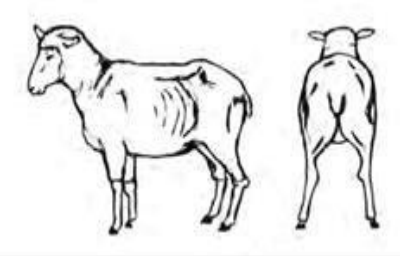
Canlı kuzuların vücut durumlarına göre 0 ve 5 arasında puanlama mevcuttur. Ayrıca puanlamada tam puan arasında 0.5’ lik ara puanlar da (1.5, 2.5, 3.5, 4.5) verilmektedir. Bir sürüde kondisyon skorunun düzenli olarak takip edilmesi, sağlıklı ve verimli bir sürünün elde tutulmasını sağlar. Hayvanların çok zayıf veya çok besili oluşu beslenme yetersizlikleri, sağlık sorunları ve sevk idarenin yerinde olup olmadığının anlaşılmasına yardımcı olur (Thompson ve Meyer 1994).

Kesimi yapılacak olan hayvanlar çok farklı besi kondisyonuna sahip olabilirler. Bunun için kasaplık olacak bir hayvanın değerinin tahmin edilmesi canlı iken yapılmalı ve buna bağlı olarak da fiyatı belirlenmelidir. Sınıflamanın temel amacı hayvanları görünüş, olgunluk, et oluşumu ve yağlılık durumu açısından kalite sınıflarına ayırmak ve fiyatlandırabilmektir.

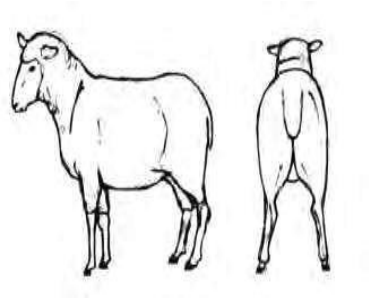
Canlı kuzunun genel görünümü açısal ve dar bir yapı arz etmektedir, omurga yüksek ve keskin, kaburgalar arası ayrık, kuyruk kemikli olarak hissedilmekte ve boyun kemikleri çıkıntılı bir görünümdedir.



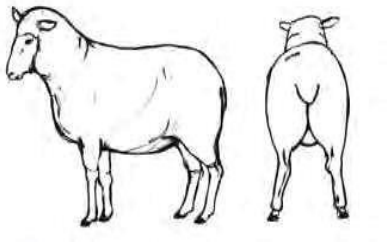
Omurgalar kalkık fakat pürüzsüz, kaburgalar kolaylıkla hissedilebilir, kuyruk kemiği kolaylıkla algılanır, boyun ince ve zayıf bir görünüm arz etmektedir.



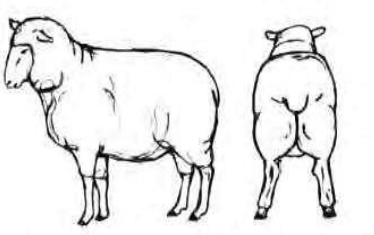
Omurga hafif kalkık, kaburgalar düz ve neredeyse hissedilebilir, kuyruk kemikleri güçlükle algılanabilir.



Genel görünüm oldukça yuvarlak bir yapı arz ederken, omurga ancak hissedilebilir, kaburgalar örtülüdür, kuyruk sıkı ve yuvarlak bir görünüm arz etmektedir



Genel görünüm çok yuvarlak bir yapı arz ederken, omurgalar güçlükle algılanır, kaburgalar hissedilmez ve kuyruk yağlı ve yayvan bir görünümdedir.



Şekil 2.1. Koyunların genel görünüşlerinden kondisyon puanının belirlenmesi (Anonim, 2011)

OBJEKTİF DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ

ULTRASON YÖNTEMİ

İnsan kulağının işitebileceğinin üstündeki ses dalgalarına ultrason denmektedir. ‹insanın işitme sınırı 15-20 Khz olup, ultrasonun frekans› 50 Khz'in üzerindedir. Ultrason cihazları yüksek frekanslı ses dalgalarının vücut dokularından geçirilmesi ilkesine göre çalışır. Ses dalgaları iki vücut dokusu arasına geldiğinde dalgaların bir kısmı yans›r. Bir titreşim jeneratörü, aktarıcıda (transmitter) ses sinyallerine dönüştürülen elektrik dalgaları gönderir. Sonra bu elektrik dalgalar› ortak doku yüzeyinden yans›yana kadar doku içinden geçerler. Yansıyan sinyaller alıcıda toplanır ve sesler yükseltilerek, bir sinyal dönüştürücü (oscilloscope) yardımıyla görsel bir forma getirilir (Çilek ve Tekin, 2005; Awad ve ark., 2012).

Ultrason dalgaları yüksek frekanslı ses dalgaları olması nedeniyle farklı yoğunluklara sahip olan vücudun önemli dokuları ve organlarında farklı yansımalar meydana getirerek tespit edilmelerinde yardımcı olmaktadır. Ultrasonun iki tipi mevcuttur. Bunlardan ilki doğrusal yağ kalınlığını ölçebilen A-mod ve iki boyutlu ölçüm yaparak göz kası ve yağ alanları ölçebilen B- mod ultrasonlardır (Kor ve Ertuğrul 2000).

Hedrik (1983), canlı hayvandan ultrason yöntemiyle ölçülen yağ kalınlığı ve göz kası (MLD) alanı ile karkas kompozisyonu arasındaki ilişkinin, karkastan elde edilen ölçüler ile karkas kompozisyonu arasındaki ilişkiye benzerlik gösterdiğini bildirilmektedir. Ultrason yöntemi, BT' ye göre daha kolay uygulanabilen, ucuz ve pratik bir yöntemdir.

SONDA YÖNTEMİ

Sonda yöntemi yağ kalınlığı ölçümünde kullanılan güvenilir, ucuz ve pratik bir yoldur. Bu yöntemde farklı sondalar bulunmaktadır. Bunlardan ilki İzlanda el sondasıdır ve kasta dorsal orta hattan 11 cm uzakta, 12. kaburganın üzerindeki toplam doku kalınlığını ölçen birisi sabit diğeri ise hareketli 2 iğneye sahiptir. Sabit iğne kaburgalar arasına yerleştirilir ve 1 mm. skalayla bağlantılı olan hareketli iğne kemiğe vurana kadar 12. kaburganın üstündeki dokuya sokulur ve kalınlık skaladan ölçülür (Malmfors 1998). Kullanılan diğer bir sonda ise Icemeat GR sondasıdır. Bu sonda elektronik ölçüm yapan bir sondadır ve Grading region (12. Kaburga üzerinde ve dorsal orta hattan 11 cm uzakta; GR) bölgesinden ölçüm yapılır. Bu sonda ile ölçümde, hareket edebilen bir disk içerisinden geçen 9 iğne kemiğe temas edene kadar doku içine sokulur ve disk yay ile kontrol edilir. Diskin içine giren iğnelerin penetrasyonu ölçülür ve

0.1 mm hassasiyetle ölçüm yapılır (Malmfors 1998). Uygulamada kullanılan diğer bir sonda ise kuzu sınıflandırma sondasıdır. Bu alet vücut duvar kalınlığını ölçer. Vücut duvar kalınlığı ölçüm bölgesi, 10–11. Kaburgalar arasında ve dorsal orta hat ile dokunun en ince olduğu ve karnın açıldığı bölgenin ortasındaki 10 cm2'lik bir alandır ve aletin koni şekilli ucu bir düğme vasıtasıyla dönmektedir. Sonda diskin karkas yüzeyine temasına kadar elle sokulur ve düğmeye basılarak çıkartılır. Sondanın ucu vücut boşluğuna ulaşana kadar devam eder. Ölçüm birimi mm dir, değeri yağ sınıfları ya da yağ yüzdesi olarak ölçülür. Vücut duvar kalınlık ölçüsü Norveç'te karkas yağlılığının bir ölçüsü olarak kullanılmaktadır (Malmfors 1992).

OPTİK PROBLAR

Optik problar kas ve yağ derinliğinin ölçülmesi prensibine dayanmakta ve özellikle kuzu karkaslarının derecelendirilmesinde kullanılmaktadır. Günümüzde kullanılan problar; Henness Optic Grading Probe, AUSMeat Sheep Prob İsveç FTC lamb prob ve Ruakura GR Lamb Prob şeklindedir. Bunlardan sadece AUS-Meat prob dakikada 9-10 karkas ölçebilecek kapasiteye sahiptir (Cabassi, 1990; Hopkins et al., 1995). Optik problar ile sıcak karkaslar üzerinde derecelendirme yapılabilmektedir (Jones et al., 1995; Hopkins et al., 1995; Stanford et al., 1998).

VİDEO GÖRÜNTÜ ANALİZİ

Video görüntü analizi, insan görme sisteminin işleyişinin taklit edilerek nesnelere ait görüntülerin sayısal olarak ifade edilmesidir. Bu sistemde, nesnelere ait şekil, uzunluk, alan, açı, nispi konum, tekstürel yapı, gri-ton değeri, RGB renk değerleri vb parametreler ölçülür (Aktan, 2004). Video görüntüleme analizi karkas boyutu ve renk değerlendirmede otomatik ölçüm olanağı tanımaktadır. Sığırlarda et kalitesine ilişkin araştırmalarda, araştırıcılar *M. Longissimus dorsi'nin* hesaplanmasında yöntemin başarılı sonuçlar verdiğini ve uygulanabilir olduğunu, ayrıca video görüntüleme analizi ile elde edilen sonuçların fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları ile büyük ölçüde ilişkili olduğunu bildirmişlerdir (Basset et al., 2000, Kuchida et al., 2000, Karnuah et al., 2001, Cannel et al., 2002, Teira et al., 2003). Farklı yaş, ırk ve cinsiyetteki kuzularda yapılan bir araştırmada, video görüntüleme analizi ile yenilebilir et miktarı tahminindeki doğruluk R2=0.71, RSD=14 g/kg olarak bulunmuştur (Stanford et al., 1998). Kuzu karkaslarında karkas randımanını tahmin etmede de kullanılan bu sistem, objektif ve doğru ölçüm şansı tanımaktadır (Cannel et al., 1999).

ELEKTÖRONİK ET ÖLÇÜM YÖNTEMİ

Bu yöntem, hayvanların dar bir alandan geçirilirken, çok az hissedebilecekleri bir elektrik akımına tabi tutulmasıyla uygulanmaktadır. Domermuth ve ark. (1976)' ın bildirdiklerine göre bu yöntemin esası yağ dokunun, elektriği hayvanın diğer vücut dokularından daha düşük düzeyde iletmesidir.

Yağlanma düzeyi düşük olan bir hayvanda elektrik akımının geçişi yağlı olanlara göre daha fazla olmakta ve hayvanın vücudundan geçen elektrik akımı aygıt tarafından ölçülerek ölçüm değeri tespit edilmektedir. Ölçümü yapılan bu değer, canlı ağırlıkla birlikte ele alınarak kas oranı tahmin edilmektedir (Koch ve Varnadore 1976).

K (POTASYUM-40) YÖNTEMİ

Karkas kompozisyonunu tespit için kullanılan bu yöntem yaygın olarak kullanılması, ekipmanın pahalılığı ve ölçümlerin çok fazla zamanda yapılabilmesinden dolayı sınırlı kalmaktadır. Bu yöntemin ticari alanda kesim hayvanlarının karkas kompozisyonlarının değerlendirmesinden uygulama şansı bulunmamaktadır. Anderson (1959)' bildirdiğine göre bu yöntemin esası hayvanlarda ve karkaslarda gama radyoaktivitesinin 40K olarak ölçülmesine dayanmaktadır. Domuz, sığır ve koyunlarda, canlı hayvan ve karkasta kas doku ile 40K miktarı arasında negatif ilişkiler bildirilmiştir (Mullins ve ark. 1969, Clark ve ark. 1972).

DİLUSYON YÖNTEMİ

Vücutta mevcut olan su miktarı ve yağ içeriği arasındaki ilişkiden yararlanılarak çeşitli dilusyon yöntemleri geliştirilmiştir. Yöntemin esası belirli miktardaki bir iz elementin hayvan vücuduna verilmesi ve denge noktasına kadar iz element konsantrasyonunun ölçülmesine dayanmaktadır. Bu yöntem ile vücutta mevcut yağ içeriği belirlenebildiği halde dilusyon tekniklerinin genel eksikliği yağın vücuttaki dağılımı ve karkasta yağ kalınlığı hakkında bilgi sağlanamamasıdır. Aynı zamanda bu yöntemin diğer bir dezavantajı ise kesim hayvanlarının değerlendirilmesi için kesimden hemen önce iz element kullanımının kesime ilişkin yasalara uymamasıdır (Hedrick 1983).

BİOELEKTİRİKSEL YÖNTEMİ

Bioelektriksel rezistans beşeri hekimlikte kullanılan ve insanlarda vücut kompozisyonunu değerlendirmek için geliştirilmiştir (Standal, 1992). Bu yöntem, kuzu karkaslarının kompozisyonunu tahmin etmek için de kullanılmaktadır (Jenkins ve ark. 1988). Bioelektriksel rezistansı belirlemek için 50 Khz'de 800 μA'lik sabit bu akım vücuda verilmekte ve daha sonra dedektör aracılığıyla alınmaktadır. Oluşan direnç veya dayanıklılık kaydedilmekte ve sonucunda vücut kompozisyonu ile ilişkilendirilmektedir (Swantek ve ark. 1992).

İMMUNOLOJİK YÖNTEMLER

İmmünolojik yöntemler bir antikorun bir antijene spesifik olarak bağlanmasını temel almaktadır. immünolojik testler homojen ve heterojen testler olarak ayrılmaktadır. Antikor- antijen kompleksi doğrudan ölçülebilir ve test süresi kısa olduğundan homojen testler için markörlere gerek yoktur. Aglütinasyon reaksiyonları immünodiffüzyon ve türbidimetri bu tür testlere örnektir ve bu testler

pek çok patojen için uygundur. Heterojen testler daha karmaşık prosedürlerdir ve çeşitli destek ve raporlama sistemlerinde immobilize antikorları kullanmaktadır. Bu prosedürler özel ekipman ihtiyacı olmaksızın yürütülebilmektedirler. Pek çok mikroorganizma için tespit limitleri 103-105 hücre/ml arasındadır. Gıdalarda doğrudan tespit mümkün değildir ve zenginleştirme gerekmektedir. İmmüno testler aynı zamanda bakteriyel toksinleri de tespit edebilmektedir. (Mcckure pj., 2002) Mikroorganizmaların belirlenmesi ve karakterizasyonunda antikor antijen reaksiyonu yıllardır uygulanmaktadır. Ayrıca, düşük moleküler ağırlığa sahip mikotoksin, pestisit veya veteriner ilaçlar› gibi gıda kontaminantlarının belirlenmesinde de tercih edilmektedir. Bir immunolojik yöntemin spesifitesini büyük ölçüde kullanılan antikorun spesifitesi belirlemektedir. immunolojik yöntemlerde üç çeşit antikor kullanılmaktad›r: Poliklonal antikorlar, monoklonal antikorlar ve rekombinant antikorlar (Aras, 2011). Antijen antikor reaksiyonunu gerçekleştirmek için birçok yöntem olmas›na rağmen son yıllarda en çok kullanılan yöntem "Enzyme Linked Immunosorbent Assay (ELISA)" testidir (Aras, 2011). ELISA yöntemi, antijen-antikor reaksiyonlarının direkt olarak saptandığı bir enzim immunoassay yöntemidir (Var ve ark., 2004). Bu yöntemde, antijen ya da antikor bir enzimle işaretlenmekte ve immünolojik reaksiyon, enzimatik bir aktivite sonucu ölçülmektedir (Aras, 2011).

TÜRKİYE VE DÜNYADA KARKAS UYGULAMALARI

TÜRKİYE'DE KOYUN KARKASLARININ KALİTE DEĞERLENDİRİLMESİ

Türkiye'de kasaplık hayvanlar, canlı ağırlıkları üzerinden değil, sahip oldukları sıcak karkas ağırlıkları üzerinden borsa piyasasında satılmaktadır. Dolayısıyla, yetiştirici kesimden sonra ortaya çıkacak olan karkas ağırlığına göre beslediği hayvanının parasını almaktadır. Bunlara ek olarak, Türkiye'nin kırmızı et sanayinde kesim standardı ile beraber yeterli düzeyde ve uygun bir karkas değerlendirme işlemi yapılamamakta, hayvansal ürün tüketiminde kalite-fiyat ilişkisi yeterince kurulamamaktadır. Bu durum özellikle piyasa koşullarında haksız rekabete yol açmaktadır (Anonim, 2011).

Türkiye'de pratikte kalite-fiyat ilişkisi kapsamında uygulamada olan belirli bir karkas sınıflandırma şeması olmamakla birlikte, Türk Standartları Enstitüsü'nün kasaplık hayvanlar için belirlediği bir çizelge bulunmaktadır (Çizelge 9). Ancak bu standartlar halen uygulamada rutin olarak kullanılmamaktadır. Buna karşılık gelişmiş ülkelerde her hayvan satıcısı, hayvanların hangi kalite sınıfına girdiğini bilmekte ve bunlara göre fiyat talep etmektedir. Türkiye'de ise aynı kalite sınıfına giren hayvanların bir arada bulmakta bile sorun yaşanmaktadır.

Türkiye'de 1975 yılında kasaplık büyük ve küçükbaş hayvan gövde etleri hakkında standart yayınlanmış, bu standartlar 1979'da tekrarlanmış ve 1990'da sahada uygulamaya yönelik standartlar olarak kabul edilmiştir. Ancak; oluşturulan bu standartların serbest piyasada uygulanmasını zorunlu kılacak herhangi bir yasal düzenleme yapılmaması ve uluslararası ticarette yaygın olarak kullanılan sistemlerle ortak bir yapı içermemesi nedeniyle birtakım olumsuzluklar taşımaktadır. Türkiye'de koyun karkaslarının kalite sınıflandırması ve buna göre piyasada fiyatlandırılmasına geçildiği takdirde üreticilerin, kesimhane veya mezbaha işletmesi sahiplerinin ve tüketicilerin birer paydaş olarak kaliteli, karlı, adaletli ve sağlıklı bir üretim, kesim ve tüketim yapmalarına imkân sağlanmış olabilecektir. Ayrıca, ülkeler arasında ortak bir kalite standardı oluşturulacağından, bu konuyla ilgili ticari alandaki mevcut olumsuzlukların da ortadan kaldırılması mümkün olacaktır. Oluşturulacak sistem yüksek kaliteli karkas üretimini özendirmek için devlet tarafından yapılacak teşvik uygulamalarının daha etkin ve sağlıklı yürütülmesini sağlayarak, muhtemel haksızlıkları ortadan kaldıracaktır.

Koyun karkaslarının kalitesine göre fiyatlandırılması için uygulanacak sistemin sağlayacağı yararlar göz önüne alındığında, Türkiye'de koyun karkaslarının kaliteye göre sınıflandırılması ve fiyatlandırılmasıyla ilgili yasal düzenlemelerin yapılması ve uygulamaya geçilmesi gecikmiş bir konudur. Türkiye'de konuyla ilgili mevcut uygulamada var olan bu olumsuzlukları gidermek amacıyla, Nisan-2016 tarihinde Tarım ve Orman Bakanlığı bünyesinde, bir komisyon oluşturulmuş, koyun ve sığır karkaslarının kalitesine göre sınıflandırılmasına yönelik çalışmalar başlatılmıştır. Bu komisyon, Türkiye'de uygulanabilecek en uygun karkas değerlendirme sisteminin belirlenmesi ve bununla ilgili gerekli mevzuat ve hazırlıkların yapılmasına yönelik hazırlıklarını sürdürmektedir (Anonim, 2016c).

Gruplar	Özellikler
Kasaplık Kuzular	6-26 haftalık yaşlardaki erkek ve dişi kuzulardır. Yaş ve beslenme durumuna göre süt ve ot kuzusu; gelişme durumuna göre tam gelişmiş, gelişmiş, az gelişmiş ve gelişmemiş olarak değerlendirilir.
Süt kuzusu	Ana sütü ve uygun ilave yemle büyütülmüş, 6-10 haftalık yaşlardaki sağlıklı erkek ve dişi süt kuzularıdır. Ekstra (SA); gelişmiş, yağsız, en az 20 kg 1. sınıf (SB); gelişmiş az yağlı, en az 24 kg 2. sınıf (SC); az gelişmiş, en az 16 kg
Ot kuzusu	6 haftasını tamamlamış, sütten kesilmiş, ot ve diğer yemlerle büyütülmüş, sağlıklı erkek ve dişi kuzulardır. Ekstra (OA); gelişmiş, az yağlı, en az 24 kg 1. sınıf (OB); gelişmiş, az yağlı, en az 28 kg 2. sınıf (OC) az gelişmiş, en az 20 kg 3. sınıf (OD): üst sınıflara giremeyenler
Kasaplık Koyunlar	6 aylıktan büyük erkek ve dişi koyunları kapsamaktadır. Yaş ve cinsiyetine göre toklu, şişek, öveç, marya ve koç olarak sınıflandırılırken, gelişme ve besi durumlarına göre tam besili, besili, orta besili, az besili olarak değerlendirilir.
Toklu	6-12 aylık yaşta, sağlıklı erkek ve dişi genç koyunlardır.

	Ekstra (A); tam besili, 24-42 kg 1. sınıf (B); tam besili veya besili, 30-58 kg 2. sını (C); besili veya orta besili, en az 28 kg sınıf (D); az besili ve üst sınıflara giremeyenler
Şişek	12-24 aylık yaşta, sağlıklı erkek ve dişi koyunlardır. Ekstra (A); tam besili, 35-46 kg 1. sınıf (B); tam besili veya besili, 38 kg'den fazla 2. sınıf (C); besili veya orta besili, 38 kg'den az 3. sınıf (D); az besili veya üst sınıflara giremeyenler
Öveç	24 aylıktan büyük, kastre edilmiş sağlıklı erkek koyunlardır. . sınıf (B); tam besili, 40-52 kg 2. sınıf (C); tam besili veya besili, 44 kg'den fazla sınıf (D); az besili veya üst sınıfa giremeyenler
Marya	24 aylıktan büyük ve damızlık dışı bırakılmış sağlıklı dişi koyunlardır. . sınıf (B); tam besili, 40-52 kg 2. sınıf (C); tam besili veya besili, 38-44 kg sınıf (D); orta veya az besili, üst sınıflara giremeyenler
Koç	24 aylıktan büyük, damızlık dışı bırakılmış sağlıklı erkek koyunlardır. . sınıf (B); tam besili, 48-60 kg 2. sınıf (C); tam besili veya besili, 45 kg'den fazla sınıf (D); az besili ve üst sınıflara giremeyenler

Çizelge 3.1. Türk Standartları Enstitüsü'ne göre kasaplık koyunların sınıfları ve Özellikleri (Akçapınar ve özbeyaz, 1999)

Türkiye'de karkas kalite değerlendirmesine uygulanacak en doğru sistemin belirlenmesi için, her şeyden önce konunun önemi ve Türkiye'de kesilen koyun cinsi hayvanların ırkları dikkate alınarak, detaylı araştırmalar yapılması ve uygun veri setinin oluşturulması gerekmektedir. Bu bağlamda, Türkiye'de mezbaha koşullarında kesilen koyunların EUROP karkas sınıflandırma sistemindeki yerini belirlemek için 2010 yılında yapılan sadece bir araştırma mevcuttur. Bu araştırma kapsamına 1551 baş koyun dahil edilmiştir. Araştırma bulgularına göre mezbahalarda kesilen koyun karkaslarının ağırlıkları: 5,46-24,65 kg arasında,

%38,3'ü 13 kg'nin altında, %29,2'si 13-15 kg arasında, %32,5'i ise 15 kg'nin üzerinde saptanmıştır. Bu çalışmada, karkaslara ait yapılan kalite sınıflandırması sonucuna göre; karkasların %0,2'si E (mükemmel), %11'i U (çok iyi), %48'i R (iyi), %28,7'si O (orta),

%12,1'i P (kötü) olarak tespit edilmiştir. Yine aynı çalışmada bu karkasların yağlılık açısından yapılan değerlendirmesinde; karkasların %1'den daha azı 1 (yağsız), %5'i 2 (az yağla örtülü), %32'si 3 (orta), %42'si 4 (yağlı) ve %20 'si 5 (çok yağlı) olarak belirlenmiştir. Ayrıca, Türkiye'de EUROP sınıflandırma şablonuna göre değerlendirilen Akkaraman ırkı R sınıfı karkasa sahipken, Morkaraman, Sakız, Kıvırcık x Sakız R'ye yakın, Kıvırcık, İvesi, Hemşin R'nin altında karkasa sahip olarak belirlenmiştir. Yağlanma bakımından en yağlı karkasa Hemşin (4+) sahipken, diğer ırklarda yağ sınıfı 3 ve üzeridir. Aynı zamanda Kıvırcık x Sakız ve İvesi' de kabuk yağı rengi beyaza yakın iken Hemşinlerde yağ rengi kreme yakın olarak tespit edilmiştir (Önenç et al., 2009).

AVRUPA BİRLİĞİ ÜLKELERİNDE S/EUROP KALİTE SİSTEMİ

AB'ye üye ülkelerde kesilen sığır ve koyunların karkasları, 1208/81, 1026/91 ve 2137/92 konsey kararları ile "EUROP" olarak adlandırılan ortak değerlendirme sistemi ile sınıflandırılmaktadır (European Union, 1981; European Union, 1991). Bu sistem uzun yıllar revize edilerek kullanılabilen, ucuz ve pratik tanımlamaya sahip bir sistemdir. Sistemin anlaşılabilir olması, hassas ve kolay bir şekilde sıcak karkaslara uygulanabilmesi ve olabildiğince objektif olmasına dikkat edilmesi gerekmektedir (AHDB Industry Consulting, 2016). Karkaslar etlenme ve yağlanmaya göre fotoğrafik skalalarla standardize edilmiş bir cetvel yardımıyla kantitatif olarak değerlendirilmektedir ve sınıflandırmada birbirinden bağımsız yağ ile konformasyon sınıfları kullanılmaktadır (Önenç, 2004; European Union, 2006). Konformasyon ve yağlılık, satılabilir et yüzdesini etkilemektedir. Satılabilir et yüzdesi, karkastan aşırı yağ ve diğer bileşenler çıkarıldıktan sonra geriye kalan kısım olarak düşünülebilir (Anonim, 2016e). Konformasyonun değerlendirilmesinde ise genel olarak karkasın profili, but, sırt, omuz üzerindeki kas gelişimine

bakılmaktadır (Önenç ve ark., 2009). Yasalarla uygulanması zorunlu olan EUROP karkas sınıflandırma sisteminde cinsiyet, etlenme ve yağlanma durumu olmak üzere 3 temel özellik üzerinde durulmaktadır. Karkasların etlenme durumu; S=Süper (İngiltere'de kullanılmaktadır), E=mükemmel, U=çok iyi, R=iyi, O=orta, P=kötü; yağlanma durumu da 1=yağsız, 2=az yağlı, 3=orta yağlı, 4=yağlı, 5=çok yağlı olarak 5 derece ile tanımlanmaktadır (De Boer et al., 1974) . Yağlanma durumu temelde 3 noktadan belirlenmektedir. Bunlar bel, göğüs ve kaburgalardır (Anonim, 2016f). İç kısımda ise böbreklerin yağlılık durumuna bakılmaktadır (Önenç ve ark., 2009). Bel bölgesindeki processus spinalislerin yoklandığında hissedilebilmesi ve her bir proc. spinalis arası boşluğun durumuna göre 1 ile 5 arası puanlama yapılmaktadır. Aynı şekilde, kaburgalar ve göğüs bölgesinin yağla kaplı olma durumuna göre de puanlama belirlenmektedir. (Powdrill, 2016b). Karkas yağlılığı en iyisi 5, en kötüsü 1 olan 5 yağ sınıfı ile değerlendirilmektedir. Koyun karkas sınıflandırması için kullanılan güncel şema Çizelge 3.2'de sunulmuştur. Bu, çizelgede 3 ve 4 numara ile gösterilen yağlılık durumları ise kendi içerisinde L (düşük), H (yüksek) olmak üzere alt puanlamaya tabi tutularak toplam yedi bölüme ayrılmıştır. Burada karkasın konformasyon ve yağlılık durumu 5 puan üzerinden değerlendirilmektedir. Bunun amacı önemli yağlılık düzeyindeki karkasların ticari değerini hassas olarak tespit edilmesidir (Anonim, 2016e).

	Yağlanma durumu							
Konformasyon				3		4		5
		1	2	L	H	L	H	
	E	x	x	x				
	U	x	x	x				
	R	x	x	x				
	O							
	P							

Çizelge 3.2. EUROP sınıflandırmasına göre Akdeniz ülkelerindeki koyun Karkaslarının konformasyon ve yağlılık durumu (Anonim, 2016a)

	Yağlanma durumu							
Konformasyon				3		4		
		1	2	L	H	L	H	5
	E		x	x				
	U		x	x				
	R		x	x				
	O							
	P							

Çizelge 3.3. Genel olarak Avrupa'daki süpermarketlerde talep edilen koyun Karkaslarının EUROP sınıflandırmasındaki yeri (Anonim, 2016a)

	Yağlanma durumu							
Konformasyon				3		4		
		1	2	L	H	L	H	5
	E		x	x				
	U		x	x				
	R		x	x				
	O							
	P							

Çizelge 3.4. Genel olarak yemek firmalarının (Catering) tercih ettiği koyun karkasları (Anonim, 2016a)

AB' de koyun karkası için sınıflandırma ikinci planda kalmaktadır. Sığırların aksine koyun karkaslarının sınıflandırmasında sahadaki uygulamalarda daha büyük sorunlar bulunmaktadır. Kuzu karkaslarının yağlı olması karşılaşılan temel sorunlardan birisidir. Öte yandan koyunların tartım ve işlenmesi sırasında yapılan uygulama hataları mezbaha ve üreticileri karşı karşıya getirmektedir. Sığır eti üretiminin ön planda olması ve koyun karkasının sınıflandırılması için zorunlu bir şemanın olmayışı bunun başlıca sebeplerindendir (Miguel et al., 2003).

Günümüzde koyunlar için iki farklı sınıflandırma sistemi kullanılmaktadır. Bunlardan bir tanesi 13 kg ve üstü karkas ağırlığına, diğeri ise 13 kg' dan düşük karkas ağırlığına sahip koyunlar için kullanılmaktadır. Çünkü Orta ve Kuzey Avrupa' da iri yapılı koyun ırkları yetiştirildiğinden karkas ağırlıkları yüksek olmaktadır (13 kg üzeri). İtalya, İspanya, Fransa ve Yunanistan' da ise daha çok süt verimine dayalı koyun yetiştirildiğinden koyunlar daha düşük karkas ağırlığına (7 kg'a kadar) sahiptirler (Sanudo et al., 2000). Avrupa' daki bu farklı üretim şekilleri koyun karkaslarının sınıflandırılmasında da farklı metotların uygulanmasını gerekli kılmıştır (Lazzaroni et al., 2007).

Bundan dolayı 13 kg'dan düşük karkas ağırlıklı koyunlarda (3 kategori: <7 kg; 7,1-10 kg; 10,1-13 kg) et rengi, yağlanma durumu ve miktar göz önünde bulundurulmakta ayrıca karkas ağırlığı, et rengi ve deri altı yağ tabakasının derecesi de temel alınmaktadır (Russo et al., 2003; Pena et al., 2005; Lazzaroni et al., 2007).

Koyun eti pazarlamasında şeffaflığı güçlendirmek ve pazarda uygun kriterlere göre fiyatlandırma yapılmasına olanak sağlamak amacıyla MLC tarafından oluşturulan koyun karkas sınıflandırma şablonu Çizelge 3.6.'da, Akdeniz ülkelerinde 13 kg'ın altındaki karkas ağırlığına sahip koyunlarda kullanılan sınıflandırma şeması Çizelge 3.7'da gösterilmiştir.

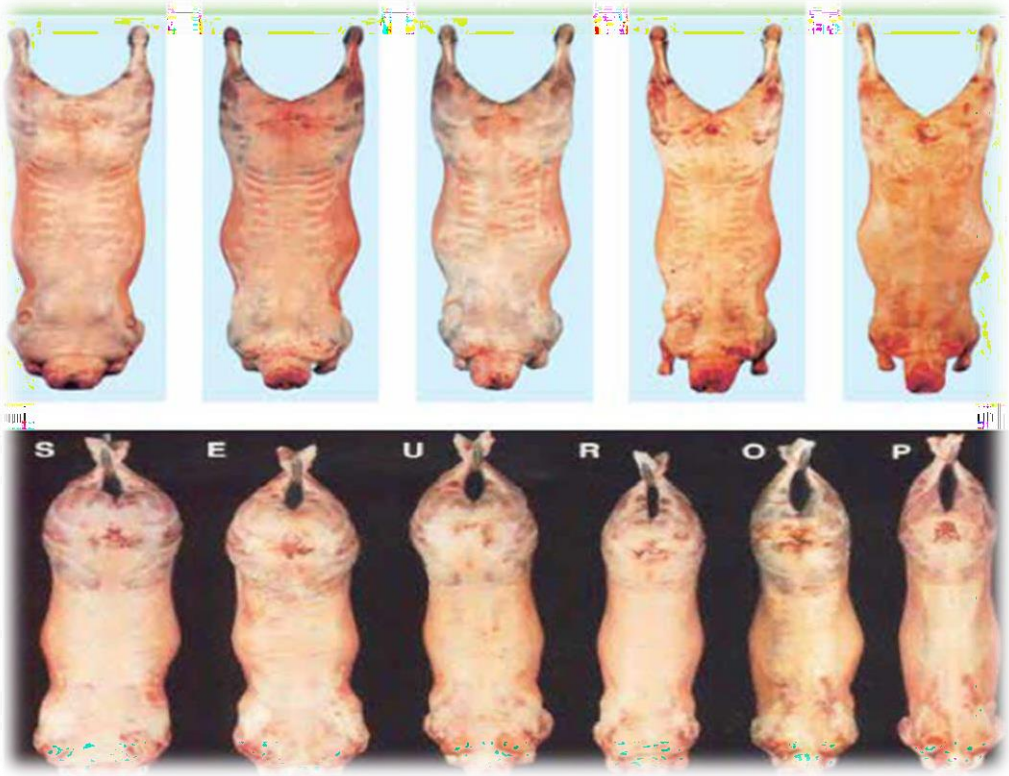
Çizelge 3.7.'deki şemaya göre her ağırlık kategorisi kendi içerisinde et rengine göre iki kalite sınıfını kapsamaktadır. Birinci kalite karkas pembe et rengi ve yağlılık puanı 2 veya 3; İkinci kalite karkas kırmızı et rengi ve yağlılık puanı 1 veya 4 olarak belirlenmiştir (Russo et al., 2003).

	Yağlanma durumu					
Konformasyon		1	2	3	4	5
	Ekstra (E)					
	Orta (Average)					
	Düşük (C)					
	Çok düşük (Z)					

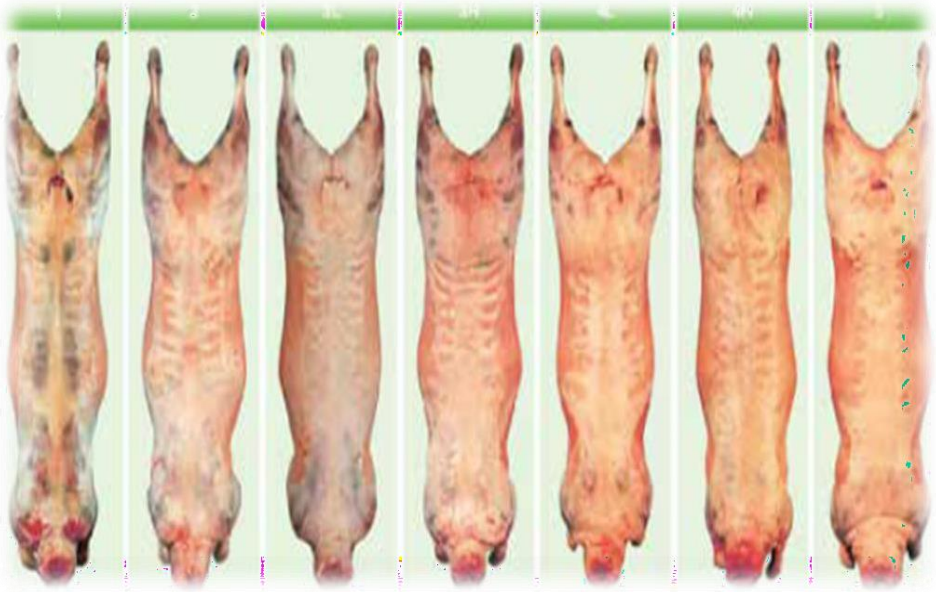
Çizelge 3.5. MLC koyun karkas sınıflandırma şablonu (AHBD Industry Consulting, 2016)

Kategori	A		B		C	
Ağırlık	≤7 kg		7.1-10 kg		10.1-13 kg	
Kalite	1.	2.	1.	2.	1.	2.
Et rengi	Açık pembe	Farklı renk ya da farklı yağ derecesi	Açık pembe veya pembe	Farklı renk ya da farklı yağ derecesi	Açık pembe veya pembe	Farklı renk ya da farklı yağ derecesi
Yağ sınıfı	Az yağlı, Orta yağlı		Az yağlı, Orta yağlı		Az yağlı, Orta yağlı	

Çizelge 3.6. Akdeniz ülkelerinde 13 kg'nin altındaki koyun karkaslarının Değerlendirildiği şema (Pipek et al., 2003)



Şekil 3.1. Koyun karkaslarının konformasyon durumlarına göre sınıflandırılması (Powdrill, 2016a; Powdrill 2016b; Yeomans, 2016).



Şekil 3.2. Koyun karkaslarının yağlanma durumlarına göre sınıflandırılması (Anonim 2016b; Powdrill, 2016a).

Konformasyon Sınıfları	Gözlem Yeri	Bulgular
Süper (superior) S	But	Kas gelişimi iyi, profiller aşırı şekilde konveks
	Bel	Aşırı şekilde konveks, aşırı şekilde geniş ve kalın
	Omuz	Aşırı şekilde konveks ve kalın
Mükemmel (Excellent) E	But	Çok kalın, profiller çok konveks
	Bel	Bel çok konveks, çok geniş, omuzlardan daha kalın
	Omuz	Çok konveks, kalın
Çok iyi (very good) U	But	Kalın, profiller daha kalın
	Bel	Geniş, omuzlardan daha kalın
	Omuz	Kalın, konveks
İyi (good) R	But	Profiller düz
	Bel	Kalın, omuzdan daha az geniş
	Omuz	İyi gelişmiş fakat daha az kalın
Orta (fair) O	But	Nispeten konkava meyillidir
	Bel	Genişlik ve kalınlık az
	Omuz	Kalınlığı az
Zayıf (poor) P	But	Profiller konkavdan çok konkava değişir
	Bel	Dar, kemik görünümlü, konkav
	Omuz	Dar, düz kemikler görünür

Çizelge 3.7. Koyun karkaslarının EUROP sistemine göre konformasyon Sınıflandırması (Çilek, 2008)

Yağ Sınıfı	Gözlem Yeri		Bulgular
1 Düşük	Dış		Yağ ve yağ izi yoktur.
	İç	Karın	Böbreklerde yağ izi ve yağ görülmez.
		Göğüs	Kaburgalar arasında yağ ve yağ izi yoktur.
2 İnce	Dış		İnce yağ tabakası karkası kısmen kaplar fakat ayaklarda daha az belirgindir.
	İç	Karın	Böbrekler kısmen ince yağ tabakası ya da yağ izi ile kaplıdır.
		Göğüs	Kaburgalar arasında kaslar net olarak görülebilir.
3 Ortalama	Dış		İnce bir yağ tabakası karkasın hepsini ya da çoğunluğunu kaplar, yağın kalınlığı butta daha azdır.
	İç	Karın	Böbreğin tüm yüzeyi ince yağ tabakası ile kaplıdır.
		Göğüs	Kaslar iki kaburga arasında görülebilir.
4 Yüksek	Dış		Karkas yüzeyinin çoğu kalın bir yağ tabakası ile kaplıdır. Bu yağ tabakası ayaklarda daha ince, omuzda daha kalın olabilir.
	İç	Karın	Böbrekler yağ ile kaplıdır.
		Göğüs	Kaburgalar arası kasa, yağ infiltre olmuştur. Kaburgalarda yağ kitlesi görülebilir.
5 Çok yüksek	Dış		Vücut çok kalın yağ tabakası ile kaplıdır.
	İç	Karın	Böbrek kalın yağ tabakası ile kaplıdır.
		Göğüs	Kaburgalar arası kasa yağ infiltre olmuştur. Kaburgalar üzerinde yağ görülebilir.

Çizelge 3.8. Koyun karkaslarının EUROP sistemine göre yağlılık Sınıflandırması (Çilek, 2008; Anonim, 2016b; Anonim, 2016d)

SONUÇ VE ÖNERİLER

Koyunculukta etin her geçen gün diğer verimlere göre değer kazanması ve karlılığın sağlanabilmesi için et verimi ve kalitesinde etkili olacak bazı yeni teknolojilerin geliştirilme zorunluluğu vardır. Canlı hayvan üzerinde karkas kompozisyonunun tahmin edilebilmesi, istenen özelliklere sahip genç hayvanların erken seçimine ve damızlık sürülerin oluşturulmasına olanak sağlamaktadır. Gelişmiş ülkelerde et verim ve kalitesini geliştirmeye yönelik yürütülen ıslah organizasyonlarında, damızlık seçimlerinde özellikle ultrason yöntemi yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Wilson et al., 2003).

Canlı hayvanlar üzerinde karkas kompozisyonunun tahmin edilebilmesi et verim ve kalitesinin artırılmasına yönelik yapılacak olan çalışmalar için büyük önem taşımaktadır. Görüntüle sistemlerinin kullanımını mevcut olanaklar belirlemektedir. Bu sistemlerden hangisinin ya da hangilerinin kullanılacağı çalışmanın türüne ve materyale bağlıdır. Kullanılacak model ve teknik, hayvana ve karkasa zarar vermemeli, basit ve kolay erişilebilir olmalıdır. Görüntüleme sistemlerinin kullanımında maliyet, ölçüm yöntemi, hız ve bunların yanı sıra yaş, ırk ve cinsiyet farklılıklarının tanımlanması önem taşımaktadır.(İnce ve Ayhan, 2008)

Türkiye'de koyun karkaslarının kalitesine göre sınıflandırılması amacıyla Türk Standartları Enstitüsü (TSE) tarafından bir standardizasyon çalışması yapılmış olmasına rağmen; mecburi olmayan bu uygulama nedeniyle bahsi geçen standartlar bile sahada gerektiği ölçüde kullanılmamaktadır. Oysa günümüzde koyun karkaslarının AB'de daha kapsamlı ve ayrıntılı EUROP sistemine göre değerlendirilmesi yaygın ve geçerli bir uygulamadır. AB müktesebatına uyum sürecinde olan Türkiye için halen koyun karkaslarında morfolojik ölçü, ağırlık, etlenme ve yağlanma durumu, et kalitesi ve kabuk yağı kalınlığı özelliklerini tanımlayacak ve bu özelliklere göre fiyatlandırma yapılmasını sağlayacak EUROP gibi bir sisteme geçilmemiş olması önemli bir eksikliktir. Bu nedenle mezbaha koşullarında kesilen koyunların ve elde edilen karkasların ilgili parametreleri içeren biçimde sınıflandırılması hem kaliteye göre fiyat oluşturmak hem de daha kaliteli koyun yetiştirmek için önem arz etmektedir. AB'de uygulanmakta olan S-EUROP karkas değerlendirme sisteminin, en azından şu an için Türkiye'de kullanılabilecek iyi bir sitem olacağı ancak bununla birlikte Türkiye koşulları dikkate alınıp, dünyada kullanılan başka karkas derecelendirme sistemleri de incelenerek en uygun sistemin geliştirilmesine ihtiyaç bulunmaktadır. (Şeker ve ark. 2017)

Sonuç olarak; tüketici talepleri ve piyasa koşulları her ülkeye özgü sistemler geliştirilmesine yol açmıştır. 21. YY teknolojisinin kullanılmaya başlandığı, bu yöntemlerin üretimde belirli bir standardizasyon sağladığı yapılan çalışmalarda da görülmektedir. Yine de ülkelerin ekonomik

durumları ve hayvancılık alt yapılarının elverişli olmaması gibi durumlar bu teknolojilerin yaygınlaşmasının önüne geçmektedir. Tüm dünyada evrensel bir yetiştirme standardının sağlanması, üretici açısından karlı olmakla birlikte sektöre çeşitlilikte sunmaktadır. Üreticide olduğu gibi tüketici içinde daha sağlıklı ve daha kaliteli ürün temin etmek her zaman daha avantajlıdır. Yine Türkiye'de koyun karkaslarının değerlendirilmesinde, kaliteye göre fiyatlandırma yapılan EUROP veya benzer bir değerlendirme sistemine geçilmesi ülke hayvancılığında büyük önemi olan koyun yetiştiriciliğine ve buna bağlı olarak ülke ekonomisine önemli ölçüde katkı sağlayacaktır.

KAYNAKÇA

Aktan, S. 2004. Sayısal Görüntü Analizinin Hayvancılıkta Kullanımı.4.Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, Sözlü Bildiriler Kitabı S:160-166.

Alomar, D., Gallo, C., Castenada, M., Fuchslocher, R., 2003. Chemical and Disciriminant Analysis of Bovine Meat By Near İnfrared Reflectance Spectroscopy (NIRS).

Meat Science 63: 441-450.

Anderson, E.C., 1959. Application of Natural Gamma Measurements to Meat. Food Res. 24:605.

Anonim, 2011. www.docstoc.com/.../Cattle-body-condition. 24 Jul 2011 – Animal health and disease investigation: Animal body condition scoring 2 of 4. Horse body

condition scoring.

Bass, J.J, Woods, E.G., Paulsen, W.D., 1982. A Comparison Of Three Ultrasonic Machines (Danscan, AIDD (N2) and Body Composition Meter) and Subjective Fat and

Conformation Scores for Predicting Chemical Composition of Live Sheep. J. Agric. Sci. Camb. 99:529-532.

Cannell, R.C., Tatum, J.D., Belk, K.E., Wise, J.W., Clayton, R.P., Smith, G.C., 1999. Dual Component İdeo İmage Analysis System (VIASCAN) As A Predictor of Beef

Carcass Red Meat Yield Percentage and for Augmenting Application Of USDA Yieldgrades. J. Anim. Sci. 77: 2942-2950.

Cannell, R.C., Belk, K.E., Tatum, J.D., Wise, J.W., Chapman, P.L., Scanga, J.A., Smith,

G.C. 2002. Online Evaluation of Commercial Video İmage Analysis System (Computer Vision System) to Predict Beef Carcass Red Meat Yield and for Augmenting The Assignment Of USDA Yield Grades. J. Anim. Sci. 80: 1195- 1201.

Clark, J.L., Hedrick, H.B., Thompson, G.B., Ricey, J.G., Mies, W.L., Epley, R.J. And Preston, L., 1972. Level and Distribution of Potassium in Beef Carcasses. J.Anim.

Sci. 35:542.

Croston D, Owen M.G., 1992. Ultrasonic Evaluation of Live Sheep in Breeding

Programmes. 43 Rd Annual Meeting of EAAP, Madrid, Spain.

Çilek, S., Tekin, M. E., 2005. Koyunlarda Karkas Derecelendirmesinde Ultrason ve Sondaların Kullanılması. Hayvancılık Araştırma Dergisi, 15(2): 17–23.

Domermuth, W., Veum, T.L., Alexander, M.A., Hedrick, H.B., Clark, J., Eklund, D., 1976. Prediction of Lean Body Composition of Live Market Weight Swine by Indirect

Methods. J. Anim. Sci. 43:966.

Hedrik, H.B., .1983. Methods of Estimating Live Animal and Carcass Composition, Journal of Animal. Science; 5: 57.

İnce, D., Ayhan, V., 2008. Koyunlarda Karkas Kalitesinin Belirlenmesinde Kullanılan Yöntemler. Hayvansal Üretim 49(1): 57-61.

Jenkins, T.G., Leymaster, K.A. And Turlington, L.M., 1988. Estimation of Fat-Free Soft Tissue in Lamb Carcasses by Use of Carcass and Resistive Impedance

Measurements. J. Anim. Sci. 66:2174.

Kanis E, Steen, H.A.M, Rook Vander Groot PN., 1986. Prediction of Lean Parts and Carcass Value From Ultrasonic Backfat Measurements in Live Pigs. Livest. Prod.

Sci. 14, 55-64.

Koch, M.R., Varnodore, W.L., 1976. Use of Electronic Meat Measuring Equipment to Measure Cutout Yield of Beef Carcasses. J ANIM SCI July 1976 vol. 43 no. 1

108-113

Kor, A., Ertuğrul, M., 2000. Canlı Hayvanda Karkas Kompozisyonu Tahmin Yöntemleri. Hayvansal Üretim 41: 1-101.

Malmfors, G.,1992. Introduction of New Method for Predicting Fat Content in Lamb Carcasses. 38 The Internatinol Congress Of Meat Science And Technology, Clermont-Ferrand, France.

Malmfors, G., 1998. The Use of Probes to Predict The Composition of Icelandic Lamb Carcasses. M. Sc. Thesis, Sveriges Lantbruksuniversitet Institutionen För Livsmedelsvetenskap; 76: 1–28.

Maria, G.A., Ascaso, M.S., 1999. Litter Size, Lambing İnterval and Lamb Mortality of Salz, Rasa Aragonesa,

Romanov and F, Ewes on Accelerated Lambing Management. Small Ruminant Research 32: 167-172.

Mullins, M.F., Hedrick, H.B., Zobrisky ,S.E., Coofman, W.J. And Gehrke, C.W., (1969. Comparison of Potassium and Other Chemical Constituents as Indices of Pork

Carcass Composition. J.Anim. Sci. 28:192.

Ozutsumi, K., Nade, T., Watenbe, H., Tsujimoto, K., Aoki, Y., Asoa, H. 1996. Non- Destructive, Ultrasonic Evoluation of Meat Quality in Live Japannese Black Steers Form Coloured İmages Produced Bye A New Ultrasound Scanner. Meat Science 43: 61-69.

Recio , HA, Savell, JW, Cross, HR, Harris, JM., 1986. Use Of Real-Time Ultrasound for Predicting Beef Cutability. Journal Animal Science, 70 : 1667.

Sehested, E., 1984. Evaluation of Carcass Composition of Live Lambs Based on Computed Tomography. 35th Ann. Meeting EAAP, The Hague.

Scholz, A., Baulaın U., Kallwet E.m 1992. In Vivo Estimation of Porcine Body Composition by Mougnetic Resonance Imaging. 43rd Annual Meeting of EAAP, Madrid, Spain.

Standal, N., 1992. Live Sheep Evaluation Using Computerized Tomography and Other Sophisticated Methods. 43rd Annual Meeting of EAAP, Madrid, Spain.

Stanford, K., Jones, S.D.M., Price M.A., 1998. Methods of Predicting Lamb Carcass Composition: A Review. Small Ruminant Research; 29: 241-254.

Stouffer, J.R., Wallentine, M.V., Wellington, G.H., Diekmann A., 1961. Development and Application of Ultrasonic Methods for Measuring Fat Thickness and Rib Eye Area
in Cattle and Hogs. Journal Animal Science 20(4) 759-767.

Swantek, P.M., Crenshaw, J.D., Marchello, M.J , Lukaski, H..C., 1992. Bioelectrical Impedance. A Non-Destructive Method to Determine Fat-Free Mass of Live
Market Swine and Pork Carcasses. J. Anim. Sci. 70:169-177.

Temple, R.S, Stonaket, H.H., Howry, D., Pasakony, C., Hazeleus, M.H., 1956. Ultrasonic and Conductivity Methods for Estimating Fat Thickness in Live Cattle Proc.
Western Section, American Society. Animal Production 7: 477.

Teira, G.A., Tinois, E., Lotufo, R.A., Felicio, P.E. 2003. Digital İmage Analysis to Predict Weight and Yields of Boneless Subprimal Beef Cuts. Scienta Agricola 60 (2): 403-
408.

Thompson, J., Meyer, H.. 1994. Body Condition Scoring of Sheep. Extension Service, Oregon State University, EC 1433 April 1994.

Yaralı, E., Karaca, O., Yılmaz, O. 2006. Çiftlik Hayvanlarında Karkas Kompozisyonun Tahmininde Görüntüleme Sistemlerinin Kullanımı. Hasad Hayvancılık Dergisi
253: 58-64.

Yardımcı, M., Özbeyaz, C., 1999. Canlı Hayvanlarda Karkas Değerlendirmede Ultrason Kullanımı. Lalahan Hay. Arast. Enst. Derg. 39 (2): 69-82

Çilek S,Tekin ME 2004. Koyunlarda karkas derecelendirmesi. Hayvancılık Arastırma Dergisi, 14, 1-2: 103-110.

Feraz I, Marai M, Owen JB. 1988. New Techniques in Sheep Production. 125- 144.

Miguel E, Onega E, Caneque V, Velasco S, Diaz MT, Lauzurica S, Perez C, Blazquez B, Ruiz de Huidobro F. 2003. Carcass classification in suckling lambs. Discrimination ability of the European Union scale, 63:107-117.

Anonim. 1992. Community Scale for the Classification of Carcases of Ovine Animals (Commission Regulation (EEC) No 461/93). Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.

Malmfors G. 1998 The Use of Probes to Predict the Composition of Icelandic Lamb Carcasses. MSc. Thesis Sveriges Lantbruksuniversitet Institutionen för Livsmedelsvetenskap, 76: 1-28.

Delfa R, Layozy F, Gonzàlez D. 1995. Sheep Carcass Classification Models in the Europen Union. Eurocarne, 37:45-49.

Toldi G, Mezöszentgyörgyi D, Lengyel A. 1999. Connection between Sheep Carcasses S/EUROP Qualification and Several Cutting Paramaters. Acta Agraria Kaposvariensis, 3 (3): 25-34.

Öztan A. 2010. Et Bilimi Ve Teknolojisi. TMMOB G›da Mühendisleri Odas› Yay›nlar› Kitaplar Serisi No:1, Ankara, Türkiye, 526 s.

Kahraman T, Nazl› B, Ergün Ö. 2006. Elektrik Stimülasyonunun Et Kalitesi Üzerine Etkileri. *İstanbul Üniv. Vet. Fak. Derg.* 32 (2), 23-30.

Mullen AM. 2002. New Techniques For Analysing Raw Meat Quality. In: *Meat Processing, Improving Quality. Editors: Kelly, J., Kelly, J., Ledward, D. Woodhead Publishing Limited And Crc Press LLC,Washington*

Andersen HJ, Oksbjerg N, Young JF, Therkildsen M. 2005. Feeding And Meat Quality - A Future Approach. *Meat Sci* 70, 543–554.

Çilek S, Tekin ME. (2005). Koyunlarda Karkas Derecelendirmesinde Ultrason Ve Sondalar›n Kullan›lmas›. *Hayvanc›l›k Araflt›rma Dergisi*, 15, 2: 17-2.

Çilek S, Dirican S. 2008. Koyun Karkaslar›n›n Derecelendirilmesinde Ultrasonografik Yöntemlerin Kullan›m›. Türkiye 10. G›da Kongresi; 21-23 May›s, Erzurum.

Awad TS, Moharram HA, Shaltout OE, Aske D, Youssef MM. 2012. Applications of ultrasound in analysis, processing and quality control of food: A review. *Food Res Int* 48, 410- 427.

Kor A, Ertu¤rul M. 2000. Canl› Hayvanda Karkas Kompozisyonu Tahmin Yöntemleri. *Hayvansal Üretim* 41: 91-101.

Bayraktaro¤lu G, Obuz E. 2006. Ultrasound Yönteminin ‹lkeleri Ve G›da Endüstrisinde Kullan›m›. Türkiye 9. G›da Kongresi; 24-26 May›s, Bolu, Türkiye.

Damez JL, Clerjon S. 2013. Quantifying and predicting meat and meat products quality attributes using electromagnetic waves: An overview. *Meat Sci* 95 879-896

Br! ndum J, Munck L, Henckel P, Karlsson A, Tornberg E, Engelsen SB. 2000. Prediction of water-holding capacity and composition of porcine meat by comparative spectroscopy. *Meat Sci* 55,177-185.

Pearce KL, Rosenvold K, Andersen HJ, Hopkins DL. 2011. Water distribution and mobility in meat during the conversion of muscle to meat and ageing and the impacts on fresh meat quality attributes - A review. *Meat Sci* 89, 111-124.

Monin G. 1998. Recent Methods For Predicting Qulity Of Whole Meat. *Meat Sci*, Vol.49, No. Supply.1, 231-243.

Li C, Liu D, Zhou G, Xu X, Qi J, Shi P, Xia T. 2012. Meat quality and cooking attributes of thawed pork with different low field NMR T21. *Meat Sci* 92, 79-83.

Siciliano C, Belsito E, De Marco R, Di Gioia ML, Leggio A, Liguori A. 2013. Quantitative determination of fatty acid chain composition in pork meat products by high resolution 1H NMR spectroscopy. *Food Chem* 136, 546-554.

Br! ndum J, Byrne DV, Bak LS, Bertelsen G, Engelsen SB. 2000. Warmed-over flavour in porcine meat -a combined spectroscopic, sensory and chemometric study. *Meat Sci* 54, 83-95. Ekici K, Akyüz N. 2003. Farkl› Hayvan Türlerine Ait Çi¤ Etlerin SDS-PAGE Yöntemiyle Belirlenmesi Üzerine Bir Araflt›rma. *Yyü Vet Fak Derg* 14 (2):78-82.

‹nce D, Ayhan V. 2008. Koyunlarda Karkas Kalitesinin Belirlenmesinde Kullan›lan Yöntemler. *Hayvansal Üretim* 49(1): 57-61.

Serdaro¤lu M, Y›ld›z Turp G. 2004. Recent Techniques For Evaluation Of Meat Quality. *Pamukkale J Eng Sci* 10 (1) 111-117.

Swatland HJ. 2002. On-Line Monitoring Of Meat Quality. In: *Meat Processing, Improving Quality. Editors: Kelly, J., Kelly, J., Ledward, D. Woodhead Publishing Limited And Crc Press Llc, Washington.*

Ertugay MF, Bafllar M. 2011. G›dalar›n Kalite Özelliklerinin Belirlenmesinde Yak›n K›z›lötesi (NIR) Spektroskopisi. *GIDA* 36 (1): 49-54.

Andre´S S, Murray I, Navajas EA, Fisher AV, Lambe NR, Bünger L. 2007. Prediction Of Sensory Characteristics Of Lamb Meat Samples By Near Infrared Reflectance Spectroscopy. *Meat Sci* 76, 509-516.

Elmasry G., Sun D-W, Allen P. 2012. Near- ‹nfrared Hyperspectral Imaging For Predicting Colour, Ph And Tenderness Of Fresh Beef. *J Food Eng* 110, 127-140.

Cai J,Chen Q,Wan X, Zhao J. 2012. Determination Of Total Volatile Basic Nitrogen (TVB-N) Content And Warner–Bratzler Shear Force (WBSF) In Pork Using Fourier Transform Near ‹nfrared (FT-NIR) Spectroscopy. *Food Chem* 126, 1354-1360.

Kamruzzaman M, Elmasry G, Sun, D-W, Allen P. 2012. Nondestructive Prediction And Visualization Of Chemical Composition ‹n Lamb Meat Using NIR Hyperspectral ‹maging And Multivariate

Regression, *Innovative Food Science And Emerging Technologies*, Doi: 10.1016/J.‹fset.2012.06.003.

Prieto N, Roehe R, Lavin P, Batten G, Andres S. 2009. Application Of Near ‹nfrared Spectrocopy To Predict Meat And Meat Products Quality: A Review. *Meat Sci* 83, 175-186.

De Marchi M, Riovanto R, Penasa M, Cassandro M. 2012. At-Line Prediction Of Fatty Acid Profile In Chicken Breast Using Near Infrared Reflectance Spectroscopy. *Meat Sci 90*, 653- 657. Zamora-Rojas E, Pérez-Mar!n D, De Pedro- Sanz, E, Guerrero-Ginel JE, Garrido-Varo A. 2012. Handheld NIRs Analysis For Routine Meat Quality Control: Database Transfer From At- Line Instruments. *Chemometrics And Intelligent Laboratory Systems* 114, 30-35.

Sinelli N, Limbo S, Torri L, Di Egidio V, Casiraghi E. 2010. Evaluation Of Freshness Decay Of Minced Beef Stored ‹n High-Oxygen Modified Atmosphere Packaged At Different Temperatures Using NIR And MIR Spectroscopy. Meat Sci 86, 748-752.

Zhou LJ, Wu H, Li JT, Wang ZY, Zhang LY. 2012. Determination Of Fatty Acids In Broiler Breast Meat By Near-‹nfrared Reflectance Spectroscopy. *Meat Sci* 90, 658-664.

Ding HB, Xu RJ. 2000. Near-Infrared Spectroscopic Technique For Detection Of Beef Hamburger Adulteration. *J Agr Food Chem* 48 (6): 2193-2198.

Ding HB, Xu RJ. 1999. Differentiation Of Beef And Kangaroo Meat By Visible/Near-‹nfrared Reflectance Spectroscopy. *J Food Sci* 64 (5): 814- 817.

Isaksson T, Togersen G, Iversen A, Hildrum KI. 2006. Non-Destructive Determination Of Fat, Moisture And Protein ‹n Salmon Fillets By Use Of Near-‹nfrared Diffuse Spectroscopy. *J Sci Food Agr* 69 (1): 95-100.

Mcclure PJ. 2002. Microbiological Hazard Identification In The Meat Industry In: *Meat Processing, Improving Quality. Editors:Kelly, J., Kelly, J., Ledward, D. Woodhead Publishing Limited And Crc Press Llc,Washington.*

Aras Z. 2011. Mikrobiyolojide Kullan›lan H›zl› Tan› Yöntemleri. *Turk Hij Den Biyol Derg*. 68 (2): 97-104.

Var I, Kabak B, Özkarsl› M. 2004. Mikotoksin Aranmas›nda Kullan›lan Analiz Yöntemleri. *Orlab On-Line Mikrobiyoloji Dergisi*, Cilt: 02 Say›: 11 Sayfa: 1-11.www.mikrobiyoloji.org/pdf/702041101.pdf.

Günflen U, Oval› BB, Coflkun Y. 2006. Çi¤ Et Ve Is›l ‹fllem Görmüfl Et Ürünlerinde ELISA Tekni¤i ‹le Farkl› Et Türlerinin Tespiti. *‹stanbul Üni. Vet. Fak. Derg.* 32 (2), 45-52.

Mutlu MB. 2010. G›da Kalite Kontrolü. TC. Anadolu Üniversitesi Yay›n›. Eskiflehir ISBN: 978-975-06-0748-6.

Gezgin T, Karakaya M. 2011. Et Ve Et Ürünlerinin Kalitesinin Belirlenmesinde Kullan›lan Moleküler Biyolojik Yöntemler. *G›da Teknolojisi* 15 (5), 90-96.

Törnük F, Kesmen Z, Yetim H. 2008. Et Ve Et Ürünlerinde Patojen Bakterilerin Tespitinde Real-Time PCR Tekni¤inin Kullan›lmas›. Türkiye 10. G›da Kongresi; 21-23 May›s, Erzurum. Kesmen Z, Güllüce A, Yetim H. 2008. Et Ürünlerinde Kullan›lan Farkl› Tür Hayvan Etlerinin Tespitinde Real-Time PCR Tekni¤i. Türkiye 10. G›da Kongresi; 21-23 May›s, Erzurum.

Çetinkaya E, Ayhan K. 2012. Mikrobiyolojide Kullan›lan Baz› Moleküler Teknikler. *Karaelmas Fen Ve Mühendislik Dergisi* /Karaelmas Science And Engineering Journal 2 (1), 53- 62.

Özdil F. 2007. Mitokondriyel DNA PCR-RFLP (Restriksiyon Parça Uzunluk Polimorfizmi) Markerleri Kullan›larak Türkiye'nin Farkl› Yörelerine Ait Bal Ar›lar›n›n Tan›mlanmas›. Ankara Üni. Fen Bilimleri Enst. Zootekni Anabilim Dal›, Doktora Tezi, Ankara, Türkiye.

Ya¤c› A. 2001. Restriction Fragment Length Polymorphism Ve Polimeraz Zincir Reaksiyon Bazl› Tipleme Yöntemleri. web.inonu.edu.tr/
ozerol/rdurmaz/uygmolmikr/149.pdf.

Girish PS, Anjaneyulu ASR, Wiswas KN, Shivakumar BM, Anand M, Patel M, Sharma B. 2005. Meat Species ‹dentification By Polymerase Chain Reaction-Restriction Fragment Length Polymorphism (Pcr-Rflp) Of Mitochondrial 12s Rrna Gene. *Meat Sci* 70 (1):107-112.

‹lhak ‹, Arslan A. 2003. Random Ampl›f›ed Polymorph›c DNA (RAPD) Yöntemiyle S›¤›r, Koyun, Keçi Ve Yabani Domuz Etinin Ay›rt Edilmesi. *F.Ü. Sa¤l›k Bil. Dergisi*, 17 (1), 59-63. Atefl M, Ö¤üt S, fien ‹, Gümüfl BA, Polat M. 2010. Oncorhynchus Mykiss ‹le Salmo Salar L. Bal›k Türlerinin SDS-PAGE Elektroforezi Yöntemi le Protein Bantlar›n›n Karfl›laflt›r›lmas›. *Süleyman Demirel Üniversitesi Yaflam Dergisi*, 2(2):01-03.

Yetim H, Çam M. 2009. Enstrümental G›da Analizleri. Erciyes Üniversitesi Yay›nlar› No.175, Kayseri, Türkiye.

Y›ld›r›m T. 2007. Laktik Asit Bakterilerine (LAB) Ait Baz› Türlerin AFLP (Ço¤alt›lan Parça Boy Farkl›laflmas›) Yöntemi ‹le Parmak ‹zi Analizleri. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dal› Yüksek Lisans Tezi, Ankara, Türkiye.

Azkur AK, Aslan ME. 2012. Ak›fl Sitometri Ve Veteriner Hekimlikteki Uygulamalar›. *Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg*., 7(1): 59-66.

Karaboz ‹, Kayar E, Akar S. 2008. Flow Sitometri Ve Kullan›m Alanlar›. *Elektronik Mikrobiyoloji Dergisi Tr (Eski Ad›: Orlab On-Line Mikrobiyoloji Dergisi)* Cilt: 06 Say›: 2 Sayfa: 01-18. www.mikrobiyoloji.org/pdf/702080201.pdf.

Mandal PK, Biswas AK, Choi K, Pal UK. 2011. Methods For Rapid Detection Of Foodborne Pathogens:An Overview. *American Journal Of Food Technology* 6 (2):87-102. Doi:10.3923/Ajft. 2011.87.102.

AHDB Industry Consulting, 2014. Review of the EU Carcase Classification System for Beef and Sheep. http://archive.defra.gov.uk/evidence/economics/foodfarm /reports/carcaseclassification/Full%20Version.pdf. (Erişim 18.01.2016).

Akçapınar H, Özbeyaz C, 1999. Hayvan Yetiştiriciliği Temel Bilgileri. Kariyer Matbaacılık Ltd Şti, Ankara.

Anonim, 2011. Kırmızı Et Sektörü Komisyonu Çalışma Sonuç Raporu, AB Uyum Sürecinde Türkiye Hayvancılık Kongresi, 20-22 Ekim 2011, Ankara.

Anonim, 2014. Beef, pig and sheep carcass calssification and price repoting in the EU. http://docplayer.net/22816841-Beefpig- and-sheep-carcass-classification-and-price-reporting- inthe- european-union-european-commission-unit-c3-dg-agribrussels- 19-march-2014.html (Erişim 22.11.2016).

Anonim, 2016a. Carcass Classification. http://www.teagasc. ie/faol/NR/rdonlyres/0279BFE9-BCD5-49C5-A365- EF7F6B95FA96/60/CarcaseClassification.pdf. (Erişim 22.01.2016).

Anonim, 2016b. Carcase Classification Lamb. http://hccmpw.org. uk/market_prices/industryinformation/ carcaseclassificationlamb/. (Erişim 18.01.2016).

Anonim, 2016c. Et Fiyatlarında Derecelendirme Dönemi. http:// www.netkapital.com/gida/ et-fiyatlarinda- derecelendirme- (Erişim 18.01.2016).

Anonim, 2016d. Koyun Karkaslarının Sınıflandırılması Yönetmelik Taslağı, http://www.kasaplarfederasyonu.org.tr/tebligler/ teblig. (Erişim 01.12.2016).

Anonim, 2016e. Lamb. http://www.dunbiafarmers.com/Lamb- Grading.aspx. (Erişim 18.01.2016).

Anonim, 2016f. The Basis of Sheep Breeding, Meat Production in Sheep. http://web2. Mendelu.cz/af_291_projekty2/vseo/print.php?page=6007&typ=html.(Erişim 29.03.2016).

Arthur L, Brett K, Suzy C, 1999. Lamb Carcasses Evaluation. http:// ag.ansc.purdue.edu/sheep/ansc442/semprojs/carcass/442.htm. (Erişim 02.12.2016).

Craigie CR, Bunger, L, Roehe R, Morris ST, Purchas RW, Ross DW, Maltin CA, 2013. Video imageanalysis for meat yield - opportunities and challenges for value-based marketing of sheep and beef carcasses. 64. Annual Meeting of the European Federation of Animal Science. August 26-30.2013, Nantes, Fransa.

Çilek S. Avrupa Birliği ülkelerinde koyun karkaslarının derecelendirmesinde s/europ sınıflandırma sisteminin kullanılması. Türkiye 10. Gıda Kongresi. 21-23 Mayıs 2008, Erzurum.

De Boer H, Dumont BL, Pomeroy RW, Weniger JH, 1974. Manual on E.A.A.P. Reference methods for the assessment of carcass characteristics in cattle. Livest Prod Sci, 1: 151-164. European Union, 1981. Adopting Additional Provisions for the Application of the Community Scale for the Classification of Carcasses of Adult Bovine Animals. Council Regulation (EC) No 2930/81 of 12 October 1981, Official Journal of the European Union, L293: 6-7. European Union, 1991.

Determining the Comunity Scale for The Classification of Carcasses of Adult Bovine Animals. Council Regulation (EC) No 1026/91 of 22 April 1991 AmendingRegulation (EEC) No 1208/81 Official Journal of the European Union, L106: 2-3.

European Union, 2002. Council Regulation (EC) No 2137/92 concerning the Community scale for the classification of carcasses of ovine animals. Report from the Commıssıon to the Council, Com (2002) 295 final, Brussels.

European Union, 2006. Council Regulation (EC) No 1183/2006

of 24 July 2006 concerning the Community scale for the classification of carcasses of adult bovine animals (codified version). Official Journal of the European Union, L214/1: 1-6.

European Union, 2008. Commission Regulation (EC). No: EU1249/2008. Official Journal of the European Union. L 337/3-30.

Lazzaroni C, Gigli S, Gabiña D, 2007. Evaluation of Carcass and Meat Quality in Cattle and Sheep. Wageningen Academic Publishers, The Netherlands. Miguel E, Onega E, Cañeque V, Velasco S, Díaz MT, Lauzurica S, Pérez C, Blázquez B, Ruiz de Huidobro F, 2003. Carcass classification in suckling lambs. Discrimination ability of the EuropeanUnion scale. Meat Sci, 63: 107–117.

Önenç A, 2004. A comparison of Holstein Friesian, Brown Swiss and Eastern Anatolian Red Cattle slaughtered in Turkey for carcass conformation and fatness in SEUROP system. Czech J Anim Sci, 49:169-176.

Önenç A, Taşkın T, Kayaardı S, Özdoğan M, Kargın Kıral F, Akşit , Ünlü B, 2009. Türkiye'de yaygın olarak kesilen sığır ve koyun ırklarının karkas ve et kalitelerinin Avrupa Birliğinde uygulanan EUROP sınıflandırma sisteminde tanımlanması üzerine bir araştırma, Proje No: Tübitak 106O722, İzmir.

Pena F., Cano T, Domenech V, Alcalde Ma.J., Martos J, Garc´ıa- Martinez A, Herrera M., Rodero E, 2005. Influence of sex, slaughter weight and carcass weight on "non-carcass" and carcass quality in segure˜na lambs, Small Rumin Res, 60: 247–254.

Pipek P, Haberl A, Jelenikova J, 2003. Influence of slaughterhouse handling on the quality of beef carcasses, Czech J Anim Sci,48: 371-378.

Powdrill S, 2016a. Sheep Carcase Classification for the Meat Industry. http://www.mlcsl.co.uk/publications/Sheep-carcassclassification. pdf. (Erişim 01.12.2016).

Powdrill S, 2016b. Understanding Lambs & Carcases for Better Returns. http://beefandlamb.ahdb.org.uk/wp/wpcontent/ uploads/2013/07/brp_l_Understanding_lamb_carcases25713. pdf. (Erişim 08.01.2016).

Russo C, Preziuso G, Verita P, 2003. EU carcass classification system: carcass and meat quality in light lambs. Meat Sci, 64: 411-416.

Sañudo C, Alfonso M, Sánchez A, Delfa R, Teixeira A, 2000. Carcass and meat quality in light lambs from different fat classes in the EU carcass classification system. Meat Sci, 56: 89-94.

Yeomans J, 2016. Developments in Carcase Classification of Beef and Lamb. http://www.nuffieldinternational.org/rep_ pdf/1255359445John_Yeoman_Nuffield_Report.pdf. (Erişim 29.03.2016).

Aktan, S. 2004. Sayısal Görüntü Analizinin hayvancılıkta kullanımı.4.Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, Sözlü Bildiriler Kitabı s:160-166.

Alliston, J.C. and Hinks, C.E. 1981. A note on the use of the Danscanner for prediction of the composition of Hereford bulls. Animal Production 32: 345-347.

Alpan, O. 1993. Sığır yetiştiriciliği ve besiciliği. Medisan Yay. Ankara, s:307-315.

Alomar, D., Gallo, C., Castenada, M., Fuchslocher, R. 2003. Chemical and discriminant analysis of bovine meat by near infrared reflectance spectroscopy (NIRS). Meat Science 63: 441-450.

Altmann, M., Pliquett, U. 2006. Prediction of intramuscular fat by impedance spectroscopy. Meat Science 72: 666–671

Andre, S., Murray, I., Navajas, E.A., Fisher, A.V. , Lambe, N.R., Bunger, L. 2007. Prediction of sensory characteristics of lamb meat samples by near infrared reflectance spectroscopy. Meat Science 76: 509-516.

Ball, A.J., Thompson J.M. 1995. The effect of selection for differences in ultrasonic backfat depth on feed utilization for maintance and biological efficiency in sheep. Proceedings of the Australian Association of Animal Breeding and Genetics 11:403-407.

Basset, O., Buguet, B., Abouelkaram, S., Delachartre, P., Culioli, J. 2000. Application of texture image analysis fort classification of bovine meet. Food Chemistry 69: 437-445.

Berg, E.P., Neary, M.K., Forrest, J.C., Thomas, D.L., Kauffman, R.G. 1996. Assessment of lamb carcass composition from live animal measurement of bioelectrical impedance or ultrasonic tissue depths. J. Anim. Sci. 74: 2672–2678.

Cabassi, P. 1990. The prediction of lamb carcass composition from objective measurements of fatness taken at slaughter chain speed with the Aus-Meat sheep probe. Proc. Aust. Soc. Anim. Prod. 18: 164– 167.

Cannell, R.C., Tatum, J.D., Belk, K.E., Wise, J.W., Clayton, R.P., Smith, G.C. 1999. Dual Component ideo image analysis system (VIASCAN) as a predictor of beef carcass red meat yield percentage

MARMARA BÖLGESİ' NDE TOPRAK ANALİZ SONUÇLARINA GÖRE MAVİYEMİŞ YETİŞTİRİCİLİĞİ POTANSİYELİNİN ARAŞTIRILMASI

Burak TOLU (Orcid ID: 0000-0003-2783-5553)
Gübretaş Ar-Ge Merkezi, Körfez-Kocaeli
btolu@gubretas.com.tr (Sorumlu Yazar)

Onur ÖKSÜZ (Orcid ID: 0000-0001-8818-928X)
Gübretaş Ar-Ge Merkezi, Körfez-Kocaeli
ooksuz@gubretas.com.tr

ÖZET

Bu çalışma, Marmara bölgesinde Maviyemiş yetiştiriciliği için uygun toprak parametrelerinin ve alanlarının araştırılması amacıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmada Marmara bölgesi genelinde 4308 adet farklı tarladan, koordinatları kaydedilerek, 0-30 cm derinlikten toprak numuneleri alınmıştır. Alınan örneklerde pH, toplam tuz, bünye, kireç, organik madde, yarayışlı makro ve mikro elementler analiz edilmiştir. Maviyemiş yetiştiriciliği için ideal toprak pH' sının 4.5-5.2 arasında olduğu ve 4.2-6.2 arası pH' larda da bazı önlemlerle yetiştiricilik yapılabileceği bilinmektedir. Fakat 4.2'den daha düşük ve 6.2'den daha yüksek toprak pH seviyelerinde yapılmaya çalışılan maviyemiş tarımı ekonomik olmayacaktır. Araştırma sonuçlarına göre bölge topraklarında pH seviyesinin 4.0-8.7 aralığında değiştiği ve % 14.6' sında toprak pH' sının 4.2 ile 6.2 aralığında olduğu tespit edilmiştir. Bölge topraklarının % 98.79' u tuzsuz topraklardır. Toprak bünyesi % 45 oranında killi tınlıdır. Bölge topraklarının % 53.46' sı az kireçlidir. Organik madde kapsamı bakımından % 30.2' si orta ve üzeri sınıftadır. Bölge topraklarının % 68.75' inde ise değişebilir kalsiyum içeriklerinin fazla miktarda olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca çalışmada maviyemişin iklim isteği, su isteği, topoğrafik özellikleri, tesis kurulum maliyeti ve ihracat olanakları da araştırılmıştır. Buna göre, Maviyemiş şiddetli soğuklara dayanıklı, güneşi seven, hafif meyilli, drenajı ve hava akımı iyi olan yerlerde yetişmeye uygundur. 160 gün yetişme periyodu ile 7 ºC'nin altında 300-1000 saat soğuklanma istemektedir. Tesis kurulumu için uygun bölgelerin CBS (Coğrafi Bilgi Sistemi) yardımı ile ile toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin tematik haritaları oluşturulmuştur. Araştırmaya alınan 4308 adet toprak analiz sonucuna göre 632 adet toprak örneğinin yaban mersini tesisi için uygun olduğu ön görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: maviyemiş, toprak bilgi sistemi, coğrafi bilgi sistemi, toprak haritalama

INVESTIGATION OF THE POTENTIAL OF BLUEBERRY GROWING ACCORDING TO SOIL ANALYSIS RESULTS IN MARMARA REGION

ABSTRACT

This study was carried out to investigate the soil parameters and areas suitable for blueberry cultivation in the Marmara region. In the study, soil samples were taken from a depth of 0-30 cm by recording their coordinates from 4308 different fields throughout the Marmara region. pH, total salt, texture, lime, organic matter, available macro and micro elements were analysed in the samples taken. It is known that the ideal soil pH for blueberry cultivation is between 4.5-5.2 and it can be cultivated at pH between 4.2-6.2 with some precautions. However, blueberry cultivation, which is tried to be done at soil pH levels lower than 4.2 and higher than 6.2 will not be economical. According to the results of the research, it was determined that the pH level in the soils of the region varied between 4.0-8.7 and the soil pH in 14.6% was between 4.2 and 6.2. 98.79% of the territory of the region is unsalted soils. The soil texture is 45% clay loam. 53.46% of the region's soils are slightly calcareous. In terms of organic matter content, 30.2% is in the medium and above class. It has been determined that 68.75% of the soils of the region have high amount of exchangeable calcium content. In addition, the climate demand, water demand, topographic characteristics, facility installation cost and export possibilities of blueberry were also investigated in the study. Accordingly, Blueberry is resistant to severe cold, loves the sun, has a slight slope, is suitable for growing in places with good drainage and air flow. It requires 300-1000 hours of cooling under 7 ºC with a 160-day growing period. Thematic maps of some physical and chemical properties of soils were created with the help of GIS (Geographical Information System) of suitable regions for facility establishment. According to 4308 soil analysis results included in the study, 632 soil samples were predicted to be suitable for blueberry plantation.

Keywords: blueberries, oil information system, geographic information system, soil mapping

1. GİRİŞ

Maviyemiş, kışın yaprağını döken, çalı formunda, ılıman iklimlerde yetişen, organik maddece zengin, kuvvetli asit karakterde ve pH 4.5 ile 5.2 arasında (Çelik, 2008) toprakları isteyen, üzümsü meyveler içinde gerek hobi bahçelerinde gerekse ticari bahçelerde tercih edilen bir meyve türüdür. Maviyemiş adıyla türkçemize kazandırılan bu meyve, dünyada ‘’Blueberry’’ olarak bilinmektedir.

Maviyemiş, dünyada birim alandan yüksek gelir getirmesinin yanında sağlık açısından da çok yararlı olması nedeniyle değerli bir meyve olmuştur. Yapılan araştırmalarda maviyemiş gibi üzümsü meyvelerin içeriğindeki fenolik bileşiklerin, antioksidan etkilerinden dolayı kanser, diyabet, alzheimer ve kalp hastalıkları gibi pek çok hastalığın oluşumuna engel olduğu görülmüştür. Bir bardak Maviyemiş-Likapa meyvesinin 145 gram geldiği ve 21 gram Karbonhidrat, 1 gram Protein, 0,5 gram yağ, 19 miligram C-Vitamini, ve 85 kalori içerdiği belirtilmektedir. Ayrıca, 100 gram yenilebilir maviyemiş %83’ünü su, %0.7’ sini protein, %0.5‘ ini yağ, %15’ ini karbonhidrat, %1.5‘ini lif oluşturduğu ve 62 kalori taşıdığı saptanmıştır (Çelik, 2008). Mineral ve vitaminlerce zengin olan maviyemiş sodyum içermezken potasyum ve C vitamini içeriği son derece yüksektir.

Maviyemiş ayrıca; taze meyve olarak meyve suyu sanayisinde (tek başına veya diğer meyve suları ile kokteyl yapılarak), ilaç sanayisinde (kuru meyvesi, çiçekleri, kökleri ve yaprakları), süt ve süt ürünleri teknolojisinde (mavi yemişli dondurma, mavi yemişli süt), kuru meyve teknolojisinde, meyveli ekmek, çörek, kek, puding ve pastalarda, baharat sanayisinde, meyve salatalarında, reçel, marmelat ve konserve sanayisinde, çay (kuru yaprağı ve kuru meyvesi) gibi çeşitli alanlarda kullanılmaktadır.

Maviyemiş özel iklim ve toprak isteği sebebiyle Dünya’ da sınırlı alanlarda yetişmektedir. Ilıman bölgede yabani olarak yetişen maviyemişler kutup iklim kuşağına kadar uzanan bir coğrafyaya sahiptir (Nestby, 2010). Türkiye’ de ise Karadeniz ve Marmara bölgesinde yayılış göstermekle birlikte Marmara Bölgesinde son dönemlerde kültür yetiştiriciliği artış göstermiştir.

Maviyemiş yetiştiriciliğinde yer ve çeşit seçimi oldukça önemlidir. Marmara’da artan sıcaklık ve azalan nemden dolayı tesis için kuzey yamaçlar tercih edilebilir. Çam, kızılağaç, göknar, ladin türlerinin karışımının olduğu, doğal olarak maviyemiş yetişen defne veya ormangülü bulunan alanlar üretim potansiyeli olan alanlardır.

Maviyemişlerin yapılan araştırmalarda düşük sıcaklık stresine tolerans gösterdiği görülmüştür. 160 gün yetişme periyodu ile 7 ºC’nin altında 300-1000 saat soğuklanmaya ihtiyaç duyar. Çiçek ve meyve kalitesi açısından gölge alanları çok tercih etmemek gerekir. Rakım olarak 100 m den

2200 m ye kadar yayılış gösterirler. Yıllık birim alana 2540 mm su isteği ile iyi drenaj ve hava akımı olan toprakları tercih ederler.

Türkiye' de yıllara göre maviyemiş üretim alanları ve miktarları:

2015'de 533 da. alanda 180 ton

2016'da 588 da. alanda 185 ton

2017'de 582 da. alanda 225 ton

2018'de 990 da. alanda 375 ton

2019'da 1.055 da. alanda 443 ton

2020'da 2.128 da. alanda 1.287 ton, 2021'de ise 4197 da. alanda 2496 tondur.

Maviyemişlerin ideal toprak isteği 4.5-5.2 arasında olmalıdır. pH arttıkça oluşan demir ve diğer iz elementlerin metal hidroksitleri bitki tarafından alımı zorlaştıracak büyüme ve gelişmede gerileme olacaktır. Tavşangözü ve bazı çeşitler 5.5-6 pH lara kadar tolere etsede daha yüksek pH larda ve alkali topraklarda maviyemiş yetiştiriciliği pratik ve ekonomik olmayacaktır.

Maviyemiş yetiştiriciliğinde organik madde büyük ölçüde önemli olup toprağın kolay tava gelmesini sağlayarak iyi bir drenaj ve besin maddesi sağlar (Çelik, 2008). İyi yanmış ahır gübresi, torf ve kompost kullanılabilir. Yeşil gübrelemede C/N oranı dikkate alınarak yapılmalıdır. Bu uygulamalar dikkate alındığında bitkiler kuvvetli gelişme gösterir ve bulunduğu yere daha iyi adapte olabilir.

Maviyemişler nemli, drenajı iyi olan, tınlı ve killi tınlı topraklarda ideal olarak yetişirler. Kaba bünyeli topraklarda nem kapasitesi düşer ve bitki gelişimi olumsuz etkilenir. Killi topraklarda su tutma kapasitesi yüksek olduğundan büyüme zayıflayacak ve kök çürüklüğü meydana gelecektir (Çelik, 2008).

2. MATERYAL ve METOD

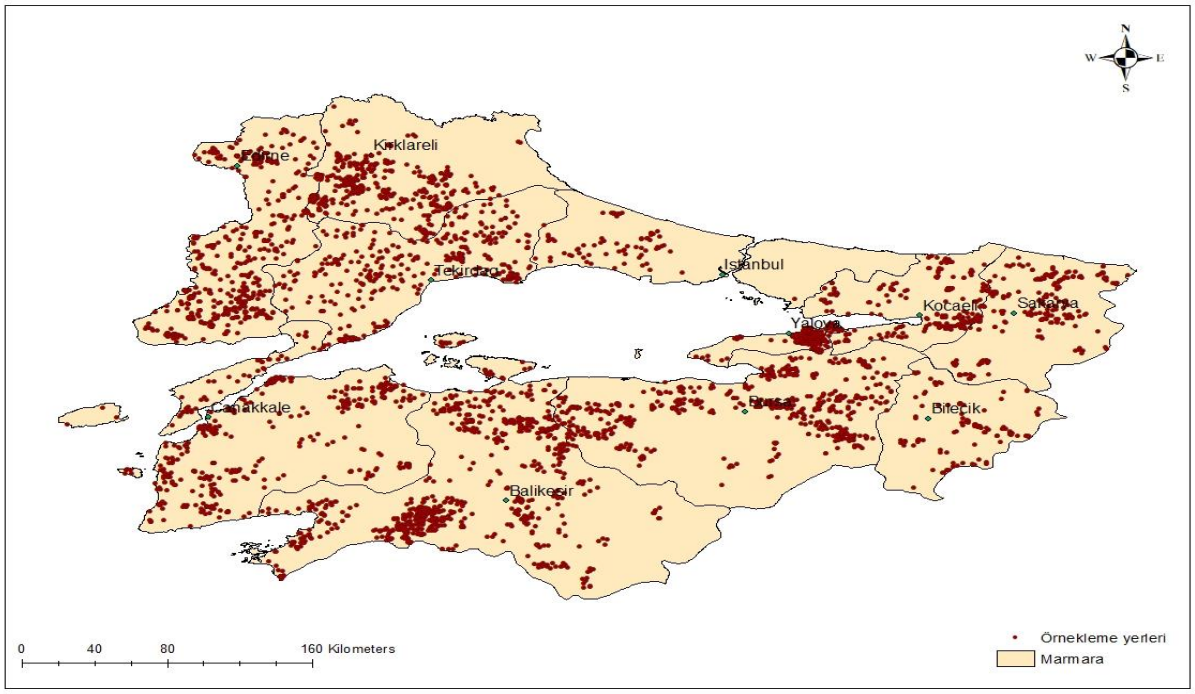
Araştırma Marmara Bölgesi genelinde yapılmış olup bölgenin yüzölçümü 72.845 km^2 dir. Bölge yüzölçümüne göre ekili dikili alanların oranı yaklaşık % 30 dur. Yıllık yağış ortalama 500-1000 mm arasındadır. Yıllık sıcaklık ortalaması yaklaşık 15 ^oC' dir. 2021 yılında Türkiye'de toplam maviyemiş üretimi 4197 dekar alanda 2496 ton olup bunun 1240 tonu Marmara genelinde yapılmıştır (TÜİK, 2021).

Bölgede ekili alanların yaklaşık yarısı buğday olup şekerpancarı, mısır ve ayçiçeği de en çok yetişen ürünler arasındadır. Bölge, Türkiye'nin ayçiçeği üretiminin yaklaşık %73' ünü, mısır üretiminin ise yaklaşık %30' unu gerçekleştirir (TÜİK, 2021).

Araştırmada Marmara bölgesindeki tarım arazilerinden 4308 adet farklı, koordinatları kaydedilerek, 0-30 cm derinlikten toprak numuneleri alınmıştır (Şekil 1.). Alınan örnekler toprak analizleri yapılmak üzere bekletilmeden laboratuvara ulaştırılmıştır.

Toprakta suyla doygunluk tayini, toprakta pH tayini, toprakta EC tayini, organik madde tayini, kireç tayini, fosfor tayini, değişebilir potasyum, magnezyum ve kalsiyum, yarayışlı demir, çinko, bakır ve mangan olarak belirlenmiştir.

Analizleri yapılan toprak numune sonuçları ile enterpolasyon yöntemiyle ArcGIS yazılımı kullanılarak yüzey haritaları elde edilmiştir. Maviyemiş üretimine uygun alanlar için pH, bünye, tuz, kireç ve organik madde sonuçları değerlendirilerek overlay(bindirme) haritaları oluşturulmuştur.



Şekil 1. Marmara bölgesinden alınan toprakların konumları

3. BULGULAR

Marmara bölgesinde yapılan çalışmada toprak analiz sonuçlarına göre pH, toplam tuz, bünye, kireç, organik madde, yarayışlı makro ve mikro elementler analiz edilmiştir. pH seviyesinin genel olarak 4.0-8.7 aralığında değiştiği tespit edilmiştir.

Toprak bünyesi %17.9 tınlı, % 45 killi tınlıdır. Bölge toprakları yüksek oranda tuzsuz topraklardır(%99.4). Bölge topraklarının %28,2' si orta kireçli, % 15,1' i az kireçlidir. Organik madde kapsamı bakımından % 30.2' si orta ve üzeri sınıftadır. Yarayışlı fosfor bakımından %15.4 orta, %11.8 yüksek, %40.3' ü çok yüksektir. Yarayışlı potasyum % 11.7 yeterli ve %77.4 fazla, yarayışlı kalsiyum % 68.75 fazla ve yarayışlı magnezyum %45.2 yeterli ve % 40.2 fazla olduğu bulunmuştur. Yarayışlı demir miktarı bakımından % 90.1'i iyidir. Yarayışlı çinko

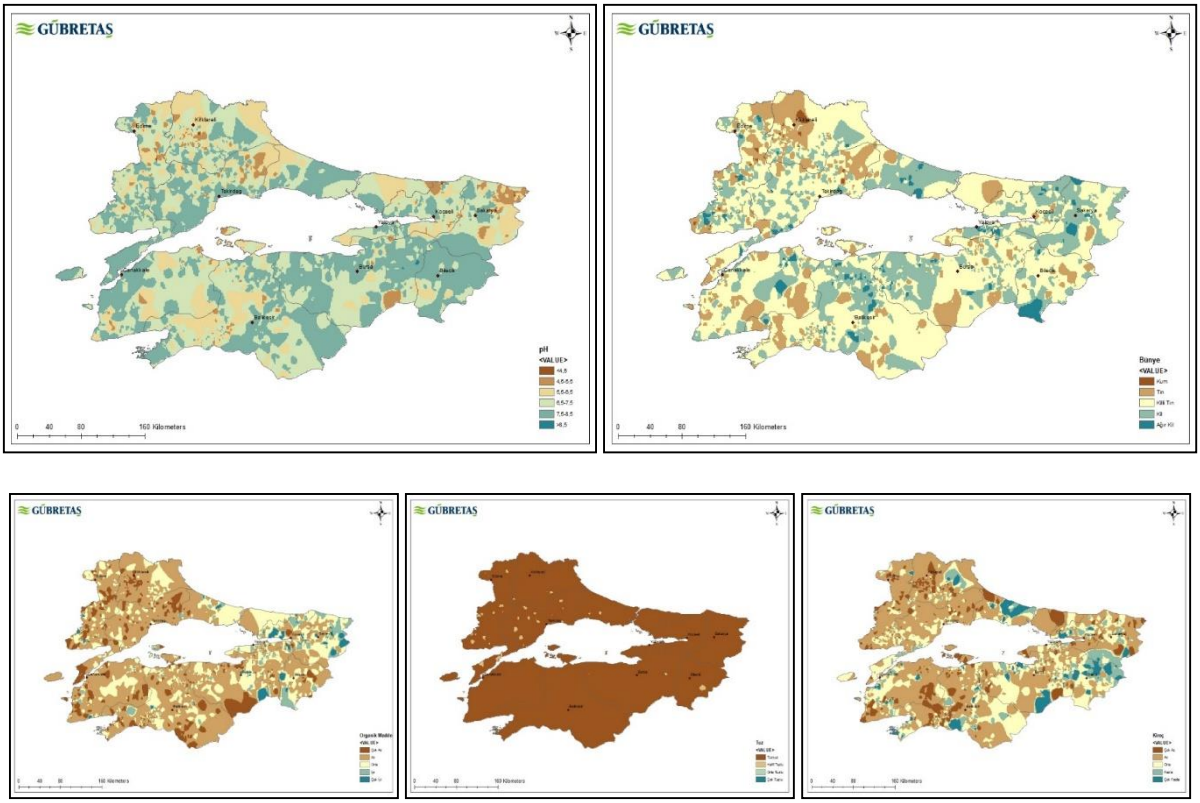
miktarı % 41.1 yeterli ve % 15.6 fazla, yarayışlı bakır miktarı %99.4 yeterli ve yarayışlı mangan ise % 36.6 yeterli olarak bulunmuştur. Analiz sonuçları tespit edildikten sonra veriler sisteme girilmiş, kullanılan CBS teknikleri ile önce enterpolasyon haritalar sonrada analiz parametrelerine göre overlay (bindirme) haritalar üretilmiştir. Ağırlıklı hareketli ortalama enterpolasyon için yaygın kullanılan bir yaklaşımdır (Doğan, 2013).

Marmara bölgesinde yapılan çalışmada tanımlayıcı istatistikler Çizelge 1. de verilmiştir. Araştırmada çıkan her bir parametredeki sonuçlar ise Şekil 2. ve Şekil 3.' deki haritalar ile gösterilmiştir.

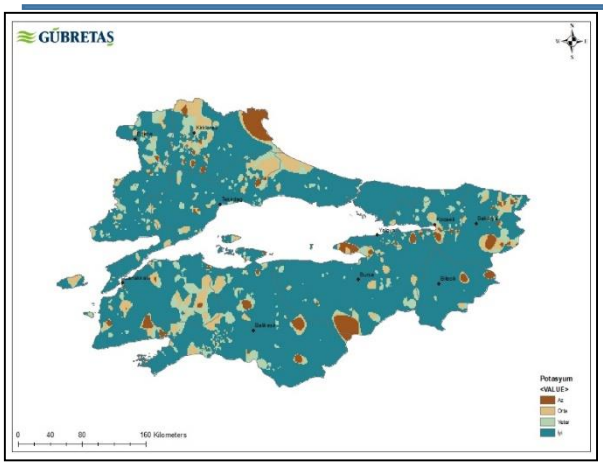
Toprak Özellikleri	Sınır Değerler (kg/da, ppm)	Açıklama	Dağıtım %
Bünye (Richard, 1954)	< 30	Kum	1.3
	30-50	Tın	17.9
	50-70	Killi Tın	45.0
	70-110	Kil	29.5
	> 110	Ağır Kil	6.3
pH (Richard, 1954)	< 4.5	Kuvvetli Asit	0.3
	4.5-5.5	Orta Asit	5.5
	5.5-6.5	Hafif Asit	13.9
	6.5-7.5	Nötr	33.1
	7.5-8.5	Hafif Alkali	47.2
	> 8.5	Kuvvetli Alkali	0.1
Tuz % (Richard, 1954)	< 0.15	Tuzsuz	99.4
	0.15-0.35	Hafif Tuzlu	0.5
	0.35-0.65	Orta Tuzlu	0.0
	> 0.65	Çok Tuzlu	0.1
Kireç % (Hızalan and Ünal, 1966)	< 1	Çok Az Kireçli	0.6
	1-5	Az Kireçli	15.1
	5-15	Orta Kireçli	28.2
	15-25	Fazla Kireçli	30.7
	> 25	Çok Fazla Kireçli	25.4
Organik Madde % (Jackson, 1962)	< 1	Çok Az	13.7
	1-2	Az	56.1
	2-3	Orta	23.1
	3-4	İyi	5.4
	> 4	Çok İyi	1.7
P2O5 kg/da (Olsen ve ark. 1954)	< 3	Çok Az	13.5
	3-6	Az	19.0
	6-9	Orta	15.4
	9-12	Yüksek	11.8
	> 12	Çok Yüksek	40.3
K2O kg/da (Richard, 1954)	< 20	Az	3.0
	20-30	Orta	7.9
	30-40	Yeter	11.7
	> 40	Fazla	77.4
Ca (ppm) (Richard, 1954)	<380	Çok Az	0.8
	380-1150	Az	6.7
	1150-3500	Yeterli	22.2
	3500-10000	Fazla	68.7
	>10000	Çok Fazla	1.5

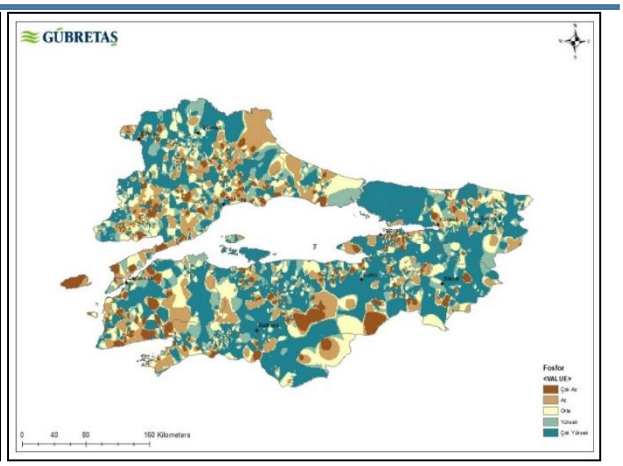
Mg (ppm) (Richard, 1954)	<50	Çok Az	1.1
	50-160	Az	12.5
	160-480	Yeterli	45.2
	480-1500	Fazla	40.2
	>1500	Çok Fazla	1.0
Fe (ppm) (Lindsay and Norvell, 1978)	< 2.5	Noksan	2.7
	2.5-4.5	Orta	7.2
	> 4.5	İyi	90.1
Zn (ppm) (Lindsay and Norvell, 1978)	< 0.2	Çok Az	2.9
	0.2-0.7	Az	37.8
	0.7-2.4	Yeterli	41.1
	2.4-8	Fazla	15.6
	> 8	Çok Fazla	2.6
Cu (ppm) (Lindsay and Norvell, 1978)	< 0.2	Yetersiz	0.6
	> 0.2	Yeterli	99.4
Mn (ppm) (Lindsay and Norvell, 1978)	< 4	Çok Az	7.9
	4-14	Az	48.6
	14-50	Yeterli	36.6
	50-170	Fazla	6.6
	> 170	Çok Fazla	0.4

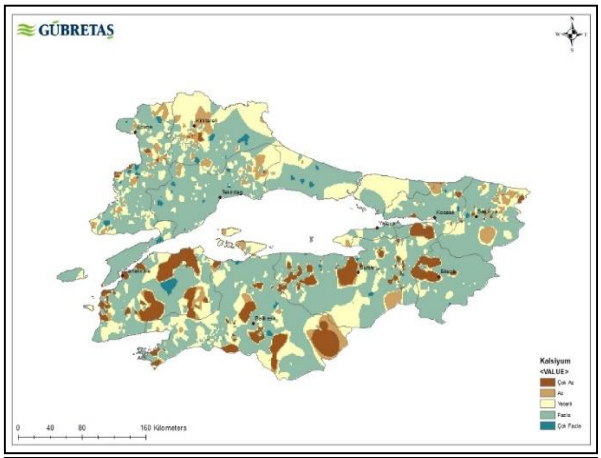
Çizelge 1. Marmara bölgesi tarım alanlarından alınan toprak örneklerinin analiz sonuçlarına ait istatistiksel veriler.

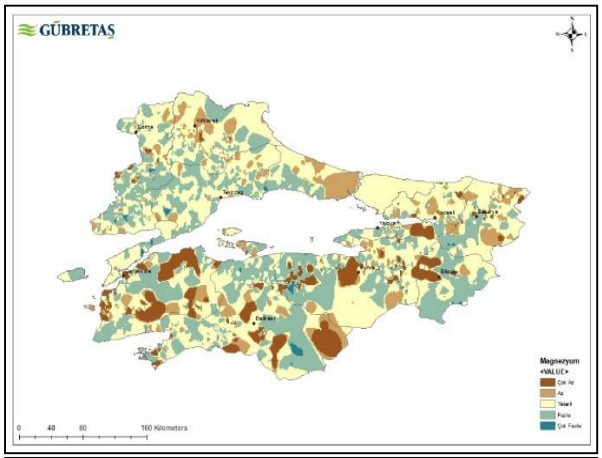


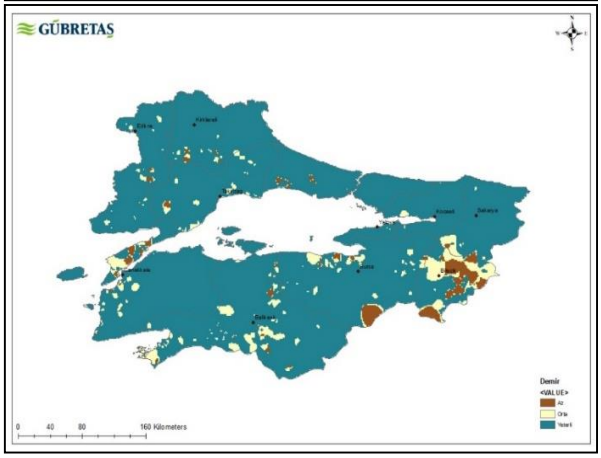
Şekil 2. Marmara bölgesi' nde bünye, pH, tuz, kireç ve organik madde haritası.

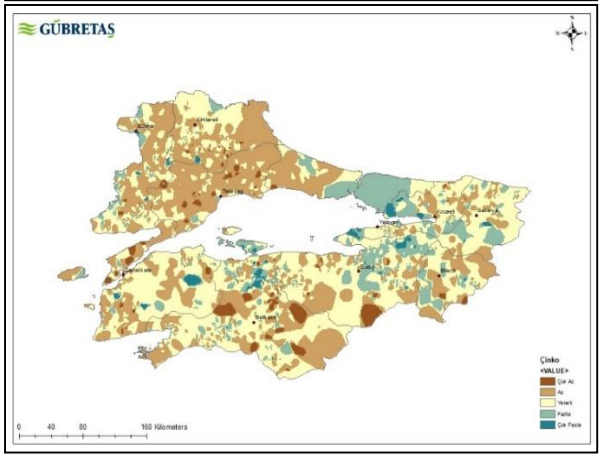

GÜBRETAŞ
Potasyum
<VALUE>
0 40 80 160 Kilometers

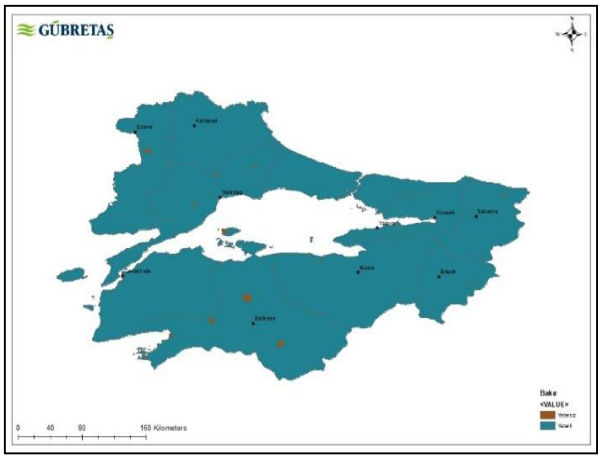

GÜBRETAŞ
Fosfor
<VALUE>
0 40 80 160 Kilometers

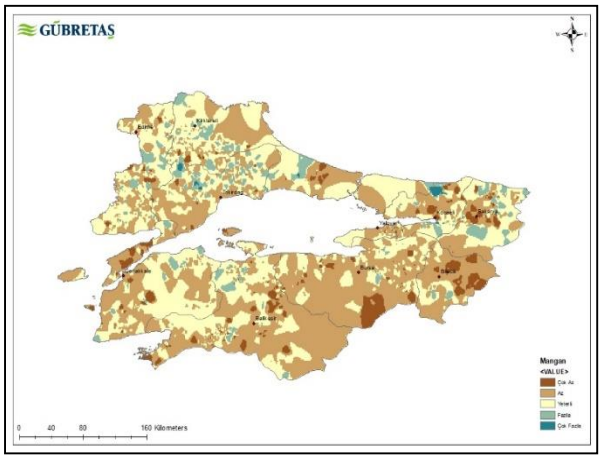

GÜBRETAŞ
Kalsiyum
<VALUE>
0 40 80 160 Kilometers


GÜBRETAŞ
Magnezyum
<VALUE>
0 40 80 160 Kilometers

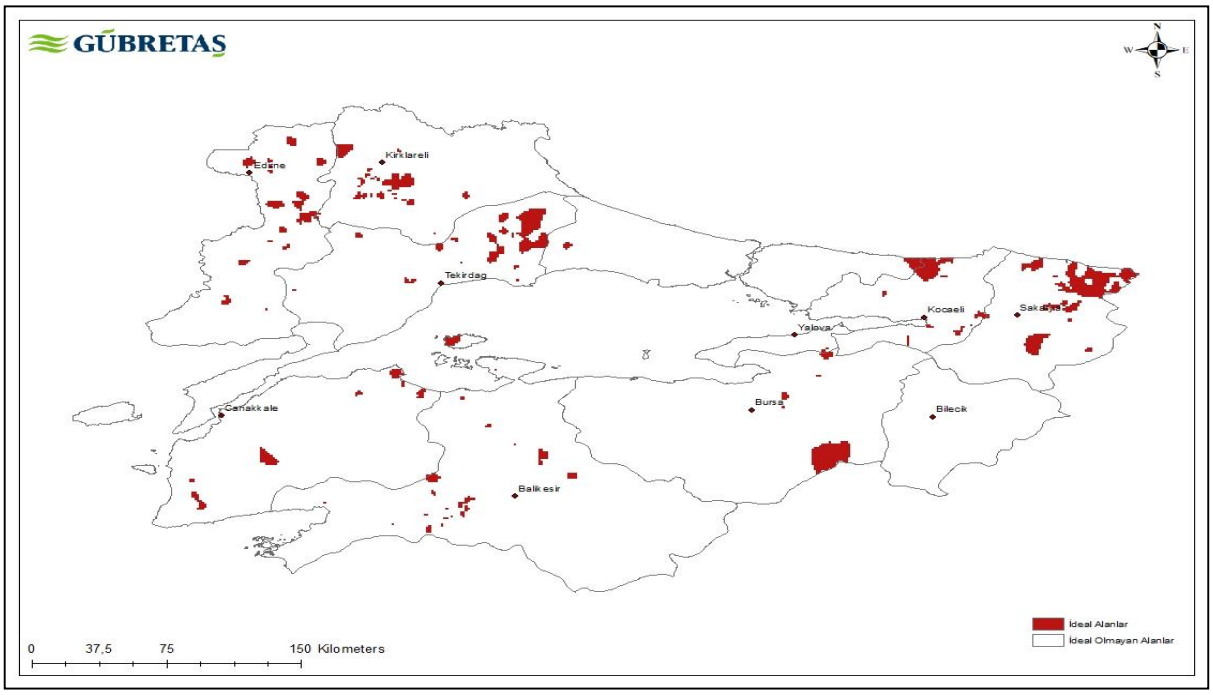

GÜBRETAŞ
Demir
<VALUE>
0 40 80 160 Kilometers


GÜBRETAŞ
Çinko
<VALUE>
0 40 80 160 Kilometers


GÜBRETAŞ
Bakır
<VALUE>
0 40 80 160 Kilometers

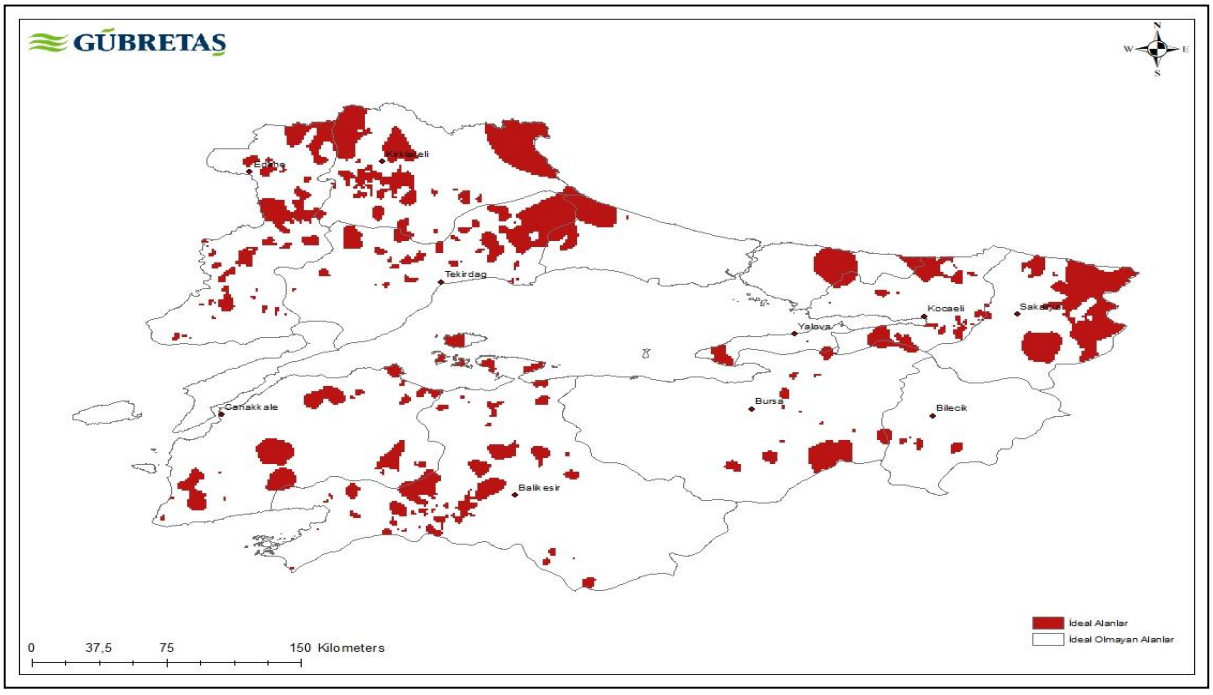

GÜBRETAŞ
Mangan
<VALUE>
0 40 80 160 Kilometers

Şekil 3. Marmara bölgesi topraklarının yarayışlı makro ve mikro elementler haritası.



Şekil 4. Marmara bölgesindeki pH=4.5-5.2 alanların seçilerek üretildiği overlay haritası

Literatürde pH=4.5-5.2 alanların maviyemiş yetiştiriciliğinde önemli olan diğer bünye, tuz, kireç ve organik madde parametreleri ile seçilerek önce enterpolasyon daha sonra ise overlay (bindirme) analizleri yapıldığında görülen ideal alanlar **Şekil 4.** de görülmektedir.



Şekil 5. Marmara bölgesindeki pH=4.2-6.2 alanların seçilerek üretildiği overlay haritası

Burada ise pH=4.2-6.2 alanların seçildiği overlay harita görülmektedir. Maviyemiş pH 6.5' e kadarki alanlarda düşük maliyetli küçük iyileştirme çalışmaları ile daha geniş alanlarda yetiştiricilik yapmaya imkân tanımaktadır.

4. SONUÇ VE ÖNERİ

Araştırma sonuçlarına göre Marmara Bölgesinde toprak özelliklerinin uygun olduğu bölgelerde maviyemiş bahçe tesisi kurmak mümkündür. Kuvvetli asit özellikte, iyi drenaja sahip, organik maddece zengin, tınlı topraklar maviyemiş üretimi için en ideal topraklardır. Bunun yanında doğru çeşit seçimi, iklim ve diğer ekolojik koşullarda göz önünde bulundurulmalıdır.

Araştırma sonuçlarına göre bölge topraklarında pH seviyesinin 4.0-8.7 aralığında değiştiği ve % 14.6' sında toprak pH' sının 4.2 ile 6.2 aralığında olduğu tespit edilmiştir. Maviyemiş yetiştiriciliği için pH 4.5-5.2 arasında idealdır. 4.2-6.2 arası pH' larda ise kükürt uygulaması ve bazı düşük maliyetli uygulamalar ile daha geniş alanlarda maviyemiş üretimi yapılabilir. Bölge topraklarının % 98.79' u tuzsuz topraklardır. Tuzun yüksek olduğu yerlerde bitkilerde kök ve yaprak problemi ortaya çıkarak gelişme geriliği meydana gelecektir.

Toprak bünyesi % 64.2 oranında kumlu-tınlı ve killi tınlıdır. Maviyemiş tınlı bünyeleri sever (Çelik, 2008). Toprak bünyesi suyun drenajı ve üretim açısından önemlidir. Killi topraklarda bitkide kök çürüklüğü meydana gelebilir.

Bölge topraklarının %28,2' si orta kireçli % 15,1' i az kireçlidir. Maviyemiş alkali ve kireçli toprakları sevmez (Çelik, 2008). Bu yüzden sulama suyuna da azami dikkat edilmelidir.

Organik madde kapsamı bakımından % 30.2' si orta ve üzeri sınıftadır. Bölgede organik madde seviyesi düşüktür. Maviyemiş organik madde % 3' ün üzerindeki topraklarda daha iyi yetişir. Organik maddeyi arttırmak için iyi yanmış ahır gübresi, torf, kompost ve yeşil gübreleme yapılabilir.

Bölge topraklarının % 68.75' inde yarayışlı kalsiyum oranı ise fazla miktarda olduğu tespit edilmiştir. Kalsiyum meyve gelişimi ve kalitesi için önemlidir. Meyve çürüklüğünü azaltır. Toprak pH sı <3.6 olduğu durumlarda toprak analiz sonuçlarına göre toprağa kireç uygulaması yapılabilir. Yarayışlı potasyum %77.4 fazladır. Potasyum bitkiler için su dengesinin sağlanması ve fotosentez için gereklidir. Yarayışlı magnezyum %45.2 yeterlidir. Bitki gelişimi için katyon dengesine dikkat etmek gerekir. Normal olarak 1:8-1:10 (Mg:Ca) oranı göz önünde bulundurulabilir.

Maviyemişin, gerek taze tüketim gerekse işlenmiş meyve sanayisi açısından sahip olduğu güçlü pazar, üreticilerin yüksek gelir elde etmesini sağlamakta ve ürünü çok daha değerli hale getirmektedir. Avrupa'da maviyemiş tüketimi sebze-meyve alanında hızlı ve dinamik şekilde gelişen ürünlerin başında gelmektedir.

Maviyemiş, yüksek katma değer potansiyeli sayesinde üreticilerin yüksek gelir elde etmesini sağlamakta, besin değerlerinin fazla olması sayesinde tüketici tarafından da son zamanlarda daha çok tercih edilmektedir.

Ülkemizde işsizliğin giderek arttığı bu dönemde birçok girişimci hem kendi işinin sahibi olmak hem ülke ekonomisine katkı sunmak ve istihdama katkı sağlamak amacıyla yaban mersini yetiştiriciliği işine girmektedir.

Maviyemiş üretiminde ilk yatırım maliyetleri yüksektir. Doğru yer ve çeşit seçimi, doğru gübreleme, sulama ve bakımlar düzenli yapıldığı takdirde maviyemiş üretiminden yüksek gelir elde edilebilir.

KAYNAKLAR

Çelik, H., & Ağaoğlu, Y. S. (2013). Maviyemiş. *Üzümsü Meyveler*, *6*, 245-377.

Çelik, H. El Kitabı.

Doğan, H. M., Yılmaz, D. S. ve Kılıç, O. M., Orta Kelkit Havzası'nın Bazı Toprak Özelliklerinin Ters Mesafe Ağırlık Yöntemi (IDW) ile Haritalanması ve Yorumlanması, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi, Tokat, 2013.

Hızalan, E. ve Ünal, H. 1966. Topraklarda önemli kimyasal analizler. Ankara Üni. Ziraat Fak. Yayını, 278: 5-7.

Kacar, B, 2009. Toprak Analizleri. Ankara Ünv. Ziraat Fak. Genişletilmiş 2.Baskı

Kacar, B., Taban, S., Alpaslan, M. and Fuleky, G. 1998. Zinc Phosphorus Relationship in the Dry Matter Yield and the Uptake of Zn, P, Fe and Mn of Rice Plants (Oryza sativa L.) as Affeeted by the Total Carbonate Content of the Soil. Second International Zinc Symposium. Abstracts, pp, 20. October 2-3, 1998, Ankara-Turkey.

Jackson, M.L. 1958. Soil chemical analysis. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, USA.

Lindsay, W.L., Norvell, W.A., 1978. Development of a DTPA test for zinc, ıron, manganese and copper. J. Soil Sci. Am., 42: 421-428.

Nestby, R., Percival, D., Martinussen, I., Opstad, N., & Rohloff, J. (2011). The European blueberry (Vaccinium myrtillus L.) and the potential for cultivation. *European Journal of Plant Science and Biotechnology*, *5*, 5-16.

Olsen, S.R., Cole, C.V., Watanabe, F.S., Dean, L.A., 1954. Estimation of available phosphorus in soils by extraction with sodium bicarbonate. U.S. Dep. of Agric. Circ. p. 939.Richard, L.A. 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils. Agriculture Handbook, No: 60, U.S. Department of Agriculture. U. S. Grovement Priting Office, Washington D.C.

Yurtsever N (1984). Deneysel İstatistik Metotlar. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yayınları, Yayın No:121. Ankara.

https://www.tarimorman.gov.tr/SGB/TARYAT/Belgeler/Projeler/MAVIYEMIS%20YATIRIM%20REHBERI%20100820-3%20(1).pdf

https://tr.wikipedia.org/wiki/Marmara_iklimi

https://tr.climate-data.org/asya/tuerkiye/balıkesir/marmara-30706/

https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr

AGROFORESTRY SYSTEMS: INTEGRATING TREES WITH SUSTAINABLE FORAGE AND LIVESTOCK PRODUCTION

Hasan Hüseyin İPÇAK* (Orcid ID: 0000-0002-6807-8870)
Dicle University, Faculty of Agriculture, Department of Animal Science, Diyarbakır, Turkey
*Corresponding author: huseyinipcak@gmail.com

Sema ÖZÜRETMEN (Orcid ID: 0000-0001-6270-0334)
C.P. Standard Food Industry. ve Tic. Inc., Şişli, Istanbul

Hülya ÖZELÇAM (Orcid ID: 0000-0002-2071-9296)
Ege University, Faculty of Agriculture, Department of Animal Science, İzmir, Turkey.

ABSTRACT
Agroforestry systems are land management practices in which trees are produced on the same land area as agricultural crops or livestock and multiple products are obtained simultaneously. These systems provide economic, environmental, and social benefits such as increasing yield from staple food crops to a great extent, improving soil structure, decreasing erosion, increasing biodiversity, reducing carbon footprint, improving forage and livestock production sustainability and animal welfare, etc. Agroforestry systems, unlike monoculture plantations, involve practices such as Agrosilvicultural (agriculture+forestry), Silvopastoral (forestry+ livestock), Agrosilvopastoral (agriculture+forestry+livestock), and multi-purpose tree production. Silvopastoral systems, which combine tree growing with livestock production, allow tree production for forage leaves or forage plant cultivation in between the trees, and our country has a great potential for these systems. However, achieving the expected targets in these systems depends on many factors such as tree species, origin, age, climate, soil conditions, planting frequency of trees, animal species, and other agricultural management. Therefore, the aim of this review is to provide information about agroforestry systems that have not become widespread in our country yet, but are expected to secure an important share in agricultural areas as sustainable systems in the future, and about the multi-purpose trees that are commonly used in these systems. In addition, reveal the forage values of the leaves obtained from these trees and their potential to be used in ruminant nutrition as an alternative forage source.
Keywords: Agroforestry, sustainability, forage, livestock, welfare.

AGROFORESTRY SİSTEMLER: AĞAÇLAR İLE SÜRDÜRÜLEBİLİR KABA YEM VE HAYVANSAL ÜRETİMİN ENTEGRASYONU

ÖZET

Agroforestry sistemler, ağaçların tarımsal ürünler veya hayvancılıkla aynı arazi alanında birleştirildiği ve aynı anda birden fazla ürünün elde edildiği arazi yönetimi uygulamalarıdır. Bu sistemler, temel gıda ürünlerinden elde edilen verimin büyük ölçüde artması, iyileştirilmiş toprak yapısı, azaltılmış erozyon, artan biyolojik çeşitlilik, karbon ayak izini azaltma, kaba yem ve hayvansal üretim sürdürülebilirliği ve hayvan refahını iyileştirme vb. ekonomik, çevresel ve sosyal faydalar sağlamaktadır. Agroforestry sistemler, monokültür ağaçlandırmadan farklı olarak, Agrosilvikültürel (tarım+ormancılık), Silvopastoral (ormancılık+hayvancılık), Agrosilvopastoral (tarım+ormancılık+hayvancılık) ile çok amaçlı ağaçların üretimi şeklindeki uygulamalar altında toplanmaktadır. Ağaçlarla hayvancılık entegrasyonu olarak tanımlanan Silvapastoral sistemler, ülkemizde uygulanabilme potansiyeli yüksek olan yemlik yaprak yetiştirmeye yönelik ağaç dikimine veya ağaçlar arası yem bitkileri ekimine olanak sağlamaktadır. Ancak bu sistemlerden beklenen yarara ulaşılması, ağaç türü, kökeni, yaşı, iklim, toprak koşulları, ağaçların dikim sıklığı hayvan türü ve diğer tarım manejmanları gibi pek çok etkene bağlıdır. Dolayısıyla bu derlemenin amacı, ülkemizde yaygın olmayan ancak sürdürülebilir sistemler içinde gelecekte tarımsal alanlarda önemli pay edinmesi beklenen agroforestry sistemler ve bu sistemlerde yaygın kullanılan çok amaçlı ağaçlar hakkında bilgi vermektir. Ayrıca, bu ağaçlardan elde edilen yaprakların yem değerleriyle, alternatif kaba yem kaynağı olarak ruminant beslemede değerlendirilme potansiyellerini ortaya koymaktır.

Anahtar Kelimeler: Agroforestry, sürdürülebilirlik, kaba yem, hayvancılık, refah.

INTRODUCTION

More than 800 million people around the world cannot consume nutrients in sufficient amount required to sustain their lives healthily. For the production of food to feed the population, which is expected to increase from 7.6 billion to 9 billion in 2050, it is predicted that the available arable land will decrease further due to reasons such as climate and urbanization. In addition, it is thought that the insufficiency of feed production to feed the increasing number of animals to meet the demand for animal food will create a competition for feed-food production in agricultural lands. Therefore, the development of product nutritive properties, sustainable and green agriculture, and obtaining high and multiple yields per unit area are the leading issues to improve and develop the agricultural sector, which is under the influence of many products, variety, methods, and environmental factors. According to the 2016 Agriculture Report published by the Turkish Exporters' Assembly, it has been stated that the main problem regarding food safety is not in production, but in the distribution of what is produced and in the efficient use of rapidly depleting natural resources, and it has been stated also that agriculture with high nutritional value should be targeted (TIM, 2016). This situation, which causes current problems and concerns about the future in the food and feed sector, has led producers to obtain more than one product simultaneously (permaculture) instead of monoculture in agricultural areas. To solve this problem, it has revealed the formation of different systems with high efficiency in agriculture, especially in countries struggling against famine or poor in terms of arable land.

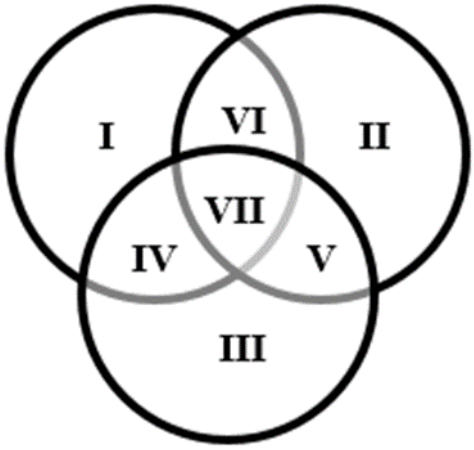
Agroforestry: are land management systems in which agriculture and livestock production or agriculture + livestock and planting various trees are combined and where more than one product is obtained at the same time to provide economic, environmental, and social benefits (De Baets et al., 2007). Agroforestry systems aim to use the same land multi-directionally, to obtain food and fodder products simultaneously or in sequence, to increase land productivity, to improve the socio-economic conditions of the people living in rural areas, to control illegal logging, to protect and develop forests, to lessen natural disasters such as erosion (Turna, 2012). Unlike other cultivation systems, the fields or forests used in agroforestry systems are not separated by certain boundaries; therefore, the same land definition should be understood as the practices in which fields or forests are not individual regional arrangements, but in which they are grown in combination. These systems are grouped under the practices according to the product to be purchased such as agrosilviculturel (agriculture + forestry), silvopastoral (forestry + livestock production), agrosilvopastoral (agrosilviculturel + silvopastoral) and the production of multi-purpose trees (King, 1979). This compilation was made to examine the studies on

agroforestry applications and the nutrient content of the leaves of the trees grown in these applications, their anti-nutrients, and their utilization in the nutrition of ruminants.

AGROFORESTRY SYSTEMS

For better understanding, evaluation, and development of agroforestry systems, it has been classified according to some common criteria. With this classification, it is aimed to group the main factors (agriculture, forestry, livestock, or combinations) on which production depends, to determine the method to increase the efficiency of the used system, to make the systems easier to understand, to identify the lack of knowledge in practice and to improve the system (Nair, 1993). The classification of agroforestry systems is presented in Figure 1 (Barnes et al., 2016).

Figure 1. The classification of agroforestry systems.



I: Agriculture; II: Forestry; III: Livestock; IV: Agropastoral; V: Silvopastoral; VI: Agrosilvicultural; VII: Agrosilvopastoral.

In silvopastoral and agro-silvicultural practices, it is expected to provide mutually-empowering management and use of natural resources, to provide ecological and economic sustainability. Therefore, in many countries, agroforestry systems are considered important for the improvement and development of animal husbandry. The expected benefits of synergistic interactions between forestry and animal husbandry regarding the impact on tree farming and animal husbandry are summarized as follows:

- The benefits of animals roaming in the land in preparing the soil for cultivation and reducing fertilizer costs,
- The curative effect of shade on grazing and animal performance,
- Conscious use of tree leaves as a source of forage,
- Facilitating the fight against weeds in the field,

- Increasing farmer income with wood by-products.

On the other hand, it has been reported that to achieve the expected benefit in systems mixed with forestry + livestock, it will be positive or negative depending on animal and tree species, age, planting frequency of trees, and other agricultural management (Devendra, 1999). In this context, the advantages and disadvantages of agroforestry systems can be summarized as as in Table 1 (Barnes et al., 2016).

Table 1. Advantages and disadvantages of agroforestry systems.

Advantages	**Disadvantages**
Increase in animal production and agriculture through the direct use of trees or the enrichment of the soil and sustainable agriculture, Beneficial effects of trees on microclimate,	In cases where land-tree harmony is not taken into account or where mindful management is not made, the competition of agricultural products and trees against factors such as water, light, food on the same land,
Preventing erosion on sloping lands,	The system's taking time for full implementation,
Increase in forage source and pastures, Wood by-products' generating additional income,	Failure to achieve the desired success in the field due to the wrong selection of perennial plants
Increase in productivity and bioenergy resources of existing agricultural lands	

MULTIPURPOSE TREES USED IN AGROFORESTRY SYSTEMS

Multipurpose trees: are defined as "perennial woody plants deliberately cultivated in a land system to produce multiple crops or to make a significant contribution to the production of the land" (Wood and Burley, 1991). An important part of agroforestry systems are generally the trees that are regenerated and that can produce more than one by-product. ICRAF (International Center for Research in Agroforestry), reported that multi-purpose trees in agroforestry systems; contribute to the ecosystem by hosting edible insects, increasing the pollination effect of bees, capturing carbon, protecting the crop underneath against direct sunlight and wind, and increasing the regulation of groundwater. In addition to their contribution to the ecosystem, these trees produce fruit, essential oil, herbal tea, gum, resin, timber, wood for fuel, and bioenergy, and their leaves are used as a source of forage for the livestock (Anonymous, 2018). Trees used in agroforestry systems should be evaluated in a different way from monoculture afforestation, considering their adaptation to the land and competition against agricultural products. For example, when planting, the species and origin of a multipurpose tree, climatic and soil conditions are not sufficient for adaptation and planting, however, other factors such as soil mineral structure and pH should be taken into account (Owino, 1996). For the trees to be used in these systems; a) leaves must have high nutrient content, b) they must grow rapidly and be able to be used for the purposes for which they are grown in the first year after planting,

c) they must be resistant to frequent pruning and yield more than five years, d) they must be grown in the field without competing against the plant growing under it, e) their leaves must be dry for a long time or keep their freshness in other forms, and f) they must be useful in fuel, beekeeping, increasing the soil fertility, fighting against erosion apart from forage leaves. Some multi-purpose tree species and their usage areas are shown in Table 2.

Table 2. Some multi-purpose tree species and their usage areas

Species	Usage Areas	References
Albizia spp.	Forage, canoe	(Jambulingam and Fernandes, 1986; Roy et al., 2009; Matumuini et al., 2017).
Artocarpus spp.	Food, forage, timber	(Jambulingam and Fernandes,1986; Jayawardena and Perera, 1991).
Cassia Siamea	Green fertilizer, fuel	(Jambulingam and Fernandes,1986; Matumuini et al., 2017).
Dalbergia sissoo	Timber, fuel, forage	(Jambulingam and Fernandes, 1986).
Leucaena leucocephala	Forage, co-cultivation, furniture	(Gutteridge and Shelton, 1998; Jayawardena and Perera, 1991; Roy et al., 2009).
Calliandra calothyrsus	Fuel, forage, paper	(Gutteridge and Shelton, 1998).
Acacia spp.	Forage, fuel, land stability, medical	(Miehe, 1986; Gutteridge and Shelton, 1998).
Paulownia spp.	Fuel, bioenergy, forage, medical, co-cultivation	(Stewart et al., 2018; Özelçam et al., 2021).

In industrial plantations, criteria such as height, diameter, form, branch length, or tree density play an important role in determining the quality of a tree. It has been reported that long-term evaluation is needed to predict the growth and yield of these trees in agroforestry systems. Accordingly, for intercropping plantings to be sustainable and for the strategies related to management to be developed and to be multi-purpose, expected products or services such as feed quality characteristics, soil improvement capacity, nitrogen fixation, and the effect of feed material on animals should be evaluated with complete information. (Burley et al., 1987).

Multi-purpose trees are used as fresh and green grass in ruminants, especially during seasonal transitions and when forage production is low. Silvopastoral systems, one of the agroforestry systems that have high application potential in our country, allow tree planting "for growing forage leaves" (Tolunay et al., 2005).

THE USE OF MULTI-PURPOSE TREE LEAVES IN RUMINANT NUTRITION

For centuries, the leaves, branches, and offshoots of many trees and shrubs have been traditionally used by livestock breeders living in rural areas and mountain villages to feed sheep and goats. In agroforestry systems, multipurpose trees also have leaves that are rich in crude protein and highly digestible. Trees that produce forage leaves are more advantageous than many forage sources in terms of the fact that they do not show excessive variability in forage quality as they are not as sensitive to sudden climate changes as plants and that they create a source of forage in times of drought or seasonal transitions. On the other hand, leaves are easily collected using different pruning techniques (Niambati and Kioko, 2018). In Africa, where tree leaves are often used as green grass due to drought, the most commonly used tree species for this purpose are Acacia, Albizia, Calliandra, Desmanthus, Desmodium, Gliricidia, Leucaena, Prosopis, and Sesbania (Brewbaker, 1986).

The crude protein content of legume tree leaves varies between 12-30%, and this ratio was found in most late-harvested plants (Gutteridge and Shelton, 1998). In a study on the nutrient content of the leaves of 12 tree species used in agroforestry systems, it was determined that the average values of dry matter (DM), organic matteR (OM), crude protein (CP), ether extract (EE), crude fiber (CF), nitrogen-free extract (NfE), neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF) and acid detergent lignin (ADL) in their means state are; as 36.51, 92.02 16.00, 3.05, 18.97, 54.00, 52.48, 31.72, 9.57%, respectively. In the same study, it was reported that the average dry matter and organic matter digestibility and metabolic energy values of the leaves were 48.96% and 50.69 and 6.95 MJ-kg-^{1}, respectively (Datt et al., 2008). Dzowela et al. (1995) stated that the dry matter and N degradability of 7 species of multi-purpose trees after 48 hours of incubation in the rumen were between 42.1-91.0% and 25.9-92.7%, respectively, and that N degradation in the rumen decreased as the amount of condensed tannin in the leaf increased; they reported at the end of their study that multi-purpose trees could be used as a protein source in small ruminant nutrition. Furthermore, Özelçam et al. (2021) evaluated the leaves they collected from 3 different 1-year-old paulownia trees by drying or ensiling of them. They found the means of DM, CP, NDF, ADF, ADL and condensed tannin content in dried paulownia leaves to be 92.18, 15.36, 38.35, 35.49, 12.08 and 1.75%, respectively. In the ensiled paulownia leaves, these values were determined to be 26.26, 13.49, 39.22, 36.92, 13.09 and 1.59%, respectively. *In vitro* organic matter digestibility (IVOMD) and metabolizable energy (ME) values in dried leaves were detected as 76.34% and 10.77 MJ/kg, and these values in ensiled leaves were detected as 72.30% and 9.93 MJ/kg, respectively. As a result, they stated that both dried and ensiled forms of paulownia leaves can be used as an alternative forage source in ruminant nutrition. In another study, they said that leaves obtained from multi-purpose trees

can be used together with straw in the nutrition of ruminants. On the other hand, it has been reported that although chemical analyzes are important in estimating the nutritive value of a tree leaves, they are insufficient, that gas production measurements can be used to see antimicrobial effects, and that *in vivo* experiments are the most accurate estimation (El hassan et al., 2000).

The most important factor limiting the use of leaves in the nutrition of ruminants is their antinutritional content such as saponins, cyanogen, coumarins, which can reduce the digestion and absorption of feed. Although these compounds are known to have many harmful effects, from poor animal performance to neurological effects and even death, these effects vary depending on the concentration in the feed and the level of feed intake. However, it is possible to reduce the anti-nutrient content of the leaves by silage, sun drying, physical or chemical treatment before feeding. In addition, low levels (2-4%) consumption of tannins has beneficial effects such as suppressing swelling in ruminants, reducing excessive degradation of high-quality protein in the rumen. This helps to increase the rate of insoluble protein in the rumen. It is recommended that the use of protein-rich tree leaves in the ratio should not exceed 25%. (Kitalyi et al., 2005; Niambati and Kioko, 2018). Since *Albizia lebbeck*, *Enterolobium cyclocarpum* and *Sesbania* species do not contain tannin, their digestibility in the rumen was found to be higher (Gutteridge and Shelton, 1998).

CONCLUSION

In conclusion, it can be reported that agroforestry systems are a practical and economical form of application in terms of increasing productivity in a field, obtaining multiple products simultaneously, and being sustainable. Ensuring the increase of these systems in many countries is also important in terms of reducing the competition for arable land for food-feed purposes foreseen soon. For these practices to be successful, plant, animal, and environmental relations must be well understood; information about soil, land structure, climate, the harmony of plants and trees in the same land, and planting frequency should be reinforced, so that the most accurate production model should be applied. The use of multi-purpose tree leaves used in agroforestry systems in our country in ruminant nutrition can be expected to be an alternative source, especially in seasonal transitions when forage supply becomes difficult. It is thought that the planting of trees with protein-rich leaves should be expanded in terms of the nutritiveness of the leaves. On the other hand, the chemical properties and anti-nutrient components of the leaves should be determined by considering the age, species, and season of the tree; in vitro findings should be supported by *in vivo* studies.

REFERENCES

Anonymous (2018). International Centre for Research in Agroforestry (ICRAF) Agroforestry and our role. http://www.worldagroforestry.org/about/agroforestry-our-role (accessed: 23.07.2021).

Barnes, A.R., Tegbe, R., Budu-Biney, E., Sarkwa, F., Amanor, I. and Amoah, J. (2016). Agroforesrty guide experiences from farmer trainings in Ghana. Leventis Foundation.

Brewbaker, J.L. (1986). Leguminous trees and shrubs for Southeast Asia and the South Pacific. In Blair, G.J., Ivory, D.A., Evans, T.R., ed., Forages in Southeast Asian and South Pacific agriculture. Proceedings Series. ACIAR Proceedings. 12:43-50.

Burley, J. (1987). Exploitation of the potential of multipurpose trees and shrubs in agroforestry. Steppler HA and Nair PKR, ed, Agroforestry A Decade of Development, ICRAF.

Datt, C., Datta, M. and Singh, N.P. (2008). Assessment of fodder quality of leaves of multipurpose trees in subtropical humid climate of India. Journal of Forestry Research. 19(3):209–214.

De Baets, N., Gariépy, S. and Vézina, A. (2007). Portrait of agroforestry in Quebec. Minister of Agriculture and Agri-Food Canada and Minister for the Canadian Wheat Board.

Devendra, C. (1999). The relevance and implications of livestock-tree interactions in agroforestry systems in developing countries. Annals of Arid Zone. 38(3-4): 399-414.

Dzowela, B.H., Hove, L., Topps, J.H., Mafongoya, P.L. (1995). Nutritional and anti-nutritional characters and rumen degradability of dry matter and nitrogen for some multipurpose tree species with potential for agroforestry in Zimbabwe. Animal Feed Science Technology. 55:207-214.

El hassan, S.M., Lahlou Kassib, A., Newbold, C.J. and Wallace, R.J. (2000). Chemical composition and degradation characteristics of foliage of some African multipurpose trees. Animal Feed Science and Technology. 86:27–37.

Gutteridge, R.C. and Shelton, H.M. (1998). Forage tree legumes in tropical agriculture. Tropıcal Grassland Socıety of Australia Inc.

Jambulingam, R. and Fernandes, E.C.M. (1986). Multipurpose trees and shrubs on farmlands in Tamil Nadu State (India). Agroforest. Syst. 4: 17-32.

Jayawardena, V.P. and Perera, A.N.F. (1991). Evaluation of under-utilized fodder species for feeding small ruminants in Sri Lanka. Tropical Agricultural Research. 3: 339-347.

King, K.F.S. (1979). Concepts of agroforestry. Internatıonal Councıl For Research In Agroforestry, ICRAF.

Kitalyi, A., Mwangi, D.M., Mwebaz, S. and Wambugu, C. (2005). More forage, more milk. Forage production for small-scale zero grazing systems. Technical handbook Nairobi, Kenya: Regional Land Management Unit (RELMA in ICRAF)/World Agroforestry Centre. 33:65.

Matumuini, F.N.E., Mboko, A. V., Moupela, C., Tendonkeng, F., Boussiengui, G.B., Zougou, G.T. … Pamo, E.T. (2017). Variation of the chemical composition of four forage shrubs (*Albizia lebbeck, Leucaena leucocephala, Morinda lucida* and *Senna siamea*) in dry season in southeast of Gabon. Journal of Applied Biosciences. 117: 11696-11703.

Miehe, S. (1986). *Acacia albida* and other multipurpose trees on the fur farmlands in the Jebel Marra highlands, Western Darfur, Sudan, Agroforestry Systems. 4: 89-119.

Nair, P.K.R. (1993). An introduction to agroforestry. ICRAF and Kluwer Academic Publishers. http://www.worldagroforestry.org/Units/Library/Books/PDFs/32_An_introduction_to_agroforestry.pdf?n=161 (accessed: 01.08.2021).

Niambati, R and Kioko, S. (2018). Production and utilization of fruit, fodder and bio-energy trees. Kenya Forestry Research Institute.

Owino, F. (1996). Selection for adaptation in multipurpose trees and shrubs for production and function in agroforestry systems. Euphytica. 92:225-234.

Özelçam, H., İpçak, H. H., Özüretmen, S. and Canbolat, Ö. (2021). Feed value of dried and ensiled paulownia (Paulownia spp.) leaves and their relationship to rumen fermentation, in vitro digestibility, and gas production characteristics. Revista Brasileira de Zootecnia 50:e20210057. https://doi.org/10.37496/rbz5020210057.

Roy, A.K., Ahmed, S. and Malaviya, D.R. (2009). Forage crops and grasses. Handbook of Agriculture, Chapter 37, 1353-1417.

Stewart, W.M., Vaidya, B.N., Mahapatra, A.K., Terrill, T.H. and Joshee, N. (2018). Potential use of multipurpose *Paulownia elongata* tree as an animal feed resource. American Journal of Plant Sciences. 9: 1212-1227.

TIM- Turkish Exporters Assembly (2016). Türkiye İhracatçılar Meclisi tarım raporu (in Turkish). http://www.tim.org.tr/files/downloads/Raporlar/Tarim_Raporu_2017.pdf (accessed: 06.08.2021).

Tolunay, A., Korkmaz, M. ve Alkan, H. (2005). Batı Anadolu Bölgesinin Silvopastoral Sistemleri ve Kıl Keçisi Otlatmacılığındaki Yeri ve Önemi. (in Turkish). I. Ulusal Süt Keçiciliği Kongresi. Ege Üniversites. İzmir, 26-27 Mayıs 2005; 191- 197.

Turna, İ. (2012). Variations and selections of multipurpose plants for agroforestry applications in mediterranean region. (in Turkish with an abstract in English). KSU J. Nat. Sci., Special Issue. 219-225.

Wood, P.J. and Burley, J. (1991). A tree for all reasons: the introduction and evaluation of multipurpose trees for agroforestry. International Centre for Research in Agroforestry.

BİTKİ BÜYÜME DÜZENLEYİCİLERİNİN BAZI TIBBİ BİTKİLERDEKİ SEKONDER METABOLİTLERİNE ETKİSİ

Dr. Öğretim Üyesi, İmge İhsane ÖZCAN (Orcid ID: 0000-0002-6066-7208)
Bülent Ecevit Üniversitesi, Çaycuma Gıda ve Tarım MYO, Gıda İşleme Bölümü, Zonguldak
imgeiozcan@gmail.com.tr

ÖZET

Bitkilerin yaşamlarını sürdürebilmesi için, topraktaki su ve minerallerin yanında hava ve güneş ışığı oldukça önemli bir yere sahiptir. Bununla beraber bitkinin normal vejetasyon gelişimi tamamlamasına yardımcı olan bazı iç ve dış etkenlerden bahsetmek mümkündür. Bitkideki büyüme ve gelişmeyi düzenleyen temel iç faktörler kimyasal özelliktedir. Bitki büyüme düzenleyicileri yani bitki büyümesini düzenleyen maddeler bitkiler tarafından sentezlenen ya da bitkiye dışarıdan verilen bileşiklerdir. Bunlar çok az miktarlarda olsa bile bitkideki büyüme, gelişme ve diğer fizyolojik olayları tek başına ya da birlikte olumlu veya olumsuz yönde etkileyebilen, oluşturdukları dokularda etkin olabildikleri gibi diğer bitki kısımlarına da taşınabilen ve bu etkinliği diğer organlarda da gösterebilen organik maddelerdir. Bu organik maddelere hormon adı da verilmektedir. Bitki büyümesini teşvik edici hormonlar (oksin, sitokinin, gibberellin gibi), bitki büyümesini engelleyici (etilen, absisik asit, jasmonik asit gibi) hormonlardır. Bunlar tarımda tohum çimlenmesini teşvik etmek, çelikle çoğaltmak, çiçeklenmeyi uyarmak ve geciktirmek, soğuğa dayanıklılığını arttırmak, bitkileri olgunlaştırmak, hasatı kolaylaştırmak, doku kültüründe kök sürgün ve yumru oluşumunu sağlamak için kullanılmaktadır. Sekonder metabolitler bitki tarafından sentezlenen maddelerdir. Bitkinin diğer canlılara karşı kendini savunmasında hayati bir rol oynamaktadır. Metabolizma sonucu ortaya çıkan bu metabolitler aynı zamanda insanlar tarafından gıdalarda tatlandırıcı, ilaç hammaddeleri, tarım ilaçları, aromatik kokular, biyopestisitler, renklendiriciler, gıda katkı maddeleri şeklinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Günümüzde piyasada satılan ilaçların çoğu, doğal olarak elde edilen maddelerin basit sentetik modifikasyonlarıdır. Son yıllarda kullanım alanlarıyla sekonder metabolitlerin gelişen ticari durumu, sekonder metabolizmaya olan ilginin artmasına neden olmuştur. Bitkilerde sekonder metabolitlerin üretimini arttırmak amacıyla farklı bitki büyüme düzenleyicileri kullanılmaktadır. Bu çalışmada tıbbi bitkilerde kullanılan bitki büyüme düzenleyicilerinin sekonder metabolitlerin üretimi üzerine etkilerinin sunulması amaçlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Tıbbi Bitkiler, Bitki Büyüme Düzenleyiciler, Sekonder Metabolitler

EFFECT OF PLANT GROWTH REGULATORS ON SECONDARY METABOLITES IN SOME MEDICINAL PLANTS

ABSTRACT

Plants' survival depends on air and sunshine, as well as water and nutrients in the soil. However, various internal and external variables that aid the plant's regular vegetative development can be discussed. Chemicals are the most important internal components that control the plant's growth and development. Plant growth regulators, or chemicals that control plant development, are compounds made by plants or provided to them from outside sources. These are organic chemicals that can have a beneficial or negative impact on plant growth, development, and other physiological processes, even at very low levels, because they can be effective in the tissues they create and can be transferred to other regions of the plant. These are organic chemicals that, even in very small concentrations, may impact the plant's growth, development, and other physiological processes in a favorable or negative way, can be effective in the tissues they generate, and can be transferred to other plant parts and exhibit action in other organs. Hormones are another name for these chemical compounds. Plant growth hormones that limit plant growth (such as auxin, cytokinin, and gibberellin) are known as plant growth promoting hormones (such as ethylene, abscisic acid, and jasmonic acid). They are used in agriculture to improve seed germination, cutting propagation, blooming stimulation and delay, cold tolerance, mature plants, harvest, and root shoot and tuber development in tissue culture. Plants produce compounds known as secondary metabolites. It is essential for the plant's defense against other living organisms. These metabolites, which are produced during metabolism, are frequently employed by humans as sweeteners, medicinal raw materials, insecticides, aromatic perfumes, biopesticides, colorants, and food additives. The majority of today's medications are simply synthetic adaptations of naturally occurring molecules. The economic position of secondary metabolites, as well as their application areas, has sparked renewed interest in secondary metabolism in recent years. Many plant growth regulators are utilized to promote the synthesis of secondary metabolites in plants. In this study, it is aimed to present the effects of plant growth regulators used in medicinal plants on the production of secondary metabolites.

Keywords: Medicinal Plants, Plant Growth Regulators, Secondary Metabolites

1. GİRİŞ

Bitkiler kendileri için hayati rol oynayan primer metabolitlerin sentezlenmesi haricinde sekonder metabolit olarak adlandırılan organik yapılı molekülleri de sentezlemektedir. Sekonder metabolitler kendilerine özgü karbon yapısına sahiptirler. Bu metabolitler bitkinin büyümesi ve gelişmesi için önemli olmasalar da hücre metabolizmasında yan ürün olarak üretilmektedirler. Sekonder metabolitler organ, doku ya da hücreye özel olabilmektedir. Bitki doğal yaşam alanında bir dizi rakiple karşı karşıyadır. Bu rakiplerin neden olduğu biyotik (mantar, bakteri, nematod ve böcekler) ve abiyotik (bitki için uygun olmayan yüksek sıcaklık, nem, ağır metallerin varlığı gibi çevresel faktörler) streslere karşı bu metabolitler bitkiye direnç kazandırarak korumaktadır. Böylelikle bitki çevreye olan dinamik bir role sahiptir. Günümüzde gıdalarda tatlandırıcı, ilaç hammaddeleri, tarım ilaçları, aromatik kokular, biyopestisitler, renklendiriciler, gıda katkı maddeleri şeklinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bitkilerde eser miktarlarda üretildiğinden ekonomik değeri oldukça fazladır. Bu moleküllerin birçoğu doğada çok az bulunmaktadır. Bu yüzden nesli tükenmekte olan nadir bitki türleri tarafından sentezlenen ve ilaç endüstrisinde kullanılan bu bitkilerin koruma altına alınması oldukça önemlidir. Sekonder metabolitlerin sentezlenmesi normalde çeşitli sinyal molekülleri yada elisitör adı verilen maddelerin enzimleri uyarmasıyla meydana gelmektedir. Bitki büyüme düzenleyicileri bu üretim mekanizmasını uyarmak için uygun elisitörler olarak kullanılmaktadır. Bitkinin temel büyüme ve gelişim süreçlerini kontrol etmektedir. Ayrıca doku kültürü çalışmalarında sekonder metabolit üretimini de düzenlediği bilinmektedir.

Bu derlemede tıbbi bitkilerde kullanılan bitki büyüme düzenleyicilerinin sekonder metabolitlerin üretimi üzerine etkilerini sunmak amaçlanmaktadır.

2. BİTKİ BÜYÜME DÜZENLEYİCİLERİ

Bitki büyüme düzenleyicileri, sekonder metabolitlerin üretimini arttırmak için elisitörler olarak kullanılmıştır (Basra, 2000). Bitki büyüme düzenleyicileri, doğal oluşumlu hormonal maddeleri (fitohormonlar) ve bunların sentetik analogları olarak 2 gruba ayrılmaktadır (Jamwal, 2018) Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Doğal ve sentetik bitki büyüme düzenleyicileri

	Doğal bitki büyüme düzenleyicileri	Sentetik bitki büyüme düzenleyicileri
	İndol-3-asetik asit (IAA)	İndol 3 bütirik asit (IBA)
	İndol-3-asetonitril (IAN)	İndol 3 propiyonik asit (IPA)
	İndol-3-asetaldehit (IAC)	İndazol 3 asetik asit
OKSİN	Etil indol asetat	Klorofenoksipropiyonik asitler
	İndol-3- piruvik asit (iPyA)	Naftalin asetik asit (NAA)
		Fenoksi asetik asit (PAA) 2,4-diklorofenoksi asetik asit (2,4-D)
		2,4,5- triklorofenoksi asetik asit (2,4,5-T) Naftalin asetamid (NAAM) 2-naftoksiasetik asit (NOA)
		2, 3,5-Triodobenzoik asit (TlBA)
		Tianaften-3-propiyonik asit (IPA)
	Ribozilzeatin	6-Benzil amino pürin
	Zeatin	6-Fenil amino pürin
	İzopentiniladenin	Kinetin
SİTOKİNİN	Dihidrozeatin	[(N-Benzil-9-(2-etrahidropiranil) adenin] (PBA)
		Difenilüre
		Tidiazuron
		Benzimidazol
GİBERELLİNLER	GA GA4 GA7	GA GA_3
Etilen	Etilen	Ethefon etil
Brassinosteroidler	Dolikolid 28-homodolikolid Castasteron dolikosteron 28-homodolikosteron tipasterol	5-hidroksi-6-keton
Jasmonatlar	Jasmonik asit	Metil dihidrojasmonat Di hidrojasmonik asit Metil jasmonat
Strigolaktonlar	Strigol orobankol	GR24

Geçmişten günümüze çimlenme, büyüme, vejetatif üreme, olgunlaşma, yaşlanma ve hasat sonrası gibi gelişimsel süreçlerini kontrol etmek için tarımda doğal ve sentetik büyüme düzenleyicileri kullanılmaktadır (Basra, 2000). Bu moleküller sadece temel büyüme ve gelişim süreçlerini kontrol etmekle kalmaz, aynı zamanda bitki doku kültüründe bitki sekonder metabolit üretimini de düzenlediği bilinmektedir (Dörnenburg, 1995).

3.SEKONDER METABOLİTLER

Bitki savunmasında, sağlık ve endüstriyel alanlar gibi birçok konuda önemli olan sekonder metabolitler biyosentetik yapılarına göre terpenler, fenolik bileşikler, azot içeren bileşikler ve kükürt içeren bileşikler olmak üzere dört gruba ayrılmaktadır (Jamwal, 2018). Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2. Sekonder metabolitler

TERPENLER	FENOLİK BİLEŞİKLER	N (AZOT) İÇEREN BİLEŞİKLER	S (KÜKÜRT) İÇEREN BİLEŞİKLER
Monoterpeler Seskiterpenler Diterpenler Sesterterpenler Triterpenler Seskuterpenler Tetraterpenler Politerpenler	Kumarin Furano-kumarin Lignin Flavonoidler İzoflavonoidler Tanenler	Alkaloidler Siyanojenik glikozitler Protein olmayan aminoasitler	Glutatyon Glukozinolatlar Fitoaleksinler Tioninler Defensinler Alliin

3.1.TERPENLER

Terpenler en büyük sekonder metabolit grubunu içermektedirler. Monoterpenler iki izoprenden oluşur. Monoterpenler, sebze sofraları, meyveler ve otlar gibi birçok bitkinin uçucu yağlarında bulunmaktadırlar. Uçucu yağlar başta terpenler (monoterpen, seskiterpen ve nadiren diterpenler), onların oksijenli türevleri, fenilpropanoitler ve bazen de yağ asitleri olmak üzere çok sayıda bileşenden meydana gelmektedir (Yazıcıoğlu, 2021). Yapılan bir çalışmada farklı vejetasyon dönemlerinde yapraktan verilen gibberellik asit (GA_3) ve metil jasmonat (MJ) uygulamalarının kimyon (*Cuminum cyminum* L.) uçucu yağ oranını kontrole göre (% 1.85) önemli derecede arttırdığını tespit etmişlerdir. Tüm uygulamalarda uçucu yağları oluşturan ana bileşenler benzer (3-Caren-10-al, cuminic aldehyde, γ-terpinene, β-pinene ve cymol) yapıya sahip olduğunu bildirmişlerdir (Şanlı, 2021). Seskiterpenler üç izoprenden meydana gelmektedirler. Esas olarak yüksek bitkilerde bulunurlar. Seskiterpenler, izoprenoidlerin en çeşitli sınıfıdır; bazıları güçlü antikanser, antitümör, antiviral, sitotoksik ve antibiyotik özellikleri nedeniyle dikkat çekmektedirler. *Artemisia annua* bitkileri, sıtma tedavisinde yaygın olarak kullanılan bir seskiterpen lakton olan artemisinin üretmektedir. Artemisinin, sıtma tedavisi için etkili bir bileşendir; ancak *Artemisia annua*'nın bitkilerinde düşük verim nedeniyle kullanımı sınırlı kalmaktadır. Yapılan bir çalışmada artemisinin birikimi fitohormon Jasmonat (JA) tarafından indüklenebileceği bildirilmiştir (Yu, 2012). Diterpenler dört izopren biriminden oluşmaktadır. Diterpenler, dikkat çekici biyolojik ve farmakolojik aktiviteleri nedeniyle artan bir ilgi görmektedir. Meme, yumurtalık, prostat ve küçük hücreli olmayan akciğer karsinomu, AIDS ile ilişkili kaposi sarkomu ve diğer tümör türleri tedavisinde kullanılmaktadır (Onrubia, 2013). Triterpenler ise altı izoprenden oluşmaktadır. Triterpenler bir dizi önemli biyolojik aktiviteye sahip geniş bir bileşik sınıfıdır. İki farnesil difosfatın birleşmesinden olan skualenden oluşmaktadır. Tetraterpenler ise sekiz izopren içermektedir. Tetraterpenoidler önemli pigmentler (örneğin, beta-karoten, likopen) içermektedir. Bitkinin renkli kısımlarındadırlar.

Bunlar karotenoidler olarak da bilinirler. Meyve ve sebzeler zengin karotenoidlerdir. Sağlık için yararları vardır. Tüm bitkilerde, bakterilerde ve mantarlarda bulunurlar.

3.2.FENOLİK BİLEŞİKLER

Bitkiler antrakinon, hiperisin, rosmarinik asit, resveratrol, klorojenik asit salvianik asit A, salvianolik asit B, kaftarik asit, kumarin, umbelliferon, scopoletin, dehidrogeijerin, flavonoidler, antosiyanin, kaempferol, cuercetin, luteiolin, withanoloid A, flavonol, rutin, withaferin A, flavonol, silimarinler, kuersetin, kateşin, izoflavonoidler, izoflavon gibi çok çeşitli fenol bileşikler üretmektedirler. Bitki savunma sistemi kök parazit nematodlarını içeren hastalıklar ve zararlılara karşı fenolleri kullanmaktadırlar (Wuyts, 2006). Sebzeler, meyveler, çaylar, kakao ve belirli sağlığa sahip diğer bitkiler tarafından üretilen en büyük ikincil bitki bileşenlerinden biridir. Anti-inflamatuar, antioksidan, anti-kanserojen özelliklere sahiptirler. *Lavandula angustifolia* türüne ait "Munstead" lavander çeşidinde Brassinosteroid hormonu olan 24-epibrassinolid (24-eBL)'in en yüksek toplam fenolik madde miktarının 21,91 mg/g ile 0,75 mg/l 24-eBL uygulaması yapılan bitkilerden elde edildiği; bu uygulamayı 1,50 mg/l 24-eBL uygulaması ile kontrol grubunun izlediği belirlenmişlerdir (Aşçı,2018). *Melissa officinalis* L. bitkisinde yapılan başka bir çalışmada en yüksek fenolik madde miktarı 1523 mg/g ile 1.5 mg/L 2,4-D + 0.5 mg/L BAP ile teşvik edilen kallusta tespit edilmiştir. Flavanoid miktarının en yüksek olduğu (4.392 mg/g) kallusun bulunduğu kültür ortamında ise bitki büyüme düzenleyicisi olarak 2 mg/L 2,4-D + 1 mg/L PIC + 0.5 mg/L KIN olduğunu bildirilmiştir (Topdemir, 2018). *Frangula alnus* olarak bilinen barut ağacının sürgün uçları 0,1 m/l 2,4-D ve 0,5 mg/l BAP içeren MS ortamında kültüre alarak yüksek oranda antrakinon içeren sürgünler elde edildiğini tespit etmişlerdir (Kovacevic, ve Grubisic, 2005).

3.3.KÜKÜRT İÇEREN SEKONDER METABOLİTLER

Kimyasal yapılardaki ve etki tarzlarındaki çeşitlilik nedeniyle, kükürt içeren doğal ürünler, bitkilere çok çeşitli potansiyel düşmanlara karşı çok yönlü kimyasal savunma sağlamaktadır. Flavonoidler, bitki fenoliklerinin en büyük sınıflarından birine aittir. Flavonoidler doğada bol miktarda bulunan polifenolik bileşiklerdir. Birçoğu sebze, meyve ve çay, kahve ve meyve içecekleri gibi içeceklerde bulunmaktadırlar (Pridham, 1960). Farklı sitokinin ve oksin kombinasyonları ve konsantrasyonları, *Digitalis lanata*'nın hücre süspansiyon kültürlerinde flavonoidlerin üretimini güçlü bir şekilde uyardığını belirtmişlerdir (Bota, 2015). *Orthosiphon stamineus*'taki toplam flavonoid üretimi, ABA seviyelerinden etkilenmiştir (İbrahim, 2013). BA'nın *Thymus vulgaris*'te flavonoid üretimini arttırdığı da gözlenmiştir (Karalija ve Paric, 2011). Glukozinolatlar neredeyse tamamen Brassicales ait bitkilerde bulunur. Glukozinolatlar, kükürt bağlantılı bir Ş-D-glukopiranoz parçasından ve bir amino asitten türetilmiş yan zincirden

oluşmaktadır (Halkier ve Gershenzon, 2006). Bitki büyüme düzenleyicisi KIN (0.5 mgL-1) ile yapılan çalışmada, *Brassica rapa* tüylü köklerde glukoinolat birikiminin arttırdığını tespit etmişlerdir (Kastell, 2013). Bitki büyüme düzenleyicileri metil jasmonat ve jasmonik asitin *Brassica oleraceae* filizlerin toplam glukosinolat içeriğini arttırdığını bildirmişlerdir (Baenas, 2014). 1-metoksi-indol-3-metil glukosinolat içeğinin indol glukozinolat düzeylerinin en yüksek artışı filizler ve olgun yapraklarda metil jasmonat ve jasmonik asit uygulamalarında saptamışlardır (Wiesner, 2013). Bitkilerin patojen saldırısına karşı en önemli savunma sistemlerinden bir antimikrobiyal bileşikler olarak bilinen fitoaleksin üretilmesidir (Kodama,1992). *Hyoscyamus albus* bitkisinde yapılan doku kültürü çalışmasında NAA + GA_3'ün ilave edilmesiyle kök tüylerinde gelişmiş fitoaleksinler gözlemlendiğini bildirmişlerdir (Kuroyanagi, 1998).

3.4.AZOT İÇEREN SEKONDER METABOLİTLER

Sekonder metabolitlerin yapılarında azot bulunduran alkaloidler, siyanojenik glikozitler ve protein olmayanlar amino asitler gibi moleküller bulunmaktadır. Başlıca alkoloidler; vinkristin, vinblastin, kapsaisin, kafein, kriptosin, withanoloid, securinin, allosecurinine, kinin, skopolin, nikotin, kodein, katharatin, cuscohygrine, piperin, korydalin, berberin, vinkamin, tebain, reserpin, korydalin, vinkristin, vitanolidler serpantin, tiyabersonin, vindolin, serpantin, hiyosiamin, kamptotesin reserpinlerdir. Siyanojenik glikozitler olarak da saponin, saikosaponinlerden bahsedebiliriz. Tıbbi özellikleri nedeniyle bu grup metabolitler oldukça ilgi görmektedirler. Alkaloidlerin insanlar ve diğer hayvanlar üzerinde çeşitli ve önemli fizyolojik etkileri vardır.

Khater ve ark. (2015), 2 mg/L NAA ve 2 mg/L IAA dozlarının kallus dokularında yüksek alkaloidlerin konsantrasyona neden olduğunu bildirmişlerdir. *Fritillaria unibracteata* bitkisinde yapılan çalışmada 4,44 µM BA ve 5,71 µM IAA içeren MS ortamında kültür edilen soğanların büyüme hızı doğal koşullara göre 30-50 kat daha fazla olduğunu belirlemişlerdir. İn vitro koşullarda elde edilen soğanların alkoloid içeriği doğal koşullardaki soğanlara göre daha yüksek olduğunu bulmuşlardır (Gao, 2004). Toplam alkaloid içeriğinde en yüksek artış, *Catharanthus roseus*'un 2, 4-D ve BA'sını içeren ortamlarda bulunduğunu tespit etmişlerdir (Verma, 2012). *Aloe saponaria*'nın süspansiyon kültürü 2,4-D + KIN ile muamele edildiğinde (Yagi, 1983); *Gentiana macrophylla* bitkisi ise IAA + KIN ile muamele edildiğinde artan glikozit içeriği elde edildiğini bulmuşlardır (Tiwari, 2007).

4.SONUÇ

Yapılan çalışmalar dikkate alındığında tıbbi bitkilerde kullanılan bitki büyüme düzenleyicilerinin sekonder metabolitlerin üretimi üzerine oldukça olumlu etkilere sahip olduğu belirlenmiştir. Bitki büyüme düzenleyicilerinin sekonder metabolit üretimini önemli miktarda etkilediği açıktır. Bu hormonlar tek başına olduğu kadar kombinasyon halinde kullanıldıklarında da etkilidirler. Sekonder metabolitlerin kullanım alanları gün geçtikçe artmasına rağmen yeterince hammadde temin edilememektedir. Bitki büyüme düzenleyiciler kullanılarak birim alandan elde edilen verimin arttırılması ve bileşenlerin kalitesinin iyileştirilmesi mümkündür. Ayrıca bunlar bitkilerin stresle uyumlu hale getirmek veya bu bitkilerin strese karşı toleransını arttırmak için umut verici moleküller olarak düşünülebilir. Sekonder metabolitleri geliştirmek amacıyla araştırmacılar tarafından hem in vitro hem de in vivo çalışmalar günümüzde kullanılmaktadır. İn vitro çalışmalarda çevre, üretim, kalite kontrolü sağlanması ve uygun maliyetli olması nedeniyle daha çok tercih edilebilmektedir. Tıbbi bitkilerin yetiştirilmesi ve bitki sekonder metabolitlerinin in vitro üretimi, pazar talebini karşılamanın tek sürdürülebilir yoludur. Böylelikle dejenere olmamış bitkilerle çalışılarak daha yüksek miktarlarda spesifik tıbbi bileşikler üretme konusunda başarı sağlanabileceğini söylemek mümkündür. Önümüzdeki yıllarda ticari kullanıma uygun yüksek verim ve insan sağlığını destekleyen çeşitli bitki sekonder metabolitlerinin üretimi için yoğun araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle, mevcut çalışmaların desteklenmesi ve arttırılması gerekmektedir.

KAYNAKÇA

Aras Aşcı, Ö., Deveci, H., Erdeğer, A., Özdemir, K. N., Demirci, T., & Göktürk Baydar, N. (2018). Brassinosteroid Uygulamalarının Munstead Lavander Çeşidinde Bitki Gelişimi ile Sekonder Metabolit Üretimi Üzerine Etkileri. Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji dergisi, 6(10), 1448-1454.

Baenas, N., García-Viguera, C., Moreno, D.A. (2014). Biotic elicitors effectively increase the glucosinolates content in Brassicaceae sprouts. Journal of Agricultural and Food Chemistry 62 (8), 1881–1889.

Basra, A. (2000). Plant Growth Regulators in Agriculture and Horticulture: Their Role and Commercial Uses. CRC Press.

Bota, C., Deliu, C. (2015). Effect of plant growth regulators on the production of flavonoids by cell suspension cultures of Digitalis lanata. Farmacia 63 (5), 716–719.

Dörnenburg, H., & Knorr, D. (1995). Strategies for the improvement of secondary metabolite production in plant cell cultures. Enzyme and Microbial Technology 17 (8), 674–684.

Gao, S., Zhu, D., Cai, Z., Jiang, Y., Xu, D. (2004). Organ culture of a precious Chinese medicinal plant – Fritillaria unibracteata. Plant Cell Tiss. Org. Cult. 59: 197-201.

Halkier, B.A., Gershenzon, J. (2006). Biology and biochemistry of glucosinolates. Annual Review of Plant Biology 57, 303–333.

Ibrahim, M.H., Jaafar, H.Z. (2013). Abscisic acid induced changes in production of primary and secondary metabolites, photosynthetic capacity, antioxidant capability, antioxidant enzymes and lipoxygenase inhibitory activity of Orthosiphon stamineus Benth. Molecules 18 (7), 7957–7976.

Jamwal, K., Bhattacharya, S., & Puri, S. (2018). Plant growth regulator mediated consequences of secondary metabolites in medicinal plants. Journal of applied research on medicinal and aromatic plants, 9, 26-38.

Karalija, E., Parić, A. (2011). The effect of BA and IBA on the secondary metabolite production by shoot culture of Thymus vulgaris L. Biologica Nyssana 2 (1), 29–35.

Kastell, A., Smetanska, I., Ulrichs, C., Cai, Z., Mewis, I. (2013). Effects of phytohormones and jasmonic acid on glucosinolate content in hairy root cultures of Sinapis alba and Brassica rapa. Applied Biochemistry and Biotechnology 169 (2), 624–635.

Kovačević, N., Grubišić, D. (2005). In vitro. cultures of plants from the rhamnaceae: shoot propagation and anthraquinones production. Pharmaceutical Biology 43 (5), 420–424.

Kuroyanagi, M., Arakawa, T., Mikami, Y., Yoshida, K., Kawahar, N., Hayashi, T., Ishimaru, H. (1998). Phytoalexins from hairy roots of hyoscyamus a lbus treated with methyl jasmonate. Journal of Natural Products 61 (12), 1516–1519.

Khater, M.A., Elashtokhy, M.M, (2015). Effect of growth regulators on in vitro production of *Hyoscyamus aureus* L. and tropane alkaloids. International Journal of ChemTech Research 8 (11), 113–119.

Kodama, O., Miyakawa, J., Akatsuka, T., Kiyosawa, S. (1992). Sakuranetin, a flavanone phytoalexin from ultraviolet-irradiated rice leaves. Phytochemistry 31 (11), 3807–3809.

Kovacevic, N., Grubisic., D. (2005). In Vitro Cultures of Plants from the Rhamnaceae: Shoot Propagation and Anthraquinones Production. Pharmaceutical Biology 43(5): 420-424.

Onrubia, M., Cusidó, R.M., Ramirez, K., Hernández-Vázquez, L., Moyano, E., Bonfill, M., Palazon, J. (2013). Bioprocessing of plant in vitro systems for the mass production of pharmaceutically important metabolites: paclitaxel and its derivatives. Current Medicinal Chemistry 20 (7), 880–891.

Pridham, J.B. (1960). Phenolics in Plants in Health and Disease. Pergamon Press, New York, pp. 34–35.

Şanlı, A., Karadoğan, T., Ercabuk, H., & Dağlı, H. (2021). Kimyon (Cuminum cyminum L.) Bitkisinde Yapraktan GA3 ve Metil Jasmonat Uygulamalarının Meyve Verimi ve Uçucu Yağ Kalitesi Üzerine Etkileri. Ziraat Fakültesi Dergisi, 16(2), 255-262.

Tiwari, K.K., Trivedi, M., Guang, Z.C., Guo, G.Q., Zheng, G.C. (2007). Genetic transformation of *Gentiana macrophylla* with Agrobacterium rhizogenes: growth and production of secoiridoid glucoside gentiopicroside in transformed hairy root cultures. Plant

Cell Reports 26, 199–210.

Topdemir, A., Nazmi, G., & Demir, Z. (2018). Farklı bitki büyüme düzenleyicilerle stimule edilen limon otu (Melissa officinalis L.) kallus kültürlerindeki toplam fenolik bileşikler ve flavanoidlerin belirlenmesi. *Eurasian Journal of Biological and Chemical Sciences*, *1*(1), 7-11.

Verma, A.K., Singh, R.R., Singh, S. (2012). Improved alkaloid content in callus culture of *Catharanthus roseus*. Botanica Serbica 36 (2), 123–130.

Wiesner, M., Hanschen, F.S., Schreiner, M., Glatt, H., Zrenner, R. (2013). Induced production of 1-methoxy-indol-3-ylmethyl glucosinolate by jasmonic acid and methyl jasmonate in sprouts and leaves of pak choi (*Brassica rapa* ssp. chinensis). International Journal of Molecular Sciences 14 (7), 14996–15016.

Wuyts, N., De Waele, D., Swennen, R.. (2006). Extraction and partial characterization of polyphenol oxidase from banana (Musa acuminata Grande naine) roots. Plant Physiology and Biochemistry 44 (5), 308–314.

Yagi, A., Shoyama, Y., Nishioka, I. (1983). Formation of tetrahydroanthrcence glucosides by callus tissue of Aloe saponaria. Phytochemistry 22, 1483–1484.

Yazıcıoğlu, A., & Bingöl, H. B. (2021). Antimikrobiyal Olarak Kullanılan Bazı Uçucu Yağların Antiviral Özellikleri ve Aromaterapi Uygulamaları. Geleneksel ve Tamamlayıcı Tıp Dergisi, 4(1), 98-108.

Yu, Z. X., Li, J. X., Yang, C. Q., Hu, W. L., Wang, L. J., & Chen, X. Y. (2012). The jasmonate-responsive AP2/ERF transcription factors AaERF1 and AaERF2 positively regulate artemisinin biosynthesis in Artemisia annua L. *Molecular Plant*, *5*(2), 353-365.

KENEVIR TOHUM EKSTRAKTININ BAZI KÜLTÜR BITKILERI VE YABANCI OTLARA ALLELOPATIK ETKISININ ARAŞTIRILMASI

Dr. Öğr. Üyesi Bahadır ŞİN (Orcid ID: 0000-0002-0109-3662)
Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü
bahadirsin@subu.edu.tr

Ziraat Müh.Muhammed Fatih ŞILBIR (Orcid ID: 0000-0003-1832-556X)
Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi
fatihsilbir9761@gmail.com

Ziraat Müh.Ömer Ümit OKÇU (Orcid ID: 0000-0002-4809-4395)
Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi
Omerokcu7@gmail.com

ÖZET
Çeşitli bitkisel hammadde kaynağı olan kenevir bitkisi son yıllar tarım alanları giderek artış göstererek üretimi yapılan önemli bir bitkisel üretimdir. Her ne kadar ekim alanları artmakla birlikte kenevir üzerine yapılan çalışmalar sınırlı sayıda kalmaktadır. Buçalışma Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat fakültesi Bitki Koruma Bölümü laboratuvarında kenevir bitkisinin öğütülmüş tohumu su ekstraktının kültür bitkileri ve yabancı otlar üzerine allelopatik ve herbisital etkilerinin araştırılması amacıyla yapılmıştır. Çalışmanın ana materyalini ticari bir firmadan temin edilmiş olan öğütülmüş kenevir tohumunun farklı dozlarda hazırlanmış olan (%1, 3 ve 5) su ekstraktının çeşitli bitkilerin çimlenmesi üzerine uygulanmasına yönelik olarak kullanılmıştır. Çalışmada sırasında 5 farklı kültür bitkisi *Cucumis sativus, Lepidium sativum, Solanum lycopersicum, Lactuca sativa, Capsicum annum* (hıyar, tere, domates, marul, biber) tohumu ve buğday arazilerinden toplanmış olan *Sinapis arvensis* (yabani hardal) tohumları kullanılmıştır. Denemeler 4 tekerrürlü olarak kurulmuş olup günlük kontrolleri yapılarak 2 günde bir sonuçları alınmıştır. 10 gün boyunca yapılan kontroller sonucunda deneme sonuçlandırılmış ve bitkilerin çimlenme oranları, kök ve sürgün boyutları ile yaş ve kuru ağırlıkları ölçülmüştür. Deneme sonucunda elde edilen veriler istatistiksel olarak kontrol edilmiş olup özellikle %5'lik doz uygulamalarında bitkilerin çimlenme ve gelişmelerinde önemli düzeyde gerilemelerin olduğu sonucuna varılmıştır. Yapılan bu çalışma ileriki çalışmalara ışık tutması açısından önem taşımaktadır.
Anahtar Kelimeler: Kenevir, Allelopati, Ekstrakt, Yabancı ot, Çimlenme

INVESTIGATION OF ALLELOPATHIC EFFECTS OF CANNABIS SEED EXTRACT ON SOME CULTURAL PLANTS AND WEEDS

ABSTRACT

The cannabis plant, a source of various vegetable raw materials, is an important plant that cultivationareas significantly increase recent years. Although cultivation areas are increasing, studies on hemp remain limited. This study was carried out in Sakarya University of Applied Sciences Agriculture Faculty Plant Protection Department laboratory to investigate the allelopathic and herbicidal effects of water extract of ground cannabis seeds on cultivated plants and weeds. The main material of the study was ground cannabis seeds obtained from a commercial company and was used for the application of water extract prepared at different doses (1, 3 and 5%) on the germination of various plants. During the study, 5 different cultivars *Cucumis sativus*, *Lepidium sativum*, *Solanum lycopersicum*, *Lactuca sativa*, *Capsicum annum* (cucumber, cress, tomato, lettuce, pepper) seeds and *Sinapis arvensis* (wild mustard) seeds collected from wheat fields were used. Experiments were arranged with 4 replications and daily controls were made, results were obtained every 2 days. After 10 days of control, the trial was concluded and the germination rates, root and shoot sizes, and fresh and dry weights of the plants were measured. The collected data were statistically analysed and it was concluded that there were significant regressions in the germination and development of the plants, especially in the 5% dose applications. This study is important as it can promote future studies.

Keywords: cannabis, allelopathy, extract, weed, germination

1.GİRİŞ

İnsanoğlu hayatın başlangıcından buyana tarım ile uğraşmaktadır ve yüzyıllardır geçimini topraktan sağlamaktadır. Artan nüfus ile birlikte dünyada açlık sorun teşkil etmektedir. Bu artan nüfusu beslemek için birim alandan alabileceğimiz en fazla verimi almamız gerekmektedir. Modern tarım uygulamaları, teknolojik gelişmeler, akıllı tarım sistemleri ile tarım alanında birçok ilerleme kaydetsek de yabancı otlar ile mücadele yeterli değildir. Bilinçsiz herbisit kullanımı hem birçok hastalığa ve ilaç direncine hem de ekonomik açıdan büyük zararlara neden olmaktadır.

Bitkide çeşitli organlar sayesinde salgılanan sekonder kimyasal salınımı aktivitesi ile kendinden sonra ekilen ürünün gelişimini yavaşlatma hatta durdurmaya kadar önleyebilmesine bitkilerin birbirine olan allelopatik etkisi denilmektedir. Doğada bulunan birçok bio-herbisital etkisi olan yabancı ot bulunmaktadır. Bunlardan biride *Cannabis sativa* (hint keneviri) içerisinde bulundurduğu –tetrahidrokannabinol'ün pisikoaktif etkisi yüzünden yetiştiriciliği birçok ülkede yasaklanmıştır. Yüksek adaptasyon özelliği sayesinde dünyada 15 farklı coğrafi bölgede yetişebilmektedir. İnsanlığın ilk zamanından bu yana ana besin maddesi olarak kullanılan *Cannabis sativa* birçok alanda kullanılmaktadır. Kökleri vasıtasıyla topraktaki ağır metalları bünyesine katan fitoakümülatör bir bitkidir. Ağır metalce kirlenmiş toprakların temizlenmesinde kullanılabilir. Kenevir liflerinin endüstride pek çok kullanım alanı bulunmaktadır. Kenevirden üretilen tekstil ürünlerinin üretimi kolay, dayanıklı çok yönlüdür, aynı zamanda biyobozunur özelliği çevre dostu olmasını sağlamaktadır. Biyodizel üretiminde kenevir tohumu yağı kullanımı, fosil dizele kıyasla çevre üzerinde minimum etki göstermektedir. Bu ekonomik ve çevresel değerlendirmeler, kenevirin biyoenerji üretimi için bir hammadde olarak kullanılabileceğini göstermektedir. İlaç sanayi, inşaat yapı malzemeleri, tekstil ve birçok alanda kullanılabilen büyük bir piyasa değeri olan önemli bir bitkidir.

Kuşkusuz, hedeflenen amaca göre değişmekle birlikte, çevresel ve doğal kaynaklara olan etkisi dikkate alınmadığında, etkili bir tarım ilacının geliştirilebilmesi için en az 15 yıllık bir sürenin gerektiği, ayrıca bu süreçte de 125 milyar doları aşan harcamanın da yapılmasının zorunlu olduğu ifade edilmektedir (Narwal ve ark., 2005). İşte zaman gerek para ve gerekse de emek yönünden uğranılan böylesine büyük düzeydeki "kayıpların" kolayca önüne geçebilmek için en azından "allelopati" kaynaklı doğal ot öldürücüsü (Francisco ve ark., 2001) kullanmanın ne denli önem taşıdığı kendiliğinden anlaşılmaktadır. Bu makalede kenevir tohumu tozu ekstraktının bazı kültür bitkileri *Cucumis sativus, Lepidium sativum, Solanum lycopersicum, Lactuca sativa, Capsicum annum* (hıyar, tere, domates, marul, biber) ve buğday tarlasından

toplanan *Sinapis arvensis* (yabani hardal) üzerine allelopatik etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

2. MATERYAL METOD

2.1. Kenevir Tohumu Ekstraktı Hazırlanışı

Ticari firmadan (Hempium, Amasya, Türkiye) tedarik ettiğimiz kenevir tohum tozumuzdan 100 gr tartıp saf su ile 1 litreye tamamlandıktan sonra orbital shaker'da oda sıcaklığında (25±2°C) 72 saat karıştırılmıştır. Elde edilen su ekstraktları filtre kağıdından geçirilmek suretiyle süzülmüştür. Hazırlanan %10'luk stok kenevir tohumu tozu su ekstaktından farklı dozlarda (%1-3-5) olacak şekilde solüsyonlar haline getirilmiştir (Şin ve ark., 2017).

2.2. Denemenin Kurulumu

Tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulan denemede 9 cm çapında cam petriler kullanılmıştır. Öncelikle petrilerin içerisine 2 kat whatman kurutma kağıdı yerleştirilmiştir. Daha sonra hazırlanmış olan %1, 33 ve 5'lik ekstraktlarda petri başına 5 ml olacak şekilde eklemeler yapılmıştır. Deneme sırasında hıyar (*Cucumis sativus*) bitkisinden petri başına 10 adet, diğer kullanılan bitkilerde ise (*Lepidium sativum, Solanum lycopersicum, Lactuca sativa, Capsicum annum, Sinapis arvensis*) 20'şer adet konmak sureti ile deneme deseni oluşturulmuştur. Deneme sırasında kullanılan kültür bitkileri ticari olarak satın alınmış olup, yabani hardal bitkisi ise (*S. arvensis*) buğday yetiştirilen arazilerden toplanarak elde edilmiştir. 10 gün boyunca takibi yapılan denemede gün aşırı çimlenme sayımları alınmış olup, 10 gün sonunda hasat işlemi gerçekleştirilmiştir. Yapılan hasat işlemi sonunda toplam çimlenme, çimlenen bitkilerin kök ve sürgün uzunlukları, yaş ve kuru ağırlıkları ölçülmüştür.
Hazırladığımız %1-3-5 lik ekstraktlarımızı her petriye 5 ml olacak şekilde döktükten sonra elimizdeki 5 kültür bitkisi (*Cucumis sativus, Lepidium sativum, Solanum lycopersicum, Lactuca sativa, Capsicum annum*) ve tohumu ve buğday arazilerinden toplanmış olan (*Sinapis arvensis*) tohumlarımızın dikimi gerçekleştirilmiştir. Deneme 4 tekerrürlü olarak kurulmuş olup günlük kontrolleri yapılarak 2 günde bir sonuçları alınmıştır. 10 gün boyunca yapılan kontroller sonucunda deneme sonuçlandırılmış ve bitkilerin çimlenme oranları, kök ve sürgün boyutları ile yaş ve kuru ağırlıkları ölçülmüştür.

2.3. Deneme Sonuçlarının Değerlendirilmesi:

Yapılan çalışmada elde edilen sonuçlar SPSS paket programı (v.16) kullanılarak Tukey testine tabi tutulmuş olup, uygulamalar arası farklılıklar istatistiksel olarak da ortaya konulmuştur.

3.BULGULAR ve TARTIŞMA

Kenevir bitkisinin öğütülmüş tohumundan elde edilen su ekstraktının 5 farklı kültür bitkisi ve 1 adet yabancı otun çimlenmesi üzerine yapılan çalışması soncu alınan sonuçlar aşağıdaki gibidir.

Özellikle herbisit denemelerinde bir test bitkisi olarak kullanılan, herbisitlere karşıda hassas olduğu bilinen bitkilerden birisi olan tere (*Lepidium sativum*) bitkisinin çimlenme ve çimlenme unsurları üzerine etkisi çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge 1 incelendiği zaman Kontrol grubunda %85'lik bir çimlenme söz konusu iken, kullanılan ekstrakt dozları arttıkça çimlenme oranında önemli bir düşüş yaşanmıştır.

Çizelge 1. Tere (*Lepidium sativum*) tohumlarının %çimlenme, kök boyu (cm), sürgün boyu (cm), yaş ağırlık (mg), kuru ağırlık (mg) analiz sonuçları

Tere	% Çimlenme	Kök (cm)	Sürgün (cm)	Yaş Ağ. (mg)	Kuru Ağ (mg)
Kontrol	85^{a}	4,885^{a}	2,949^{a}	349^{a}	23,75^{a}
%1	75^{ab}	1,695^{b}	2,566^{a}	263^{a}	23,0^{a}
%3	50^{b}	0,372^{c}	1,004^{b}	98^{b}	19,5^{a}
%5	10^{c}	0,150^{c}	0,433^{b}	16^{b}	21,25^{a}

Kenevir bitkisi ekstraktlarına karşı domates bitkisinin çimlenme oranı ve çimlenme parametreleri Çizelge 2'de verilmiştir. Çimlenme oranına bakıldığında Kontrol bitkisine göre ekstrakt kullanımı çimlenme yüzdesinde düşüşe neden olmuştur. Ancak istatistiksel olarak incelendiği zaman ise bu farklılık önemli çıkmamıştır. Kök ve sürgün uzunluğu gibi parametrelerde ise özellikle %3'lük ve %5'lik dozlarında gerek ortalama olarak gerek ise istatistiksel olarak kontrol grubuna göre azaldığı belirlenmiştir.

Çizelge 2. Domates (*Solanum lycopersicum*) tohumlarının %çimlenme, kök boyu (cm), sürgün boyu (cm), yaş ağırlık (mg), kuru ağırlık (mg) analiz sonuçları.

Domates	% Çimlenme	Kök (cm)	Sürgün (cm)	Yaş Ağ. (mg)	Kuru Ağ (mg)
Kontrol	92,50^{a}	4,158^{a}	2,295^{a}	461^{a}	41,50^{b}
%1	93,75^{a}	3,359^{a}	2,355^{a}	435^{a}	42,75^{b}
%3	92,50^{a}	1,466^{b}	1,438^{b}	270^{b}	50,50^{a}
%5	85,00^{a}	0,684^{b}	0,758^{c}	193^{b}	44,25^{a}

Çimlenme denemelerinde test bitkisi özelliği taşıyan bir başka bitki olan marulun çimlenme oranı ve çimlenme parametreleri üzerine verilen değerleri ise Çizelge 3'teki gibidir. Çizelge 3 incelendiği zaman %96,25 olan kontrol grubu çimlenmenin kenevir tohumunun %5'lik su ektraktında %1,25'e kadar düştüğü, uygulanan farklı dozların istatistiksel olarak da farklılıklarının ortaya çıktığı sonucu gözlemlenmektedir. Yine kök ve sürgün boylarına bakılacak olur ise doz artışıyla birlikte önemli miktarda düşüşün yaşandığı sonucu ortaya çıktığı gözlemlenmektedir.

Çizelge 3. Marul (*Lactuca sativa*) tohumlarının %çimlenme, kök boyu (cm), sürgün boyu (cm), yaş ağırlık (mg), kuru ağırlık (mg) analiz sonuçları.

Marul	% Çimlenme	Kök (cm)	Sürgün (cm)	Yaş Ağ. (mg)	Kuru Ağ (mg)
Kontrol	96,25 a	3,583 a	3,198 a	400 a	20,25 a
%1	87,5 a	1,126 b	3,306 a	295 a	17,5 a
%3	66,25 b	0,430 bc	2,140 a	138 b	16,25 a
%5	1,25 c	0,025 c	0,500 b	156 b	20,00 a

Çalışmada kullanılan bir diğer kültür bitkisi olan hıyar bitkisine ait sonuçlar ise Çizelge 4'te verilmektedir. Çizelge 4 incelendiği zaman tohumların çimlenme oranları doz yüksekliğine bağlı olarak giderek artış göstermekle birlikte bu oran kök ve sürgün boyunda, yaş ve kuru ağırlık ortalamalarında da gözükmektedir. Ayrıca yapılan istatistiksel değerlendirme dozaj artışının hıyar bitkisine karşın çimlenmeyi ve çimlenme parametrelerine karşı engelleyici bir etki içerdiğini göstermektedir.

Çizelge 4. Hıyar (*Cucumis sativus*) tohumlarının % çimlenme, kök boyu (cm), sürgün boyu (cm), yaş ağırlık (mg), kuru ağırlık (mg) analiz sonuçları.

Hıyar	% Çimlenme	Kök (cm)	Sürgün (cm)	Yaş Ağ. (mg)	Kuru Ağ (mg)
Kontrol	65^{ab}	$9,919^{a}$	$2,494^{a}$	1119^{a}	$317,5^{a}$
%1	70^{a}	$8,156^{a}$	$2,825^{a}$	$963,5^{ab}$	220^{b}
%3	55^{bc}	$3,621^{b}$	$1,901^{a}$	597^{ab}	210^{b}
%5	50^{c}	$0,748^{c}$	$0,362^{b}$	382^{b}	$187,5^{b}$

Çizelge 5'te verilen bir diğer önemli kültür bitkisi olan biberde ise çimlenme oranında önemli bir değişikliğin olmadığı gözükmektedir. Buna karşılık özellikle kök ve sürgün boyunda %5'Lik doz kullanımında gerek istatistiksel gerek ise ortalama yönünden kontrole göre önemli bir düşüş olduğu karşımıza çıkmaktadır.

Çizelge 5. Birber (*Capsicum annum*) tohumlarının % çimlenme, kök boyu (cm), sürgün boyu (cm), yaş ağırlık (mg), kuru ağırlık(mg) analiz sonuçları.

Biber	% Çimlenme	Kök (cm)	Sürgün (cm)	Yaş Ağ. (mg)	Kuru Ağ (mg)
Kontrol	63,75 a	0,584 b	0,349 ab	237,8 a	69,0 a
%1	60,00 a	0,800 a	0,404 a	230,2 a	58,5 a
%3	63,75 a	0,830 a	0,330 b	233,2 a	63,0 a
%5	60,00 a	0,411 c	0,129 c	169,5 b	58,8 a

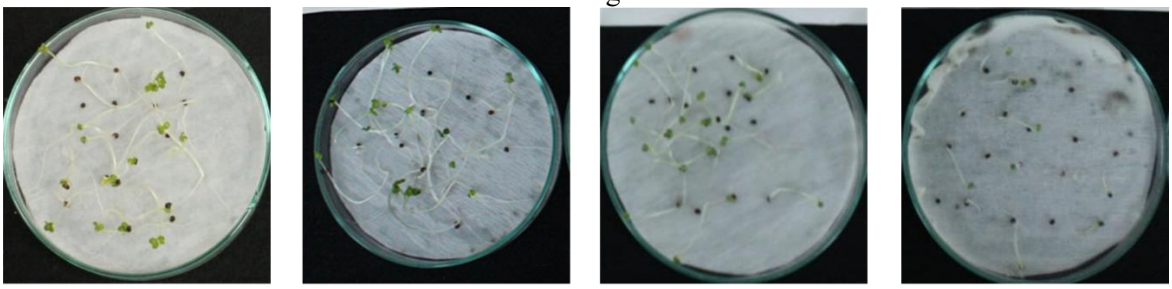
Denemede kullanılan ve dünya genelinde önemli yabancı otlardan birisi olan yabani hardal da ise deneme sonuçları Çizelge 6'da verilmiştir. Yapılan deneme sonucunda hardal bitkisine ait hasat öncesi farklı dozların etkisini görsel olarak Şekil 1'de gösterilmiştir. Deneme sonucuna göre %5'lik ekstrakt dozunun kontrol grubuna göre önemli oranda çimlenmeyi etkiler iken, %1 ve %3'lük dozların hardal bitkisini çimlenme yüzdesini etkilemediği, kök ve gövde uzunluğunda özellikle %3'lük dozun daha çok artış yaşanmasına neden olduğu görülmektedir.

Buna karşılık %5'lik ekstraktlarda çimlenme oranı, kök ve sürgün gelişmesi diğerlerine göre daha düşük seviyede olur iken, yaş ve kuru ağırlık bakımından ise bitkilerin daha yüksek ağırlığa sahip olduğu tespit edilmiştir. Her ne kadar %5'lik ekstrakt uygulanan bitkilerdeki çimlenme oranı düşse de, yaş ve kuru ağırlık bakımında daha çok hammadde içerdiği gözlemlenmiştir.

Çizelge 6. Yabani hardal (*Sinapis arvensis*) tohumlarının %çimlenme, kök boyu (cm), sürgün boyu (cm), yaş ağırlık(mg), kuru ağırlık(mg) analiz sonuçları.

Yabani hardal	**% Çimlenme**	**Kök (cm)**	**Sürgün (cm)**	**Yaş Ağ. (mg)**	**Kuru Ağ (mg)**
Kontrol	85,00a	3,025 b	3,065 bc	361 b	18,5 a
%1	78,75a	4,150 a	3,391 b	296 bc	16,5 ab
%3	80,00a	4,465 a	4,799 a	208 c	11,8 b
%5	48,75 b	2,734 b	2,460 c	478 a	20,5 a

Şekil 1. *Sinapis arvensis* (yabani hardal) tohumlarının kontrol, %3 ve %5'lik ekstraklarının hasat öncesi görüntüleri.



Elde edilen çalışma verilerine yönelik olarak başka çalışmalar ile karşılaştırıldığında gerek benzer, gereksede içerdikleri sekonder metabolitlerden kaynaklı olarak farklı sonuçların olduğu gözükmektedir. Şin (2022) tarafından Çeti bitkisinin ethanol, methanol ve su ekstraktları üzerine yapmış olduğu çalışmada %1, 3 ve 5'lik dozlarını kullanmıştır. Yapmış olduğu çalışmada yabancı otlardan *Amaranthus retroflexus*'un çimlenmesi üzerine %50'ye yakın oranda etki eder iken, *Sinapis arvensis*'te ise bu oran %37'lere kadar düştüğü gözlemlenmiştir. Yapılan bu çalışma ile yapmış olduğumuz çalışma yabani hardalın %5'lik dozlarında kontrol grubuna göre önemli ölçüde çimlenmeyi düşürmesi bakımından benzerlik göstermektedir.

Turan (2021) tarafından yapılan bir başka çalışmada ise *Datura stramonium* (Şeytan elması) bitkisinin tohumlarından elde edilen ekstraktların *Chenopodium album*, *Amaranthus retroflexus* ve *Beta vulgaris* bitkilerinde tohum çimlenmesi açısından allelopatik etkileri araştırmışlardır. Methanol ekstraktlarının %8'lik ve %16'lık hazırlanan konsantrasyonlarında özellikle *Amaranthus retroflexusta* %100'e varan oranlarda çimlenmenin engellendiğini tespit etmişlerdir. Bu ve benzeri çalışmalar sonucu elde edilen sonuçlar göstermektedir ki, hazırlanan bitkisel ekstraktlar kullanılan bitkilere göre farklı sonuçlar (olumlu veya olumsuz)

gösterebilmektedir. Yapılan bu ve benzeri çalışmalardan özellikle etki ettikleri bitki gruplarına göre detaylandırılarak çalışmaların yapılması gerekmektedir.

Özbay (2018) tarafından apılan başka bir çalışmada ise, farklı bitkilerden elde ettikleri su ekstraktlarını (ebegümeci, hardal, kırmızı yonca, rezene, dereotu, sedef otu, kimyon ve meyan) biber bitkisindeki çimlenme ve fide gelişim parametrelerine olan etkilerine bakmışlardır. Yapmış olduğu çalışma sonucunda hazırlamış olduğu su ekstraktının biber bitkisine karşı allelopatik etkisinin olduğu, bu etkinin oranının ise bitki türü ve konsantrasyonuna bağlı olarak değişiklik gösterdiği sonucunu ortaya koymuştur. Tarafımızca yapılan çalışmada göstermiştir ki elde edilen kenevir tohumu su ekstraktının farklı bitkilerde ve farklı dozlarda çimlenme ve çimlenme parametrelerine karşı farklı tepkiler verdiği ortaya konulmuştur.

Yılar ve ark. (2014) tarafından yapılan başka bir denemede ise *Trachystemon orientalis* (Kaldırık) bitkisinden elde edilen kök, yaprak ve çiçek su ekstraktlarının farklı konsantrasyonlarının (%1, 5 ve 10) imam pamuğu ve tere bitkisinin çimlenme oranı ve çimlenme parametreleri üzerine bir araştırma yapmışlardır. Yapmış oldukları araştırmalar sonucunda denemeye tabi tuttukları bitkilerin çimlenme oranlarında önemli düzeyde azalma olduğu sonucunu ortaya koymuşlardır. Buna karşılık fitotoksik etkisinin belirlenmesi için konukçuya göre özelleşmesini ortaya koymak için 10 farklı bitkide daha deneme kurmuş olup önemli bir fitotoksik etkiye rastlamamışlardır. Yapmış oldukları deneme sonucunda bitkinin farklı kısımlarından elde edilen ekstraktların farklı etkilere neden olabileceği sonucunu ortaya koymuşlardır.

Yapılan başka bir çalışmada ise Brassicaceae familyasına dâhil olan bazı bitkilerden beyaz turp (*Raphanus sativus* L.), Antep turpu (*Raphanus sativus* L.), siyah turp (*Raphanus sativus* L. var. *niger*), fındık turpu (*Raphanus sativus* L. var. *radicula*) ve şalgam (*Brassica campestris* L. subsp. *rapa*)] elde edilen ekstraktların kültür bitkilerinde sorun olan yabancı otlara (*Amaranthus retroflexus* L., *Avena sterilis* L., *Portulaca oleracea* L., *Sinapis arvensis* L. ve *Solanum nigrum* L.) karşı allelopatik etkinliği araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre bitki ekstraktlarının allelopatik etkinliği artan dozlara (%1, % 2, % 4, % 6 ve % 8) paralel olarak; yabancı otların tohum çimlenmesini, fide ve kök gelişimini önemli düzeyde engellemiştir (Özdemir, 2007).

Kadıoğlu ve ark., 2005 yılında yapmış olduklar diğer bir çalışmadaysa farklı yabancı otlardan elde edilen ekstraktların 11 farklı kültür bitkisine olan etkisini araştırmış olup, yapmış oldukları çalışma sonucunda bu ekstraktların kültür bitkilerinde doz artışıyla birlikte çimlenme oranlarının düşürdüğü sonucunu ortaya koymuşlardır. Başka bir çalışmada ise özellikle

Chromolaena odorata bitkisinin yaprak su ekstraktlarının düşük dozlarda bile (%2.5) domatesin çimlenmesini durdurduğu sonucunu ortaya koymuşlardır (Onwugbuta-Enyi, 2001).

4.SONUÇ VE ÖNERİ

Allelopati üzerine yapılan çalışmalar gösteriyor ki doğada bulunan bitkilerin ürettikleri sekonder kimyasallar kendisinden sonra ekilen bitkilerin çimlenme güçlerinin yavaşlatmaya ve hatta durdurmaya kadar götürebilmektedir. Yaptığımız bu çalışmada kenevir (*Cannabis sativa*) bitkisinin %5'lik ekstraktında *Lepidium sativa* ve *Lactuca sativa*'da tere ve marul) %90 oranında çimlenmeyi durdurduğu ve tarım alanlarında önemli zararlı yabancı otlardan birisi olan *Sinapis arvensis* (yabani hardal) 'de ise %50 ye kadar çimlenmeyi azalttığını gözlemlenmiştir.

Yapılan çalışmalarda bitkilerin bünyesinde bulundurdukları sekonder kimyasalların yabancı otların çimlenmesi üzerine olumlu etkileri görülmüştür. Bu kavramda yabancı otlarla mücadelede kimyasal ilaç kullanımının azaltılması ve bio-herbisitlerden yararlanılması çok büyük öneme sahiptir. Coğrafi konumumuz dan kaynaklı dört mevsiminde yaşandığı ülkemizde tarım için elverişli arazilerimizin kimyasal yönden kirletilmemesi için büyük bir adım doğal herbisitler üzerine yapılan çalışmalar olacaktır. Daha güzel bir gelecek temiz çevre ve sağlıklı bir yaşam için bu çalışmaların kapsamlı şekilde devam ettirilmesi *Cannabis sativa* bitkisinde gördüğümüz etkilerin daha detaylı araştırılması için pot, sera ve hatta arazi denemeleri kurulup kapsamlı çalışmalar yapılmalması gerektiği sonucu ortaya çıkmaktadır. Yapılan çalışma bir başlangıç olmakla birlikte, bu ve benzeri çalışmaların arttırılarak detaylandırılması sonucunda tarım ilaç sektöründe biyoherbisitlerin kazandırılması açısından önem arzetmektedir.

5.KAYNAKÇA

Bernstein N, Gorelick J, Koch S. (2019). Interplay between chemistry and morphology in medical cannabis (Cannabis sativa L.). Ind Crop Product 2019; 129: 185-194.

Gökgöz AB, Yılmaz Can E. (2021). Medikal ve Endüstriyel Açıdan Kannabinoidlerin Önemi ve Türkiye Ekonomisine Katkı Potansiyeli. Med J West Black Sea. 2021;5(3):315-323.

Gürsoy M., Balkan A., Ulukan H. (2013). Bitkisel Üretimde Allelopati. U.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi (Journal of Agricultural Faculty of Uludag University), Cilt 27, Sayı 2, 115-122.

Kadioglu I., Yanar Y., Asav U. (2005). Allelopathic Effects of Weeds Extracts Against Seed Germination of Some Plants. Journal of Environmental Biology, 26(2): 69-73.

Kağırlı U. (2021). Konya Yöresinde Farklı Ekolojik Şartlarda Yetişen Kenevir Bitkisinin Kimyasal Bileşiminin İncelenmesi. Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoteknoloji Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi 88s.

Manaia JP, Manaia AT, Rodriges L. (2019). Industrial hemp fibers: An overview. Fibers 2019;7:1-16.

Onwugbuta-Enyi J. (2001). Allelopathic effects of Chromolaena odorata L. (R.M. King and Robinson (Awolowo plant')) toxin on tomatoes (Lycopersicum esculentum Mill). J. Appl. Sci. Environ. Manage. 5: 69-73.

Özbay N. (2018). Bazı Tıbbi Bitkiler ve Yabancı Ot Ekstraktlarının Biberin Çimlenme ve Fide Gelişimi Üzerine Etkisi. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi 5(1): 81-85, 2018.

Özdemir Ş. (2007).Brassicaceae familyasından bazı bitkilere ait ekstraktların yabancı otlarla mücadelede biyo-herbisit olarak kullanılabilme olanaklarının araştırılması. Mustafa Kemal Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Bitki Koruma Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 99s.

Rehman MSU, Rashid N, Saif A, Mahmood T, Han JI. (2013). Potential of bioenergy production from industrial hemp (Cannabis sativa): Pakistan perspective. Renew Sustain Energy Rev 2013; 18: 154-164.

Schluttenhofer C, Yuan L. (2017). Challenges towards revitalizing hemp: A multifaceted crop. Trends Plant Sci 2017; 22: 917-929.

Şin B. (2022). Çeti (Prosopis farcta (Banks & Sol.) J.F.Mac) bitkisinin ethanol, methanol ve su ekstraklarının bazı yabancı ot tohum çimlenmesine karşı etkinliğinin belirlenmesi. International Conferance on Global Practice of Multidisciplinay Scientific Studies, Sözlü sunum.

Şin, B. , Kadıoğlu, İ. & Onaran, A. (2017). Antifungal activity of parasitic plant (Orobanche ramosa L. Cuscuta campestris Yunck. and Viscum album L.) extracts against some plant pathogenic fungi . Turkish Journal of Weed Science , 20 (1) , 61-69 .

Turan M. (2021). Şeytan elması (*Datura stramonium* L.) tohum ekstraklarının kırmızı köklü horoz ibiği (*Amaranthus retsoflexus* L.) sirken (*Chenopodium album* L.) ve şeker pancarının (*Beta vulgaris* L.) tohum çimlenmesine allelopatik etkisi. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı.

Yılar M., Onaran A., Yanar Y., Belgüzar S., Kadıoğlu İ. (2014). *Trachystemon orientalis* (L.) G. Don (Kaldırık)'ın Herbisidal ve Antifungal Potansiyeli. Iğdır Üni. Fen Bilimleri Enst. Der. / Iğdır Univ. J. Inst. Sci. & Tech. 4(4): 19-27, 2014.

LAVANTA'DA (*Lavandula x intermedia* Emeric ex Loisel. var. Super A) SALİSİLİK ASİT UYGULAMASININ VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Doç. Dr. Sabri ERBAŞ (Orcid ID: 0000-0003-0691-6127)
Isparta Applied Science University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops, Isparta
Isparta Applied Science University, Rose and Aromatic Plant Implementation and Research Center, Isparta
sabrierbas@isparta.edu.tr

ÖZET

Lamiaceae familyasının olan lavanta (*Lavandula* sp.) gıda, kozmetik, sağlık, parfümeri ve peyzaj alanlarında değerlendirilen değerli bir uçucu yağ bitkisidir. Çalışmamız Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Gül ve Aromatik Bitkiler Uygulama ve Araştırma Merkezinde (GÜLAB) 2016 yılı yetiştirme sezonunda yürütülmüştür. Lavanta bitkilerine iki aynı dönemde (yapraklanma & tomurcuklanma dönemi) ayrı ayrı olarak 1'er hafta arayla 2 defa 0.5, 1.0 ve 2.0 µM dozlarında salisilik asit sprey şeklinde püskürtülmüştür. Bir parselin alanı 22.5 m^2 (4.5 × 5.0 m)'dir. Deneme tesadüf blokları deneme deseninde iki faktörlü düzenlemeye göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Elde edilen sonuçlara göre saplı çiçek uzunluğu kontrol uygulamasında 34.8 cm olarak ölçülürken, en yüksek yapraktan 1.0 µM salisilik asit uygulamasından (37.5 cm) ve tomurcuktan 1.0 ve 2.0 µM uygulamasından (37.7 cm) elde edilmiştir. Yapraktan ve tomurcuktan salisilik uygulaması kontrole göre çiçek başağı uzunluğunu ve çiçek başına başakçık sayısını arttırmıştır. Yapraktan 1.0 µM salisilik asit uygulaması taze çiçek verimini kontrole göre %8.5 oranında arttırmıştır. Tomurcuklara salisilik asit uygulaması ise taze çiçek veriminde yapraktan uygulama kadar etki yaratmamış olup, uygulamalarda 537.0-568.3 kg/da arasında değişim göstermiştir. Aynı etki taze drog ve kuru drog veriminde de gözlenmiştir. Kontrol uygulamasında taze ve kuru drog verimleri sırasıyla 189.8 ve 113.9 kg/da olarak belirlenirken, en yüksek yapraktan uygulamada 1.0 µM (sırasıyla 207.3 ve 124.4 kg/da) tespit edilmiştir. Salisilik asit uygulaması yapraktan uygulamada uçucu yağ içeriğini azaltırken, tomurcuktan uygulamada 1.0 µM uygulamasına kadar arttırmıştır. Uçucu yağ bileşenleri incelendiğinde; lavanta yağının ana bileşeni olan linalol miktarı kontrol uygulamasında %43.8 olarak belirlenmiş, yaprak ve tomurcuktan salisilik asit uygulaması bütün dozlarda linalool miktarını %34-35 seviyelerine kadar azaltmıştır. Diğer taraftan linalil asetat miktarı ise salisilik asit uygulamasıyla artış göstermiştir. Sonuç olarak, lavantada yüksek verim ve kalite elde edilmesinde yapraktan 1.0 µM salisilik asit uygulaması önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: Lavanta, *Lavandula x intermedia*, Salisilik asit, Verim, Uçucu yağ ve bileşenleri

EFFECT OF SALICYLIC ACID APPLICATION ON YIELD AND QUALITY CHARACTERS IN LAVANDIN (*Lavandula x intermedia* Emeric ex Loisel. var. Super A)

ABSTRACT

Lavandin (*Lavandula* sp.), a member of the Lamiaceae family, is an important essential oil plant used in food, cosmetics, health, perfumery and landscaping. Our study was carried out in Isparta University of Applied Sciences, Rose and Aromatic Plants Implementation and Research Center (GÜLAB) in 2016 growing season. Lavandin plants were sprayed with salicylic acid spray at 0.5, 1.0 and 2.0 µM doses, 2 times with 1 week intervals, separately in two different periods (foliation & budding periods). The area of a parcel is 22.5 m^2 (4.5 × 5.0 m). The experiment was carried out in randomized blocks design with three replications according to two-factor arrangement. According to the results obtained, the flower branch length was measured as 34.8 cm in the control application, while the highest application was obtained from 1.0 µM salicylic acid application to the leaf (37.5 cm) and 1.0 and 2.0 µM application to the bud (37.7 cm). Salicylic application to leaves and buds increased flower length and number of floret per flower compared to control. 1.0 µM salicylic acid application from the leaves increased the fresh flower yield by 8.5% compared to the control. The application of salicylic acid to the bud did not have as much effect on the fresh flower yield as the application to the leaf, and a change between 537.0-568.3 kg da^{-1} was observed in the applications. The same effect was also seen in the yield of fresh and dry drogs. In the control application, the fresh and dry drog yields were determined as 189.8 and 113.9 kg da^{-1}, respectively, while the highest application of 1.0 µM salicylic acid to the leaf (207.3 and 124.4 kg da^{-1}, respectively) was determined. While salicylic acid decreased the essential oil content in leaf application, it increased it up to 1.0 µM in bud application. When the essential oil components are examined; the amount of linalool, the main component of lavandin oil, was determined as 43.8% in the control application, and the application of salicylic acid to the leaves and buds reduced the amount of linalool up to 34-35% at all doses. On the other hand, the amount of linalyl acetate increased with the application of salicylic acid. As a result, 1.0 µM salicylic acid application to the leaf can be recommended to obtain high yield and quality in lavandin.

Keywords: Lavandin, *Lavandula x intermedia*, Salicylic acid, Yield, Essential oil and composition

INTRODUCTION

Lavender (*Lavandula* sp.), a valuable essential oil plant from the Lamiaceae family, has about 25 species, mostly of Mediterranean origin (Guenther, 1952). It is most common in the countries of Southern Europe and North Africa neighboring the Mediterranean Sea (Weiss, 1997). It is cultivated extensively in France, Bulgaria, Austria, Spain, Ukraine, Italy, England, Russia, USA, China and North African countries. There are three important lavender species with high commercial value in the world: Lavender (*Lavandula angustifolia* = *L. officinalis* = *L. vera*), Lavandin (*L. angustifolia* × *L. latifolia* = *Lavandula* × *intermedia* = *L. hybrida*) and Spike lavander (*Lavandula spica* = *L. latifolia*).

Lavender essential oil is one of the 15 most produced essential oils in the world (200 tons of lavender and 1200 tons of lavandin oil are produced annually) (Karaparandzova et al., 2012). 80% of the world lavender production areas are lavandin and 20% lavender. France and Bulgaria dominate 3/2 of the world's lavender production areas, and China, Russia, Ukraine, Spain, some Eastern European and North African countries are important countries in lavender/lavandin agriculture and trade. It is estimated that the lavender oil trade volume in the world for 2020 is approximately $38 million (Giray, 2018).

Lavandin cultivation in Turkey is mostly done in the province of Isparta. Lavandin has adapted very well to the non-irrigated, barren and sloping lands of this region. Lavandin (*Lavandula intermedia* var. Super A) agriculture, which started with 7 da in the region in 1970, has reached a production area of approximately 5.600 da in Kuşçular, Aydoğmuş, Çukuröreen and Ardıçlı villages, especially in the Kuyucak village of Keçiborlu district (Anonymus, 2022). On the other hand, lavender production in our country has gained importance in recent years and has reached 22.168 da. Lavandin flowers are harvested in Isparta every year in July, and some of it is used freshly in the production of lavandin oil in some rose and lavandin oil factories in Keçiborlu district and some of it is used in the production of dried flowers. By separating the stem after drying, an average of 100 kg da^{-1} of stemless dried flower is obtained. Briefly, 1 kg of stemless dried lavandin flowers are produced when 5 kg of stemless fresh lavandin bundles are dried. 65% of the dried stem flower bunches are stems and 35% are flowers (Baydar, 2013; Erbaş et al., 2017).

The economically used part of lavender/lavandin is its flowers (*Flores Lavandulae*). The most important active ingredient of lavender/lavandin flowers is the colorless or slightly yellow essential oils found in the glandular hairs of the flowers (Werker, 1993; Sudria et al., 1999; Smigielski et al., 2009). The oils are easily separated from these hairs in the flowers during distillation. The qualitative and quantitative composition of essential oils in lavender/lavandin

varies according to genotype, location, reproduction and morphological characters of the plant (Lawrence, 1993).

It is known that the essential oil changes by 1-3% in lavender species with high commercial value. According to the codex, genuine lavender flower should contain at least 1% essential oil. The most important essential oil components that determine the quality of lavender oil; linalyl acetate, linalool, 1,8-cineol, and camphor (Beetham and Entwistle, 1982; Boelens, 1995; Kulevanova, 2000; Karapandzova et al., 2012). While lavender oil is made according to ISO 3515:2002 standards in the world, there is no standard for lavandin oil.

Plant hormones are stimulants that regulate or modify plant growth and development. There are 5 main hormone groups naturally synthesized in plants: auxin, gibberellin, cytokinin, ethylene and abscisic acid groups. Changes in the levels of these hormones may vary during the vegetation period of the plants. On the other hand, these substances, even at very low concentrations, play an important role in influencing different plant processes, mostly rooting, growth, differentiation and development in plants (Hobbie, 1998; George, 1993; Foskett, 1994). In addition, stress inhibiting hormones in plants such as polyamines, brassinosteroids, jasmonates play a role in improving the yield and quality of plants in conditions such as salinity and drought. Because many environmental factors such as salinity, drought and temperature affect the development, growth and secondary metabolite biosynthesis and accumulation of medicinal and aromatic plants (Hassanpouraghdam et al., 2008).

Salicylic acid (SA) is an important growth regulator used against stress factors in plants. Salicylic acid is a group of plant phenolics that have an aromatic ring, usually carrying a hydroxyl group or its functional derivative (Özeker, 2005). Salicylic acid is an endogenous growth regulator of phenolic nature which participates in the regulation of physiological process in plant. SA plays an important role in the defend responses to pathogen attack and several abiotic stresses. Exogenous application of SA improved plant tolerance to heat, chilling, and salt stress. Improved heat tolerance in creeping bent grass by application of SA was associated with its protection against oxidative damages (Arıcı ve Yardımcı, 2001; Cai et al., 2006; Loake and Grant, 2007; Xu and Tian, 2008).

In this study; the effects of different salicylic acid treatments on yield and quality characteristics of lavandin (*Lavandula* × *intermedia* Emeric ex Loisel. var. Super A) plant cultivated in Isparta were investigated.

MATERIAL AND METHODS

This research was carried out in Isparta University of Applied Sciences Rose and Aromatic Plants Implementation and Research Center in 2016. In the study, 6-year-old lavandin species (*Lavandula* × *intermedia* Emeric ex Loisel. var. Super A) lavender plants were used as material. Rowell's approach was used to examine the soil parameters of the research region (1996). The soil texture was clay loam; the lime content was 7.2 percent by Schiebler calcimeter; the organic matter content was 1.1 percent by Walkley-Black method; exchangeable K was 119 mg kg^{-1} by 1N NH_4OAc; total salt was 0.38 percent; pH in a soil saturated extract was 7.5; and extractable P was 3.9 mg kg^{-1} by 0.5N $NaHCO_3$ extraction. Table 1 shows the total precipitation, mean humidity, lowest and maximum temperatures, and long-term averages for the experimental region. When the climatic data were evaluated, there were no extremely high or low temperatures or precipitation throughout the vegetative season (March-August) that would have adversely harmed the plants' regular growth and development.

Table 1. The climatic data for long years and 2016 in Isparta (Anonymous, 2020)

Month	Total Precipitation, (L/m^2)		Mean Temperature (°C)		Mean Humidity (%)	
	1950-2015	2016	1950-2015	2016	1950-2015	2016
January	73.6	96.8	1.9	1.6	73.2	71.6
February	64.0	33.3	2.9	7.1	70.2	68.0
March	55.3	59.9	6.2	7.7	65.3	60.7
April	55.3	47.8	10.8	14.5	61.0	48.5
May	52.3	87.6	15.6	15.1	57.4	61.5
June	30.6	12.4	20.2	22.0	51.2	43.9
July	14.6	25.7	23.7	25.4	45.3	40.8
August	11.7	45.4	23.2	24.7	46.4	47.6

Lavandin plants were sprayed with salicylic acid spray at 0.5, 1.0 and 2.0 µM doses, 2 times with 1 week intervals, separately in two different periods (foliation & budding periods). The area of a parcel is 25.0 m^2 (4.5 × 5.0 m). The plots were planted at a planting norm of 1.5 × 1.0 m, and there are 15 plants in each plot. The experiment was carried out in randomized blocks design with three replications according to two-factor arrangement. Weed control was controlled manually. Due to sufficient rainfall, irrigation was not applied to the trial area. Diammonium phosphate (DAP) (18:46:0) fertilizer at 5 kg da^{-1} pure phosphorus was applied to the trial plots in mid-March, and ammonium nitrate (%33) fertilizer was applied at 10 kg da^{-1} pure nitrogen during the period when the plants were forming buds (mid-May).

After the lavender flowers have fully opened (end of July), the plants were harvested by sickle mowing from the leaf surface. The following observations in treatment plots were made: branch height (cm), flower height (cm), floret number per flower, fresh flower yield (kg da^{-1}), fresh drog yield (kg ha^{-1}), dry drog yield (kg da^{-1}), essential oil content (%), and essential oil composition (%).

The essential oils of fresh flowers (100 g) were extracted by distillation for 3 hours under continuous steam using a neo-Clevenger apparatus (European Pharmacopoeia, 1975) and the essential oil contents of the flowers were measured as v/w. After the essential oils had been dried over anhydrous sodium sulphate, they were stored at 4 ºC until they were used for gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS) analyses. The oil samples were weighed (7.5 mg) and diluted in 1.5 mL of dichloromethane, and 1 µL of this sample was injected into GC-MS, and the constituents of the oil samples were detected. The GC-MS analysis was performed on QP5050 GC-MS equipped with a Quadrapole detector. The GC-MS analysis was carried out as follows: capillary column, CPWax 52 CB (50 m × 0.32 mm i.d., film thickness, 0.25 µm); oven temperature was kept at 60 °C for 10 min and programmed to 220 °C at a rate of 10 °C min^{-1}, and then kept constant at 220 °C for 10 min; total run time, 60 min; injector temperature, 240 °C; detector temperature, 250 °C; and flow rate for helium, 20 mL min^{-1}. Identification of the constituents was carried out by the help of the retention times of standard substances by composition of mass spectra with the data given in the NIST library (Stein, 1990) and our created library.

The results obtained were evaluated according to the randomized complete block design according to two-factor with three replications. All data were analyzed with the analysis of variance (ANOVA) using GLM producers of SAS (1999) program, and the differences among treatments were compared with the LSD test ($p<0.05$).

RESULT AND DISCUSSION

The differences between applications for branch length, flower length and number of floret were significant at the 1% level, while the differences between treatments and doses were significant at the 1% level for fresh flower yield, fresh drog yield, dry drog yield and essential oil yield. In addition, the interaction of treatment period, doses and treatment periods × doses for essential oil content is also important at the $p<0.01$ level (Table 2).

Table 2. The ANOVA results of variance of effects of salicylic acid treatment on yield and quality characteristics in lavandin.

Sources of variation	DF	Branch length	Flower length	Number of floret	Fresh flower yield	Fresh drog yield	Dry drog yield	Essential oil content	Essential oil yield
Block	3	1.95[a]	0.27	0.22	899.5	46.6	15.24	0.010	0.76
Treatment Periods	1	1.44	0.85	0.01	2420.3 **	295.2 **	105.85 **	0.193 **	2.25 **
Doses	3	17.94 **	2.07 **	0.79 **	1920.7 **	235.5 **	85.29 **	0.029 **	1.92 **
Treatment Periods×Doses	3	0.34	0.28	0.01	357.2	43.4	15.58	0.042 **	0.71
Error	31	2.87	0.22	0.11	258.0	31.5	11.30	0.004	0.26
CV (%)		**4.68**	**6.11**	**4.25**	**2.89**	**3.01**	**3.51**	**3.34**	**4.99**

a, mean squares of characters; DF, degree of freedom; CV, coefficient of variation; **p<0.01

According to the salicylic acid treatments, the branch height and the flower height were 34.8 cm, and 7.32 cm on average in the control treatment, respectively, while the highest results of these characteristics were measured as 37.6 and 37.4, and 7.88 and 8.20 cm with the treatment of 1.0 and 2.0 µM of salicylic acid, respectively. No difference was observed between the application periods for these two characteristics. Salicylic acid treatment also positively affected the number of florets and increased up to 2.0 µM dose. While there were 7.7 florets in the Control application, it increased to 8.45 with the application of 2.0 µM salicylic acid. Pirbalouti et al. (2014) reported that foliar treatment of salicylic acid in thyme (*Thymus daenensis* Celak) increased plant height and flower length compared to the control.

Table 3. The effect of salicylic acid treatment on yield and quality characters in lavandin

Treatment Periods	Branch height					Flower height				
	Control	0.5 µM	1.0 µM	2.0 µM	MEANS	Control	0.5 µM	1.0 µM	2.0 µM	MEANS
Leaf	34.8	34.8	37.5	37.0	35.9	7.32	6.92	7.82	7.77	7.46
Bud	34.8	35.4	37.7	37.7	36.4	7.32	7.25	7.95	8.62	7.78
MEANS	34.8 B	34.9 B	37.6 A	37.4 A		7.32 B	7.08 B	7.88 A	8.20 A	
Treatment Periods	Number of floret					Fresh flower yield				
	Control	0.5 µM	1.0 µM	2.0 µM	MEANS	Control	0.5 µM	1.0 µM	2.0 µM	MEANS
Leaf	7.70	8.00	8.10	8.47	8.06	542.3	558.3	592.3	564.3	564.3 A
Bud	7.70	7.90	8.12	8.42	8.03	542.3	544.5	563.8	537.0	546.9 B
MEANS	7.70 C	7.95 BC	8.11 AB	8.45 A		542.3 B	551.4 B	578.0 A	550.6 B	
Treatment Periods	Fresh drog yield					Dry drog yield				
	Control	0.5 µM	1.0 µM	2.0 µM	MEANS	Control	0.5 µM	1.0 µM	2.0 µM	MEANS
Leaf	189.8	195.5	207.3	197.5	197.5 A	113.9	117.3	124.4	118.5	118.5 A
Bud	189.8	190.6	197.4	188.0	191.4 B	113.9	114.4	118.4	112.8	114.8 B
MEANS	189.8 B	193.0 B	202.3 A	192.8 B		113.9 B	115.8 B	121.4 A	115.6 B	
Treatment Periods	Essential oil content					Essential oil yield				
	Control	0.5 µM	1.0 µM	2.0 µM	MEANS	Control	0.5 µM	1.0 µM	2.0 µM	MEANS
Leaf	1.89	1.85	1.74	1.64	1.77 B	10.23	10.38	10.30	9.25	10.04 B
Flower	1.89	1.92	2.03	1.90	1.93 A	10.23	10.42	11.48	10.15	10.57 A
MEANS	1.89 A	1.88 A	1.89 A	1.76 B		10.23 BC	10.40 AB	10.89 A	9.70 C	

Increasing the yield of fresh flowers is one of the most important goals in lavandin cultivation. Because the increase in fresh flower yield will positively affect dry drog yield and essential oil yield (Erbaş et al., 2017). In our study, the yield of fresh flowers showed significant differences according to the treatment periods and doses. The treatment of salicylic acid to the leaf gave a more positive result than the treatment to the bud and increased by 3.2%. On the other hand 1.0 µM salicylic acid treatment from the leaves increased the fresh flower yield by 8.5% compared to the control. The same effect was also seen in the yield of fresh and dry drogs. In the control treatment, the fresh and dry drog yields were determined as 189.8 and 113.9 kg da^{-1}, respectively, while the highest application of 1.0 µM salicylic acid to the leaf (207.3 and 124.4 kg da^{-1}, respectively) was determined. The treatment of salicylic acid to the leaf had a positive effect on these two characteristics. Gorni et al. (2020) reported that foliar application of SA to *Achilla millefolium* increased the dry leaf, root and total herb yields and the chlorophyll pigment content of the plants.

Despite the increase in yield characteristics (fresh flower yield, fresh and dry drog yield), the essential oil content decreased after 1.0 µM salicylic acid treatments. There is no statistical difference among control, 0.5 and 1.0 µM treatments. When compared to control treatments, 2.0 µM salicylic acid reduced the essential oil content by 6.9%. While salicylic acid decreased the essential oil content in leaf application, it increased it up to 1.0 µM in application. On the other hand, essential oil yield increased up to 1 µM dose, but decreased at the next dose. The application of salicylic acid to the buds yielded 530 g/da more essential oil than the application to the leaves. Gorni et al. (2020) reported that foliar treatment of SA increased the yield of essential oil in *A. millefolium*. SA increased growth in terms of plant height, number of branches, spikes and leaves per plant, leaf area and fresh and dry weights of herb in sweet basil (*Ocimum basilicum* L.) and marjoram (*Majorana hortensis*) during three cutting (Gharib, 2007). Hovewer, Ram et al. (1997) reported that SA treatment (100 ppm) had no effect on the herbage and essential oil yields in *Pelargonium graveolens*, *Mentha arvensis* and *Cymbopogon martini*.

SA treatment stage can decrease or increase the essential oil content in aromatic plants. Thus Rowshan et al. (2010) reported that the yield of the *S. macrosiphon* oil with application during flowering stage was 0.23% in (0 mg L^{-1}), 0.45% (200 mgL^{-1}) and 0.48% (400 mg L^{-1}). SA significantly increased the yield of essential oil. However, Pirbalouti et al. (2014) reported that foliar salicylic acid application in thyme (*T. daenensis* Celak) decreased the essential oil content compared to the control, while increasing the essential oil yield. Yadegari (2018) reported that foliar application of SA in *Salvia officinalis* increased the essential oil content. Mohammed and

Tahereh, (2014) reported that 150 mg L^{-1} SA application in *Mentha piperita* significantly increased the oil content ($p<0.05$) compared to the control plants, however, it did not affect the essential oil components.

The averages concerning the effect of the SA on the essential oil composition of lavandin are presented in Table 4. With the application of SA, significant changes occurred in the essential oil components of lavandin plants. While a total of 39 components were detected in the control, the application of SA to the leaves and buds increased the number of volatile components and a total of 43-47 components were determined. According to the treatment periods, more components were determined in the foliar treatment.

When the essential oil components are examined; the amount of linalool, the main component of lavandin oil, was determined as 43.8% in the control application, and the application of salicylic acid to the leaves and buds reduced the amount of linalool up to 34-35% at all doses.

SA significantly affected the content of linalyl acetate. Linalyl acetate, which was 14.42% in the control, reached its highest levels (24.79% and 24.74%, respectively) in 2.0 µM leaf treatment and 1.0 µM bud treatment.

SA treatment to the leaf also reduced the camphor contents compared to the control. According to ISO 3515:2002 lavender oil quality standards, the camphor content, which should be at most 0.5% in high quality lavender oil, is between 0.5-1% in the essential oil of lavender varieties and 5-10% in lavandin oils. Lavandin oils are not used in perfumery because their high camphor content causes a spicy odor in perfume, lavender oils are more preferred due to their low camphor content. Although the SA application to leaf reduced the camphor content, it could not reduce it below the limits specified in the ISO standards.

SA also decreased the β-Ocimene content in lavandin oil. While β-Ocimene was 2.05% in control, it decreased to 0.45% in 2.0 µM leaf treatment. On the other hand, while borneol content increased in leaf application with SA application, it decreased in bud application. α-Bisabolol content increased in both treatmen periods compared to the control. It is seen that the effect of SA application on other components other than the above-mentioned compounds is less.

Table 4. The effect of salicylic acid treatment on essential oil composition in lavandin

RT	Compounds	Leaf			Bud			Control
		0.5 µM	1.0 µM	2.0 µM	0.5 µM	1.0 µM	2.0 µM	
7.136	α-Pinene	0.19	0.14	0.10	0.26	0.14	0.11	0.28
8.060	Camphene	0.23	0.19	0.18	0.30	0.16	0.19	0.32
9.076	β-Pinene	0.17	0.14	0.13	0.21	0.15	0.14	0.22
9.356	Sabinene	0.14	0.12	0.12	0.18	0.10	0.13	0.16
10.210	δ-3-Caren							0.04
10.464	Myrcene	1.19	1.12	1.07	1.88	1.05	1.13	1.73
11.886	Limonene	1.15	1.09	1.20	1.62	1.03	1.19	1.41
12.313	Eucalyptol	6.69	6.14	6.18	7.79	6.25	6.96	7.65
13.079	*cis*-Ocimene	1.63	1.74	0.84	2.30	1.68	1.62	1.94
13.820	β-Ocimene	1.57	1.65	0.45	1.97	1.20	1.23	2.05
13.923	3-Octanone	0.49	0.47	0.46	0.45	0.54	0.54	0.67
14.675	Hexyl Acetate	0.39	0.33	0.33	0.34	0.41	0.42	0.51
14.774	*p*-Cimene	0.06	0.05	0.09	0.05	0.05	0.07	0.08
15.391	Terpinolene	0.28	0.31	0.04	0.44	0.28	0.25	0.40
18.099	Hexyl Isobutyrate	0.08	0.07	0.08	0.06	0.07	0.07	0.08
18.399	Hexanol	0.07	0.04		0.04	0.06		0.05
19.940	Octenly acetate	0.19	0.19	0.22	0.19	0.25	0.29	0.22
22.048	Hexyl butanoate	0.34	0.33	0.33	0.28	0.32	0.28	0.34
22.724	Hexyl 2-methylbutyrate	0.05	0.04	0.04		0.07		
23.480	*trans*-Linalool oxide	0.12	0.22	0.20	0.21	0.18	0.14	0.11
23.741	Octen-3-ol	0.11	0.09	0.10		0.12	0.08	0.11
24.652	*trans*-Sabinene hydrate	0.07	0.05	0.06		0.05	0.07	
25.079	*cis*-Linalool oxide	0.08	0.18	0.15	0.18	0.10	0.09	
27.817	Camphor	5.20	5.43	6.69	7.29	5.77	7.02	6.23
29.576	Linalool	35.53	34.78	35.16	36.05	36.16	34.67	43.80
30.295	Linalyl acetate	21.43	22.69	24.79	19.10	24.74	22.58	14.42
30.452	α-Bergamotene	0.07	0.07				0.06	
31.349	Bornyl formate	0.12	0.11	0.09		0.10	0.10	0.11
31.665	α-Frenchyl-acetate	0.09	0.10	0.08		0.09	0.10	
32.708	Caryophyllene	0.87	0.74	0.65	0.65	0.79	0.66	0.55
33.105	Lavandulyl acetate	2.57	2.74	2.60	2.81	2.30	2.53	2.28
33.971	*hexyl*-Tiglate	0.07	0.07	0.09			0.08	0.06
36.570	Crypton	0.44	0.73	0.86	0.31	0.81	0.91	0.25
36.680	β-Farnesene	0.31						
37.102	Lavandulol	0.44	0.38	0.35	0.26	0.31	0.37	0.28
38.211	α-Terpineol	3.93	3.83	4.06	4.28	3.52	3.89	3.75
38.515	Borneol	5.87	5.73	3.99	3.32	4.13	3.88	4.22
39.131	Germacrene D	0.36	0.33	0.16	0.25	0.35	0.30	0.19
40.022	Neryl acetate	1.04	1.00	1.12	1.25	0.88	1.03	1.04
40.267	Carvone		0.04	0.05			0.06	
41.774	Geranyl acetate	2.00	1.94	2.05	2.37	1.70	2.00	1.91
41.912	Geranyl isovalerate	0.19	0.20	0.22	0.11	0.19	0.20	0.05
42.893	Cuminaldehyde	0.12	0.12	0.18		0.15	0.21	0.11
44.122	Nerol	0.63	0.62	0.61	0.66	0.57	0.63	0.56
46.712	*trans*-Geraniol	1.87	1.86	1.86	1.74	1.63	1.89	1.45
54.059	Caryophyllene oxide	0.14	0.14	0.24		0.19	0.24	
59.932	Cumic alcohol		0.06	0.11			0.07	
63.499	α-Muurolol	0.22	0.28	0.33	0.19	0.24	0.34	
65.666	α-Bisabolol	1.10	1.31	1.27	0.61	1.12	1.18	0.37
75.952	Coumarin	0.10						
TOTAL		**47**	**47**	**45**	**41**	**43**	**45**	**39**

RT: Retention time

Exogenous SA treatment resulted in a drop in chlorophyll levels (Elizabeth and Munn-Bosch, 2008), and cells with an abundance of endoplasmic reticule and few plastids may reflect sites

of sesquiterpens synthesis and a decrease in monoterpens biosynthesis sites (Lourenco et al., 1999). Free salicylic acid is thought to be the most physiologically active salicylate as a modulator of plant stress responses, including disease and systemic acquired resistance (Lee et al. 1995). SA has been reported to participate in plant responses to abiotic stress, such as drought stress (Munne-Bosch and Penuclas, 2003), and it has a role in controlling gene expression (He et al., 2005), with the majority of the genes regulated by SA being defense related genes, with many of them participating in plant responses to biotic and abiotic stresses. As a result, SA may alter secondary metabolites and their pathways through impacts on plastids, chlorophyll levels, and stress conditions.

According to the results of the study, it is seen that salicylic acid has a significant effect on the yield and quality characteristics of lavandin. According to the one-year results obtained in our study, 1.0 µM salicylic acid application to the leaf can be recommended to obtain high yield and quality in lavandin.

REFERENCES

Anonymous, 2020. Turkish Statistical Institute. (https://www.tuik.gov.tr/) (accessed date: 12.12.2020).

Arıcı, Ş.A., Yardımcı, N., 2001. Induced Resilience in Plants. *Journal of Ankara University Faculty of Agriculture, 32*(1), 83-86.

Baydar, H., 2013. *Medicinal and Aromatic Plant Sciences and Technology* (Extended 4th Edition). Süleyman Demirel Üniversity, Press No: 51 (ISBN: 975-7929-79-4).

Beetham, J., Entwistle, T. 1982. *The cultivated lavenders*. Royal Botanic Gardens, Melbourne.

Boelens, M.H. 1995. Chemical and sensory evaluation of *Lavandula* oils. *Perf. Flav., 20,*23-51.

Cai, C., Li, X., Chen, K.S., 2006. Acetylsalicylic acid alleviates chilling injury of postharvest loquat (*Eribotrya japanica* Lindl.) fruit. *European Food Research and Technology, 223,* 533-539.

Elizabeth, A., Munn-Bosch, S. 2008. Salicylic acid may be involved in the regulation of drought-induced leaf senescence in perennials: A case study in field-grown *Salvia officinalis* L. plants. *Enviro. Experi. Botany, 64,*105-112.

Erbaş, S., Küçükyumuk Z., Baydar H., Erdal İ., Şanli A. 2017. Effects of different phosphorus doses on nutrient concentrations as well as yield and quality characteristics of lavandin (*Lavandula × intermedia* Emeric ex Loisel. var. Super). *Turkish Journal of Field Crops, 22,* 32-38.

Foskett, D.E. 1994. *Plant growth and development.* San Diego, CA: Academic Press, Inc.

George, E.F. 1993. *Plant propagation by tissue culture*. Part I. The Tech. Edington, Wilts, England, Exergetics, Ltd.

Gharib, F.A.L. 2007. Effect of salicylic acid on the growth, metabolic activities and oil content of basil and marjoram. *Int. J. Agri. Biol., 9*(2), 294-301.

Giray, F.H. 2018. An analysis of world lavender oil markets and lessons for Turkey. *Journal of Essential Oil Bearing Plants, 21*(6), 1612-1623.

Gorni, P.H., Pacheco, A.C., Moro, A.L., Silva, J.F.A., Moreli, R.R., Miranda, G.R., Pelegrini, J.M., Spera, K.D., Junior, J.L.B., Silva, R.M.G. 2020. Salicylic acid foliar application increases biomass, nutrient assimilation, primary metabolites and essential oil content in *Achillea millefolium* L. Scientia Horticulture, 270, 109436.

Guenther, E. 1952. *The essential oils.* R.E. Krieger Pub. Co. 5: 3-38.

Hassanpouraghdam, M.B., Hajisamadi, A.B., Khalighi, A. 2011. Gibberellic acid foliar application influences growth, volatile oil and some physiological characteristics of lavender (*Lavandula officinalis* Chaix.). *Romanian Biotechnology Letters, 16*(4), 6322-6327.

He, Y., Liu, Y., Cao, W., Huai, M., Xu, B., Huang, B. 2005. Effects of salicylic acid on heat tolerance associated with antioxidant metabolism in Kentucky bluegrass. *Crop Sci., 45*, 988-998.

Hobbie, L.J. 1998. Auxin: molecular genetics approaches in *Arabidopsis*. *Plant Physiol Bioch. 36*, 91-102.

Karapandzova, M., Cvetkovikj, I., Stefkov, G., Stoimenov, V., Crvenov, M., Kulevanova, S. 2012. The influence of duration of the distillation of fresh and dried flowers on the essential oil composition of lavandin cultivated in Republic of Macedonia. *Macedonian pharmaceutical bulletin, 58*(1,2), 31-38.

Kulevanova, S, Stetkov, G, Ristic, M., 2000. Examination of essential oils of *Lavandula officinalis* grown on mountain Kozjak (Macedonia). *Bull. Chem. Technol. Macedonia 19*(2),165-169.

Lawrence, B.M. 1993. Progress in essential oils, lavender oils. *Perf Flav, 18*(1),58-61.

Lee, H., Leon, J., Raskin, J. 1995. Biosynthesis and metabolism of salicylic acid. *Proc Natl, Acad. Sic. S.A., 92*,4076-4079.

Loake, G., Grant, M., 2007. Salicylic acid in plant defense the players and protagonists. *Current Opinion in Plant Biology, 10*, 466-472.

Lourenco, P.M.L., Figueiredo, A.C., Barroso, J.G., Pedro, L.G., Oliveira, M.M., Deans, S.G., Scheffer, J.J.C., 1999. Essential oils from hairy root cultures and from plant roots of *Achilla millefolium*. *Phytochem. 51*,637-642.

Mohammed, S., Tahereh, G. 2014. Foliar application of salicylic acid changes essential oil content and chemical compositions of peppermint (*Mentha piperita* L.). *Journal of essential oil-bearing plants, 17*(3), 435-440.

Munne-Bosch, S., Penuclas, J. 2003. Photo and antioxidative protection and a role for Salicylic acid during drought and recovery in field grown *Phillyrea angustifolia* plants. *Planta, 217*,758-766.

Özeker, E., 2005. Salicylic acid and its effects on plants. *Journal of Ege University Faculty of Agriculture, 42*(1), 213-223.

Pirbalouti, A.G., Samani, M.R., Hashemi, M., Zeinali, H. 2014. Salicylic acid affects growth, essential oil and chemical compositions of thyme (*Thymus daenensis* Celak.) under reduced irrigation. *Plant Growth Regul., 72*,289-301.

Ram, M., Singh, R., Naqvi, A.A., Lohia, R.S., Bansal, R.P., Kumar, S. 1997. Effect of salicylic acid on the yield and quality of essential oil in aromatic crops. *J. Med. Aromatic Pl. Sci., 19*, 24-27.

Rowshan, V., Khosh Khoi, M., Javidnia, K. 2010. Effects of salicylic acid on quality and quantity of essential oil components in *Salvia macrosiphon*. *J. Biol. Environ. Sci., 4*(11), 77-82.

Śmigielski, K., Prusinowska, R., Krosowiak, K., Sikora, M. 2013. Comparison of qualitative an quantitative chemical composition of hydrolate and essential oils of lavender (*Lavandula angustifolia*). *J Ess Oil Res, 25*(4), 291-299.

Sudria, C., Pinol, M.T., Palazon, J., Cusido, R.M., Vila, R., Morales, C., Bonfill, C., Canigueral, S., 1999. Influence of plant growth regulators on the growth and essential oil content of cultured *Lavandula dentate* plants. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture, 58,* 177-184.

Weiss, E.A. 1997. *Essential Oil Crops*. CAB International, New York, USA.

Werker, E. 1993. Function of essential oil-secreting glandular hairs in aromatic plants of Lamiaceae-A review. *Flav. Frag. J., 8*,249-255.

Xu, X., Tian, S., 2008. Salicylic acid alleviated pathogen–induced oxidative stress in harvested sweet cherry fruit. *Postharvest Biology and Technology, 49,* 379-385.

Yadegari, M., 2018. Foliar application effects of salicylic acid and jasmonic acid on the essential oil composition of *Salvia officinalis*. *Turk J Biochem, 43*(4), 417-424.

F_7 GENERASYONUNA İLERİ ASPİR GENOTİPLERİNDE (DİNÇER 5-18-1 × W6 9822) VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİNİN KARAKTERİZASYONU

Assoc. Prof. Dr. Sabri ERBAŞ (Orcid ID: 0000-0003-0691-6127)
Isparta Applied Science University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops, Isparta
Isparta Applied Science University, Rose and Aromatic Plant Implementation and Research Center, Isparta
sabrierbas@isparta.edu.tr

Prof. Dr. Hasan BAYDAR (Orcid ID: 0000-0003-1317-2066)
Isparta Applied Science University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops, Isparta
hasanbaydar@isparta.edu.tr

Ph.D. Student Ümmü TUĞLU (Orcid ID: 0000-0002-7580-8480)
Isparta Applied Science University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops, Isparta
ummu_tuglu@hotmail.com

Research Assistant Murat MUTLUCAN (Orcid ID: 0000-0002-6990-277X)
Isparta Applied Science University, Rose and Aromatic Plant Implementation and Research Center, Isparta
muratmutlucan@isparta.edu.tr

ÖZET

Aspir (*Carthamus tinctorius* L., Compositeae), yağ kaynağı olarak kullanılan önemli yağ bitkilerinden birisidir. Bu çalışma Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde 2017 yılında yürütülmüştür. Çalışmada F_7 generasyonuna tek tohum soy nesli seleksiyon yöntemi ile ulaştırılan 14 adet durulmuş hat ile 6 adet standart çeşit (Dinçer 5-18-1, W6 9822, Remzibey-05, Balcı, Linas, Olas) materyal olarak kullanılmıştır. Bütün genotipler 45 × 15 cm ekim normunda 5 m uzunluğunda 4 sıra olacak şekilde tesadüf parselleri deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak ekilmişlerdir. Çalışmada bitki boyu, yan dal sayısı, tabla sayısı, tabla çapı, hasat indeksi, 1000 tane ağırlığı, yağ oranı, kabuk oranı, tohum verimi, yağ verimi ve yağ asitleri kompozisyonu özellikleri incelenmiştir. İncelenen bütün özellikler bakımından genotipler arasındaki farklılıkların $p<0.01$ düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur. Çeşitler ve hatların bitki boyları 63.3-91.7 cm arasında değişmiştir. En yüksek bitki boyu Linas çeşidinde, en kısa bitki boyu ise Di×W6-9 hattında gözlenmiştir. En yüksek yan dal sayısı W6 9822 hattında belirlenirken, en düşük yan dal sayısı ise Di×W6-5, 6, 7, 11, 13 ve Linas genotiplerinden elde edilmiştir. Aspir çeşitler ve hatların yağ oranları %27.3 ile 34.6 arasında değişmiştir. En fazla yağ oranı Di×W6-5 ve 8 hattında belirlenirken, bunu Di×W6-6, 9, 10, 11, 13, 14, Linas ve Olas genotipleri takip etmiştir. Çalışmada genotiplerin tohum verimi 43.5-201.6 kg/da arasında değişim göstermiştir. En yüksek tohum verimi Di×W6-3 ve 8 hatlarında belirlenmiştir. Yağ asitleri kompozisyonu incelendiğinde; 3 hattın (Di×W6-7, 9 ve 12) %50'nin üzerinde oleik asit içerdiği tespit edilmiştir. Sonuç olarak Di×W6-3 ve 8 hatları yüksek tohum ve yağ verimi tipi ve Di×W6-7 ve 9 hatları ise yüksek oleik asit tipi hatlar olarak bir sonraki generasyona aktarılmışlardır.

Anahtar Kelimeler: Aspir, *Carthamus tinctorius*, İleri hat, Tohum verimi, Oleik asit

THE CHARACTERIZATION OF YIELD AND QUALITY CHARACTERS OF ADVANCED ASPIR GENOTYPES IN THE F_7 GENERATION

ABSTRACT

Safflower (*Carthamus tinctorius* L., Compositeae) is one of the important oil crops used as an edible oil source. This study was carried out in Isparta University of Applied Sciences, Faculty of Agriculture, and Department of Field Crops in 2017. In the study, 14 advanced lines and 6 standard cultivars (Dinçer 5-18-1, W6 9822, Remzibey-05, Balcı, Linas, Olas) delivered to the F_7 generation by single-seed descent selection method were used as material. All genotypes were planted in 4 rows of 5 m length in 45 × 15 cm sowing norm according to the randomized plot design with three replications. In the study, plant height, branch number, head number, head diameter, harvest index, 1000 seed weight, oil content, hull content, seed yield, oil yield and fatty acid composition were investigated. It was found that the differences between genotypes were significant at the $p<0.01$ level in terms of all the traits examined. Plant heights of cultivars and lines varied between 63.3-91.7 cm. The highest plant height was observed in Linas cultivar, and the shortest plant height was observed in Di×W6-9 line. While the highest branches number was determined in W6 9822 line, the lowest branches number was obtained from Di×W6-5, 6, 7, 11, 13 and Linas genotypes. The oil content of safflower varieties and lines varied between 27.3% and 34.6%. The highest oil content was determined in the Di×W6-5 and 8 lines, followed by the Di×W6-6, 9, 10, 11, 13, 14, Linas and Olas genotypes. In the study, the seed yield of the genotypes varied between 43.5-201.6 kg/da. The highest seed yield was determined in Di×W6-3 and 8 lines. When the fatty acids composition is examined; It was determined that 3 lines (Di×W6-7, 9 and 12) contained more than 50% oleic acid. As a result, Di×W6-3 and 8 lines were transferred to the next generation as high seed and oil yield type and Di×W6-7 and 9 lines as high oleic acid type lines.

Keywords: Safflower, *Carthamus tinctorius*, Advanced lines, Seed yield, Oleic acid content

INTRODUCTION

Safflower (*Carthamus tinctorius* L., Compositeae) is important oil plants to used oil source. On an area of 841.000 hectares, 691.000 tons of safflower (Carthamus tinctorius L.) seed are produced worldwide. Kazakhstan, Kyrgyzstan, India, the United States, Mexico, and China produce over 95 percent of the world's safflower (FAOSTAT, 2020). In Turkey, safflower is cultivated over an area of 27.376 hectares and yields 50.000 tons with an average seed yield of 1830 kg per ha (FAOSTAT, 2020). Turkey has been among the importer countries in the trade of oil seeds and vegetable oils for many years. Although Turkey's annual oil seed production was 3.4 million tons in 2017, the country imported 8.5 million tons of oil seeds, vegetable oil, and oil-cakes, totaling $3.5 billion. This included 3.7 million tons of oil seeds ($1.6 billion), 1.3 million tons of crude oil ($1.05 billion), and 3.5 million tons of oil-cakes ($837 million) (BYSD, 2020). In order to obtain an economical yield from safflower, it is necessary to develop modern cultivation methods as well as varieties with high genetic yield and quality potential (Aşkın and Erbaş, 2020). A successful breeding program depends on the crossing of suitable parents. With this crossing, a wide genetic variation can be created and lines suitable for the desired purposes can be selected from the obtained hybrid populations (Pahlavani, 2005; Mary and Gopalan, 2006; Karademir et al., 2007). However, crossing varieties with high yield and quality potential in an effective crossing program and choosing the right selection program (pedigree, bulk, single seed progeny) allow estimation of the limits of genetic potential in controlled variation. In the studies on yield and yield characteristics of safflower, it is reported that heads number per plant, seeds number of per head and 1000 seed weight are the three most important selection criteria that determine the seed yield, and that high-yielding lines can be obtained with the selections made considering these characteristics (Knowles, 1982; Röbbelen et al., 1989; Omidi-Tabrizi, 2000; Malleshappa et al., 2003). In addition to these features, flowering and maturing time, plant height, branches number, head diameter, harvest index, hull content and oil content are also important features that directly or indirectly affect the seed yield of safflower (Ashri et al., 1974; Weiss, 2000; Alizadeh, 2005; Bidgoli et al., 2006; Arslan, 2007; Mohammadi and Pourdad, 2009; Omidi et al., 2009; Golkar et al., 2011).

In this study, it was aimed that determine the advanced lines by comparing the agronomic and quality characteristics of 14 lines obtained as a result of hybridization of Dinçer 5-18-1 × W6 9822 cultivars with synthetic male sterility technique and brought to the F_7 generation by single seed generation selection.

MATERIAL METHODS

This study's field trials were done in 2016 in the Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, Isparta Applied Sciences University, Isparta province (37 ° 45' N and 30 ° 33' E, 997 m). In the study, 14 advanced lines and 6 standard cultivars (Dinçer 5-18-1, W6 9822, Remzibey-05, Balcı, Linas, Olas) delivered to the F_7 generation by single-seed descent selection method were used as material. The oil content of these 14 lines, which were selected in 2015, varied between 28.5-36.0% and the crust ratio between 37.3-54.1%.

Rowell's approach was used to examine the soil parameters of the research region (1996). The soil texture was clay loam; the lime content was 7.2 percent by Schiebler calcimeter; the organic matter content was 1.1 percent by Walkley-Black method; exchangeable K was 119 mg kg^{-1} by 1N NH_4OAc; total salt was 0.38 percent; pH in a soil saturated extract was 7.5; and extractable P was 3.9 mg kg^{-1} by 0.5N $NaHCO_3$ extraction. Table 1 shows the total precipitation, mean humidity, lowest and maximum temperatures, and long-term averages for the experimental region. When the climatic data were evaluated, there were no extremely high or low temperatures or precipitation throughout the vegetative season (March-August) that would have adversely harmed the plants' regular growth and development.

Table 1. The climatic data for long years and 2016 in Isparta (Anonymous, 2020)

Month	Total Precipitation, (L/m^2)		Mean Temperature (ºC)		Mean Humidity (%)	
	1950-2015	2016	1950-2015	2016	1950-2015	2016
January	73.6	96.8	1.9	1.6	73.2	71.6
February	64.0	33.3	2.9	7.1	70.2	68.0
March	55.3	59.9	6.2	7.7	65.3	60.7
April	55.3	47.8	10.8	14.5	61.0	48.5
May	52.3	87.6	15.6	15.1	57.4	61.5
June	30.6	12.4	20.2	22.0	51.2	43.9
July	14.6	25.7	23.7	25.4	45.3	40.8
August	11.7	45.4	23.2	24.7	46.4	47.6

A randomized complete block design with three replications was used to evaluate the lines and cultivars.

On April 3, 2017, seeds of lines and cultivars were planted by hand. Planting norm was 0.45 × 0.15 m. Each plot has 5 rows and a length of 5 meters. The experimental areas were fertilized with 8 kg da^{-1} of P [diammonium phosphate (18% N, 46% P)] and 10 kg da^{-1} of N [ammonium nitrate (33%)]. Mechanical rotational tillage and hand weeding were used to manage weeds. Irrigation was not used in the experimental regions. The lines and cultivars were harvested in the final week of August, and the three center rows of the plot, with the exception of the outside rows, were harvested by hand. Agronomic characteristics were examined ten randomly plants, such as plant height (cm), head number (no $plant^{-1}$), branch number (no $plant^{-1}$), head diameter

(mm), 1000 seed weight (g), harvest index (%) and seed yield (kg da^{-1}), quality characters such as oil content (%), oil yield (kg da^{-1}), hull content (%) and fatty acid composition (%).

Nuclear magnetic resonance (NMR, Bruker, USA) and gas chromatography (GC-FID, Shimadzu GC-2025, Japan) were used to determine the oil content and fatty acid composition, respectively. Seeds were oven-dried in a vented oven at 35^{o}C for 2 days until they reached consistent moisture content, and the oil content of 2.0 g of seed was measured in NMR.

To determine the fatty acid content, the oil was extracted from the seeds using *n*-hexane and converted to its fatty acid methyl esters (Marquard, 1987). The methyl esters of fatty acids (1.0 µl) were evaluated in a gas chromatograph (GC) equipped with a flame ionizing detector (FID) and a fused silica capillary column [TR-CN100 (100 m × 0.25 mm, 0.20 m)]. The following GC-FID analysis was carried out: The oven temperature was maintained at 140°C for 10 minutes before being set to 240°C at a rate of 3°C min^{-1} and then held constant at 240°C for 10 minutes. Total running time: 65 minutes; injector temperature: 250°C; detector temperature (70 eV): 250^{o}C; nitrogen flow rate: 40 ml min^{-1}; carrying gas: N; and split ratio: 1 20 ml min^{-1}. The relative retention time of the peaks were compared to those of a commercial standard mix of fatty acid methyl esters (Sigma, Supelco® 37 Component FAME Mix). Palmitic (C16:0), stearic (C18:0), oleic (C18:1), and linoleic (C18:2) acid concentrations were measured (Erbaş et al., 2016). All data were analyzed using the GLM producers of the SAS statistical program, and means were compared using the Duncan Multiple Range Test at the $p<0.05$ level.

RESULT AND DISCUSSION

According to the results of ANOVA, the differences among genotypes were significant (%1) for all characteristics (Table 2).

Table 2. The ANOVA results of variance on the agronomic and quality characteristics of safflower genotypes.

Sources of variance	**Df**	**Plant height**	**Branches number**	**Head number**	**Head diameter**	**1000 seed weight**	**Harvest index**	**Hull content**	**Seed yield**	**Oil content**	**Oil yield**
Block	2	18.7[a]	1.3	2.4	1.3	0.3	1.9	4.2	86.4	1.9	4.6
Genotype	19	159.5**	2.6**	9.1**	6.2**	46.5**	31.0**	19.2**	6938.3**	12.2**	732.4**
Error	38	6.9	0.3	1.3	**1.6**	5.6	2.2	1.8	189.9	0.8	22.4
CV (%)		3.6	10.4	10.9	5.5	6.4	7.3	2.9	10.7	2.8	11.4

a, mean squares of characters ; Df, degree of freedom; CV, coefficient of variation; **p<0.01

Plant heights of cultivars and lines varied between 63.3 to 91.7. The highest plant height was observed in Linas cultivar. On the other hand the shortest plant height was observed in Di×W6-9 line. From the parents, the mother line (Dinçer 5-118) had a plant height of 79.8 cm and the father line (W6-9822) had a plant height of 69.3 cm. It is emphasized that the plant height should be 55-65 cm in terms of suitability for machine harvesting in safflower (Weiss, 2000). Because high plant height in safflower will allow the vegetative parts of developing plants, it may decrease the harvest index in the plant during dry periods. In many studies, it is reported that there is a wide variation in plant height in safflower. Çelikoğlu (2004) between 67.9-100.8 cm in 49 safflower genotypes, Reddy et al. (2004) F4 generation 25 even plant height between 54.3-72-0 cm, Pahlavani (2005) between 56.0-114.0 cm in 10 safflower lines, Arslan (2007) was between 51.7-73.7 cm in 12 safflower genotypes, Mohammedi and Pourdad (2009) between 96.0-170.0 cm in 17 genotypes in 27 different locations, Safavi et al. (2011) reported that it varies between 38.2-92.0 cm in 20 safflower genotypes. The heritability of plant height in safflower is low and can be easily affected by environmental conditions due to additive effective genes (Ramachandram and Goud, 1981). Therefore, we can say that the differences observed in our study are due to environmental and genetic differences.

In the study, the number of branches number of the cultivars varied between 4.7-8.2 and the lines between 3.7-6.2. While the highest number of branches was determined in W6 9822 cultivar, the lowest number of branches was obtained from Di×W6-5, Di×W6-6, Di×W6-7, Di×W6-11, Di×W6-13 lines and Linas cultivar. Weiss (2000) emphasized that ideal safflower have 6-8 branches. In other studies, Çelikoğlu (2004) stated that the number of branches in safflower is 3.9-10.6, Reddy et al. (2004) 13.2-32.4 pieces, Çamaş and Esendal (2006) 3.0-9.0 pieces, Arslan (2007b) 5.8-8.9 pieces, Erbaş (2007) 4.2-8.6 pieces and Omidi et al. (2009) reported that it varies between 3.0-13.0 units. Our results are similar to the results of other researcher.

In the study, significant differences were determined between varieties and lines in terms of the number of heads per plant. Among the varieties, the highest number of heads diameters was determined in the Di×W6-3 line, while the lowest number of heads diameters was determined in the Di×W6-7 line. The head diameters of safflower varieties and lines varied between 19.2 and 25.1. The highest head diameter was determined in Di×W6-8 lines, Remzibey-05 and Balcı cultivar, while the lowest genotype was determined in Di×W6-2 lines. In the studies on the number of trays, Weiss (2000) stated that the number of trays in safflower shows a wide variation between 5-50, but well-developed 14-16 trays are sufficient to obtain an economical yield. In our study, only Di×W6-3 is between these values.

The harvest index of cultivars and lines varied between 28.3-14.1%. While the highest harvest index was observed in Di×W6-10 line, the least harvest index was observed in Linas variety. From the parents, Dinçer 5-118 had a 23.0% harvest index and W6 9822 had a 17.8% harvest index. Lakshmi Prayaga et al. (2003) the harvest index of safflower is between 5-36%, Erbaş (2007) between 28.5-45.5%, Ehsanzadeh et al. (2007) between 16.6-24.9%, Eslam (2010) between 22.0-28.0% and Emami et al (2011) reported that it varies between 42.8-48.8%. It is reported that alleles with additive effect play a more active role in the inheritance of the harvest index in safflower, and the effect of environmental factors on increasing the harvest value is significant (Golkar and Shahsavari, 2011; Erbaş, 2012). For this reason, different results can be obtained in studies due to differences in environmental factors.

In the study, 1000 seed weights of cultivars varied between 37.4-40.4 g and lines 27.4-46.0 g. The highest 1000 seed weight was determined in the Di×W6-3 line, while the lowest was determined in the Di×W6-2 line. Weiss (2000) reported that increasing the 1000 seed weight of safflower to 50 g can increase the seed and/or oil yield. However, in our study, there were no lines or cultivars with 1000 seed weights above this value. In other researches; Celikoglu (2004) 1000 seed weight is 33.9-61.7 g, Reddy et al. (2004) 30.1-50.8 g, Alizadeh (2005) 25.0-54.0 g, Erbaş (2007) 33.6-52.1 g and Safavi et al. (2011) reported that it varies between 17.8-46.0 g.

These plants have weaker stems and lower fertility because the genes controlling the hull thickness in safflower exert a pleotropic effect and also control the secondary wall thickness in stem cells and anther closure (structural sterility) in the flower and these plants have weaker stems and low fertility (Weiss, 2000). In the study, significant differences were determined between varieties and lines in terms of hull content per plant. Remzibey-05 cultivar was found to have the highest hull content of 50.5% among the cultivars. The lowest hull content was determined in the Di×W6-2 line with 42.4%. According to Rudra Naik et al. (2009), the environment may have an effect on the hull content of safflower, although the variance is largely attributable to genetic reasons. Similar findings were reported in other investigations for hull content in safflower (Adali and Ozturk, 2016; Erbas et al., 2016).

The oil contents of safflower varieties and lines varied between 27.3% and 34.6%. The highest fat content was determined in the Di×W6-5 and Di×W6-8 lines, followed by the Di×W6-6, 9, 10, 11, 13, 14, Linas and Olas genotypes. The lowest oil content was obtained from Dinçer 5-118, W6 9822 and Remzibey-05 cultivars. It has been determined that additive genes figure a dominant role in the inheritance of the oil ratio trait in safflower, and this finding is supported

by Channeshappa (1980), Ramachandram and Goud (1981) and Shivani et al (2010). For this reason, the chance of success will increase in the selections made according to the oil ratio. There is a negative relationship between oil content and seed yield in safflower, and high seed yields of genotypes oil content are low. However, with breeding studies, the linkage between these two traits can be broken and lines with high oil and seed yields can be obtained. Johnson et al., (1999) the oil ratio was 13.0-46.0% in 137 introduction materials in genotypes originating from Turkey, Fernandez-Martinez et al., (1993) reported that the oil content of 200 safflower genotypes collected from 37 countries varied between 20.1-40.0%.

The most important improvement aim in safflower is to increase the seed and oil yield. Thus, cultivars with high seed yield and oil content are being developed. In the world, 40-170 kg da^{-1} of seed yield from safflower could be acquired in dry areas, while up to 300 kg da^{-1} of seed output could be produced in ideal cultivation locations (Weiss, 2000). In our study, the seed yield of the genotypes varied between 43.5-201.6 kg da^{-1} and the oil yields varied between 14.4-69.7 kg da^{-1}. The highest seed yield was determined in Di×W6-3 and Di×W6-8 lines. It was determined that the Di×W6-8 line with the highest seed yield also had the highest oil yield. The lowest seed and oil yield were determined in Linas cultivar. It has been reported that environmental factors are more effective in the inheritance of oil and seed yield in safflower (Ghongade et al. 1993; Reddy et al. 2004; Erbaş 2012). Therefore, the seed and oil yield performance of plants may change under changing environmental conditions. However, its effect on the genetic potential of plants should not be ignored in achieving high seed yield. Varieties with high genetic yield potential can give a high yield when suitable conditions are provided.

Table 3. Agronomic and quality characteristics of safflower genotypes

Genotypes	Plant height	Branches number	Head number	Head diameter	1000 seed weight	Harvest index	Hull content	Seed yield	Oil content	Oil yield
Di×W6-1	69.7 b	6.2 b	11.1 c-f	23.4 ab	37.7 b-d	20.4 de	48.2 a-d	188.4 a	31.4 de	59.2 b
Di×W6-2	62.5 e-h	5.4 b-h	11.5 c-e	19.2 d	27.4 g	14.5 hi	42.4 i	133.0 d-g	30.4 e	40.4 e-h
Di×W6-3	74.4 b	5.7 b-f	14.2 a	21.7 bc	46.0 a	20.7 d	48.5 a-d	193.5 a	31.2 de	60.4 b
Di×W6-4	64.7 d-g	5.9 b-d	8.9 g-i	23.7 ab	39.3 bc	20.3 de	49.2 a-c	129.6 d-g	32.5 b-d	42.1 d-g
Di×W6-5	68.5 f-h	4.4 hi	9.1 f-i	23.1 a-c	37.0 b-e	21.6 cd	45.5 e-h	113.3 f-h	34.3 a	38.8 f-h
Di×W6-6	66.9 bc	3.7 i	8.0 hi	24.7 a	34.0 d-f	21.4 cd	46.8 c-f	161.7 bc	33.4 a-c	54.0 bc
Di×W6-7	66.2 g-i	4.5 g-i	7.6 i	23.9 ab	39.2 bc	20.6 d	49.9 a	108.9 g-i	32.4 b-d	35.3 g-i
Di×W6-8	74.3 a	4.9 d-h	9.6 e-i	25.1 a	39.3 bc	19.9 d-f	45.2 e-h	201.6 a	34.6 a	69.7 a
Di×W6-9	62.3 j	5.0 c-h	9.1 f-i	22.8 a-c	32.9 ef	21.0 cd	46.3 d-g	88.2 ij	33.8 a-c	29.8 ij
Di×W6-10	74.0 cd	5.1 c-h	11.5 b-e	23.2 a-c	39.2 bc	28.3 a	44.4 f-i	146.4 c-e	33.8 a-c	49.5 cd
Di×W6-11	80.7 c-f	4.7 e-i	9.6 e-i	23.0 a-c	37.5 b-d	16.7 gh	44.4 f-i	138.4 c-f	33.1 a-c	45.8 c-f
Di×W6-12	78.9 hi	5.4 b-h	9.3 e-i	24.0 ab	35.9 b-e	17.3 fg	43.9 g-i	96.0 h-j	34.1 ab	32.7 hi
Di×W6-13	79.7 b	4.5 g-i	9.9 d-h	21.9 bc	35.0 c-f	19.9 d-f	47.3 b-e	182.8 ab	33.2 a-c	60.8 b
Di×W6-14	67.6 cd	5.8 b-e	10.9 c-g	23.9 ab	31.0 fg	20.4 de	43.2 hi	153.4 cd	33.1 a-c	50.8 cd
Dinçer 5-18-1	79.8 b	5.5 b-g	11.9 b-d	23.0 a-c	38.8 bc	23.4 bc	49.4 ab	177.6 ab	27.3 f	48.7 c-e
W6-9822	69.3 ef	8.2 a	13.5 ab	20.9 cd	40.3 b	17.8 e-g	48.2 a-d	56.4 kl	28.8 f	16.4 kl
Remzibey-05	74.3 cd	6.0 bc	12.6 a-c	25.1 a	37.4 b-d	24.5 b	50.5 a	125.3 e-g	28.7 f	35.8 g-i
Linas	91.7 a	4.7 g-i	9.5 e-i	23.7 ab	40.4 b	14.1 i	43.2 hi	43.5 l	33.1 a-c	14.4 l
Olas	72.3 de	5.5 b-g	11.2 c-f	22.8 a-c	40.0 b	20.2 de	43.3 hi	59.3 kl	33.4 a-c	19.8 kl
Balci	67.7 ef	5.3 b-h	10.4 d-g	24.7 a	37.5 b-d	21.7 cd	45.2 e-h	76.1 jk	32.1 cd	24.4 jk

There are significant differences in fatty acid composition between cultivars and lines (Table 4). Palmitic acid content of cultivars and lines varied between 4.82-8.19%, and stearic acid content between 0.67-2.29%. The highest palmitic acid content was determined in the Di×W6-13 line and the lowest in the W6-9822 variety. The lowest stearic acid content was determined in the Di×W6-8 line, and the highest in the Di×W6-14 line. Despite the cultivation of safflower varieties containing high linoleic acid in the world, interest in varieties with high oleic acid content has increased in recent years due to their high stability. In our study, the oleic and linoleic acid contents of cultivars and lines showed a wide variation. Oleic acid content varied

between 8.35-71.89%, while linoleic acid content varied between 21.23-83.80% (Table 4). Knowles and Hill (1964) determined that oleic acid in Safflower is controlled by three alleles (*Ol*, $o1^1$ and *ol*) at a gene locus, resulting from high linoleic acid (75-80%) and low oleic acid (10-15%) content of the *OlOl* allele gene pair. Since ol^1ol^1 allele gene pair contains moderate oleic acid (35-50%) and moderate linoleic acid (42-54%), On the other hand, has been reported that the olol allele gene pair is responsible for low linoleic acid (12-30%)/high oleic acid (64-83%) content. According to the results of these researchers; It can be stated that Dinçer 5-18-1, Remzibey-05 and Linas cultivars have *OlOl*, W6-9822 cultivars have *olol*, Balci and Olas cultivars have ol^1ol^1 alleles. In the same way, the genotypes of Di×W6-1, 2, 5, 6, 10, 11 and 14 genotypes of *OlOl*, Di×W6-3, 8 and 13 genotypes of *Olol*, Di×W6-4 lines. It can be said that ol^1ol^1, Di×W6-7 and Di×W6-12 lines have ol^1ol and Di×W6-9 lines have *olol* alleles

Table 4. Fatty acid compositions of safflower genotypes

Genotypes	**Palmitic acid ($C_{16:0}$)**	**Stearic acid ($C_{18:0}$)**	**Oleic acid ($C_{18:1}$)**	**Linoleic acid ($C_{18:2}$)**
DiW6-1	6.95	1.54	12.42	79.07
Di×W6-2	6.10	2.14	16.60	75.15
Di×W6-3	7.88	1.95	23.43	66.63
Di×W6-4	5.98	1.99	38.23	53.78
Di×W6-5	6.22	2.28	11.53	79.95
Di×W6-6	6.01	1.30	9.10	83.80
Di×W6-7	5.90	1.48	62.82	29.78
Di×W6-8	5.14	0.67	32.39	61.78
Di×W6-9	5.23	1.45	70.51	22.80
Di×W6-10	6.58	2.06	16.84	74.50
Di×W6-11	7.34	2.17	8.99	81.22
Di×W6-12	5.48	1.48	53.40	39.40
Di×W6-13	8.19	1.53	28.79	61.33
Di×W6-14	8.02	2.29	8.35	81.33
Dinçer 5-18-1	6.62	1.86	10.06	81.22
W6-9822	4.82	1.71	71.89	21.23
Remzibey-05	6.20	1.95	23.43	68.14
Linas	5.84	2.17	39.25	52.40
Olas	6.59	2.16	29.35	61.57
Balci	6.16	2.03	34.51	57.27

As a result, when the lines and standard varieties were examined according to thousand-grain weight, harvest index, seed yield, oil rate and oleic/linoleic acid content, Di×W6-3 and Di×W6-8 lines had the highest seed rates and oil yield lines and Di×W6-7 and Di×W6-9 lines were selected as lines with high oleic acid content.

REFERENCES

Adali, M., & Ozturk, O. (2016). Determination of yield and some yield components of safflower of Konya conditions. *Journal of Selcuk Agricultural Sciences*, *3*(2), 233-237.

Alizadeh, K. (2005). Evaluation of safflower germplasm by some agronomic characteristics and their relationships on grain yield production in the cold dry land of Iran. *International Journal of Agriculture & Biology*, *7*(3), 389-391.

Arslan, B. 2007. The path analysis of yield and its components in safflower (*Carthamus tinctorius* L).Journal of Biological Sci., 7 (4), 688-672.

Ashri, A., Zimmer, D. E., Urie, A. L., Cahaner, A., & Marani, A. (1974). Evaluation of the world collection of safflower, *Carthamus tinctorius* L. IV. Yield and Yield Components and Their Relationships. *Crop Science*, *14*(6), 799-802.

Askin, E., & Erbas, S. (2020). Superior lines for agro-technological traits in safflower (*Carthamus tinctorius* L.). *Turkish Journal of Field Crops*, *25*(1), 50-56.

BYSD, 2020. http://www.bysd.org.tr/Dis TicaretRakamlari/(accesed date: 10.01.2020).

Çamaş, N., & Esendal, E. (2006). Estimates of broad sense heritability for seed yield and yield components of safflower (*Carthamus tinctorius* L.). *Hereditas*, *143*(2006), 55-57.

Celikoglu, F. 2004. Determination of yield characters of some safflower (*Carthamus tinctorius* L.) lines under Eskisehir conditions. MS Thesis, Ankara University.

Celikoglu, S.I., Celikoglu, F., & Goldberg, E.P. (2004). Intratumoral cancer chemotherapy through a flexible bronchoscope. *Journal of Bronchology & Interventional Pulmonology*, *11*(4), 260-265.

Channeshappa, M.G. (1980). Genetics of seed yield, oil content and other quantitative characters in safflower (*Carthamus tinctorius* L.). *Mysore Journal of Agricultural Sciences*, *14*(3).

Downey, R.K., Robbelen, G., & Ashri, A. (1989). *Oil crops of the world: their breeding and utilization*. McGraw-Hill.

Ehsanzadeh, E., & Adamowski, K. (2007). Detection of trends in low flows across Canada. *Canadian Water Resources Journal*, *32*(4), 251-264.

Emami, T., Naseri, R., Falahi, H., Kazemi, E. (2011). Response of yield, yield component and oil content of safflower (cv. Sina) to planting date and plant spacing on row in rainfed conditions of Western Iran. *American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences*, *6*,947-953.

Erbaş, S. (2007). *Aspirde (Carthamus tinctorius L.) sentetik erkek kısırlığı tekniği ile elde edilmiş melez populasyonlarından hat geliştirme olanakları* (Doctoral dissertation, SDÜ Fen Bilimleri Enstitüsü).

Erbaş, S. (2012). Melezleme ıslahı ile tohum verimi, yağ ve oleik asit içeriği yüksek aspir *(Carthamus tinctorius* L.*)* hatlarının geliştirilmesi (Doctoral dissertation, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).

Erbas, S., Tonguc, M., & Sanli, A. (2016). Variations in the agronomic and quality characteristics of domestic and foreign safflower (*Carthamus tinctorius* L.) genotypes. *Turkish Journal of Field Crops, 21*(1), 110-119.

Eslam, B. P., Monrifar, H. & Ghassemi, T. (2010). Evaluation of late season drought effects on seed and oil yields in spring safflower genotypes. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, *34*,373-380.

FAOSTAT, 2020. http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC. (accesed date: 10.01.2020).

Fernandez-Martinez, J., Del Rio, M., & De Haro, A. (1993). Survey of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) germplasm for variants in fatty acid composition and other seed characters. *Euphytica*, *69*(1), 115-122.

Ghongade, R.A., Joshi, B.P., & Navale, P.A. (1993). Correlations and path analysis of some yield components in safflower. *Journal-Maharashtra Agricultural Universities*, *18*, 240-240.

Golkar, P., & Shahsavari, M.R. (2011). Genetic analysis of harvest index in safflower (*Carthamus tinctorius* L.) via diallel crosses. *Research in Plant Biology*, *1*(3), 43-47.

Golkar, P., Arzani, A., & Rezaei, A.M. (2011). Determining relationships among seed yield, yield components and morpho-phenological traits using multivariate analyses in safflower (*Carthamus tinctorious* L.). *Annals of Biological Research*, *2*(3), 162-169.

Johnson, R.C., Bergman, J.W., Flynn, C.R. (1999). Oil and meal characteristics of core and non-core safflower accessions from the USDA Collection. *Genetic Resources and Crop Evolution, 46*,611-618.

Karademir, Ç., Gençer, O., & Karademir, E. (2007). Heterosis and combining ability for yield and fiber properties in cotton (*Gossypium hirsutum* L.) under drought stress conditions. *Asian Journal of Plant Sciences*.

Knowles, P.F. (1982). Safflower: genetics and breeding. In *Improvement of oil-seed and industrial crops by induced mutations*.

Knowles, P.F., & Hill, A.B. (1964). Inheritance of Fatty Acid Content in the Seed Oil of a Safflower Introduction from Iran. *Crop Science*, *4*(4), 406-409.

Lakshmi, P., Lakshmamma, P., & Padmavathi, P. (2003). Characterization of safflower germplasm for physiological traits. *Sesame and Safflower Newsletter*, *18*,90-92.

Malleshappa, S. M., Hiremath, I., & Ravikumar, R. I. (2003). Negative associations between important quantitative traits in safflower (*Carthamus tinctorius* L.). *Sesame and Safflower Newsletter*, *18*, 80-83.

Marquard, R. (1987). Qualitaetsanalytik im dienste der oelpflanzenzuechtung. *Lipid/Fett*, *89*(3), 95-99.

Mary, S.S., & Gopalan, A. (2006). Dissection of genetic attributes yield traits of fodder cowpea in F3 and F4. *J. Appl. Sci. Res*, *2*(6), 805-808.

Mohammadi, R., & Pourdad, S. S. (2009). Estimation, interrelationships and repeatability of genetic variability parameters in spring safflower using multi-environment trial data. *Euphytica*, *165*(2), 313-324.

Mokhtassi Bidgoli, A., Akbari, G. A., Mirhadi, M.J., Zand, E., & Soufizadeh, S. (2006). Path analysis of the relationships between seed yield and some morphological and phenological traits in safflower (*Carthamus tinctorius* L.). *Euphytica*, *148*(3), 261-268.

Naik, V.R., Bentur, M.G., Salimath, P.M., & Parameshwarappa, K.G. (2009). Introgression of non spiny and high oil content in adapted generations of safflower (*Carthamus tinctorius* L.). *Karnataka Journal of Agricultural Sciences*, *22*(1), 39-43.

Omidi, A.H., Khazaei, H., & Hongbo, S. (2009). Variation for some important agronomic traits in 100 spring safflower (*Carthamus tinctorius* L.) genotypes. *American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences*, *5*(6), 791-795.

Omidi, S., Schreiber, F., & Masoudi-Nejad, A. (2009). MODA: an efficient algorithm for network motif discovery in biological networks. *Genes & genetic systems*, *84*(5), 385-395.

Pahlavani, M.H., Saeidi, G., & Mirlohi, A.F. (2012). Genetic analysis of seed yield and oil content in safflower using F_1 and F_2 progenies of diallel crosses. *International Journal of Plant Production*, *1*(2), 129-140.

Ramachandram, M., & Goud, J.V. (1981). Genetic analysis of seed yield, oil content and their components in safflower (*Carthamus tinctorius* L.). *Theoretical and applied genetics*, *60*(3), 191-195.

Reddy, A.R., Chaitanya, K.V., & Vivekanandan, M. (2004). Drought-induced responses of photosynthesis and antioxidant metabolism in higher plants. *Journal of plant physiology*, *161*(11), 1189-1202.

Safavi-Naeini, A.H., Alegre, T.P., Chan, J., Eichenfield, M., Winger, M., Lin, Q., ... & Painter, O. (2011). Electromagnetically induced transparency and slow light with optomechanics. *Nature*, *472*(7341), 69-73.

Shivani, D., Sreelakshmi C.H., Sameer Kumar, C.V. (2010). Heterosis and inbreeding depression for yield and yield components in safflower (*Carthamus tinctorius* L.). *Electronic Journal of Plant Breeding, 1(6),*1492-1494.

SAS Institute, 1999. INC SAS/STAT User's Guide Release 7.0 Cary NC, USA.

Tabrizi, A.O. (2001). Correlation between traits and path analysis for grain and oil yield in spring safflower. In *Proceedings of the 5th International Safflower Conference, Williston, North Dakota and Sidney, Montana, USA, 23-27 July, 2001. Safflower: a multipurpose species with unexploited potential and world adaptability* (pp. 95-98). Department of Plant Pathology, North Dakota State University.

Weiss, E. A. (2000). Oilseed Crops IInd Edition Blackwell Sci.

DERİM ÖNCESİ AMİNOETOKSİ-VİNİLGLİSİN VE METİL JASMONAT UYGULAMALARININ VİŞNENİN HASAT ZAMANINDAKİ ANTİOKSİDAN KAPASİTESİ VE ANTOSİYANİN MİKTARI ÜZERİNE ETKİLERİ

Asst. Prof. Derya ERBAŞ (Orcid ID: 0000-0001-5675-3907)
Isparta University of Applied Sciences, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture, Isparta
deryaerbas@isparta.edu.tr

ÖZET

Sert çekirdekli meyveler grubuna ait olan vişnenin (*Prunus cerasus* L.) Türkiye'de önemli bir üretim potansiyeli vardır. Vişne meyvesi yüksek oranda vitamin, antosiyanin ve lif içeriği ile insan sağlığı açısından da önemli bir besin değerine sahiptir. Çalışmada, *Prunus mahaleb* anacı üzerine aşılanmış Kütahya vişne çeşidinde, derim öncesi aminoetoksi-vinilglisin (AVG) ve metil jasmonat (MeJA) uygulamalarının hasat zamanındaki meyve kalitesi ve biyokimyasal içeriği üzerine etkilerinin belirlenmesi hedeflenmiştir. Bu amaçla tahmini derim tarihinden 3 hafta önce ağaçlara sprey şeklinde farklı dozlarda AVG (125 ve 250 mg L^{-1}) ve MeJA (0.5 mM, 1 mM ve 2 mM) uygulamaları yapılmıştır. Kontrol uygulaması için de ağaçlara sprey şeklinde saf su uygulanmıştır. Deneme 2021 yılında Afyonkarahisar-Şuhut ilçesinde, rutin kültürel uygulamaların yapıldığı bir üretici bahçesinde yürütülmüştür. Uygulamalar için her ağaç bir tekerrür olarak alınmış (3 tekerrürlü) ve deneme tesadüf blokları deneme desenine göre kurulmuştur. Optimum derim tarihinde derilen vişnelerde derimden hemen sonra, meyve ağırlığı (g), eni (mm), boyu (mm), meyve sertliği (N), suda çözünür kuru madde miktarı (%), titreedilebilir asitlik miktarı (%), antioksidan aktivite (µmol TE g^{-1}), toplam fenolik madde miktarı (mg GAE 100 g^{-1}), C vitamini içeriği (mg 100 g^{-1}) ve toplam antosiyanin miktarı (µg cy-3-glu g^{-1}) ölçümleri yapılmıştır. AVG ve MeJA uygulamaları meyve ağırlığının, meyve eninin ve meyve boyunun arttırılması bakımından kontrol grubuna oranla daha etkili olmuştur. Genel olarak değerlendirildiğinde bütün AVG ve MeJA dozlarının kontrol grubuna göre çalışmada incelenen kalite özelliklerinin ve biyokimyasal içeriklerin iyileştirilmesi bakımından daha etkili olduğu saptanmıştır. Yine de uygulamaların bu olumlu etkileri çeşitlere, uygulama zamanına ve dozlara göre değiştiği için, farklı tür ve çeşitlerle yürütülen çalışmalara ihtiyaç olduğu düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Antosiyanin, C vitamini, FRAP, *Prunus cerasus* L.

IMPACT OF PRE-HARVEST AMINOETHOXYVINYLGLYCINE AND METHYL JASMONATE TREATMENTS ON THE ANTIOXIDANT CAPACITY AND ANTHOCYANIN CONTENT OF SOUR CHERRY AT HARVEST

ABSTRACT

Turkey is an important country in terms of sour cherry (*Prunus cerasus* L.) production. Sour cherry fruit has an important nutritional value for human health with its high level of vitamins, anthocyanin and fiber content. The current study was carried out to determine the effects of preharvest aminoethoxy-vinylglycine (AVG) and methyl jasmonate (MeJA) applications on fruit quality and biochemical content of sour cherry cv. Kütahya (grafted on *Prunus mahaleb* rootstock) at harvest time. For this purpose, different doses of AVG (125 and 250 mg L^{-1}) and MeJA (0.5 mM, 1 mM and 2 mM) was sprayed on trees 3 weeks before anticipated harvest time. For control treatments, distilled water was sprayed on trees. The experiment was conducted in an orchard (in Afyonkarahisar-Şuhut, at 2021 year) where regular cultural practices were carried out. According to the randomized block design, the study was designed with three replications (each tree was considered a replication). Immediately after harvest, some quality criteria of sour cherry [fruit weight (g), width (mm), length (mm), firmness (N), SSC (%), TA (%), vitamin C content (mg 100 g^{-1}), TAC (µmol TE g^{-1}), TPC (mg GAE 100 g^{-1}) and total anthocyanin content (µg cy-3-glu g^{-1})] were determined. AVG and MeJA treatments were more effective than the control group in terms of increasing fruit weight, fruit width and fruit length. As a result, it was determined that all AVG and MeJA doses were more effective in improving the fruit quality and biochemical composition examined in the study compared to the control group. These positive effects of applications vary according to varieties, treatment concentrations and times; it is thought that there is a need for studies conducted with different species and cultivars.

Keywords: Anthocyanin, Vitamin C, FRAP, *Prunus cerasus* L.

1. INTRODUCTION

Sour cherry with the scientific name of *Prunus cerasus* L. belongs to the *Rosaceae* family (Çavuşoğlu et al., 2021). Today, the sour cherry production of world and Turkey is 1.479.045 tons and 189.184 tons, respectively (FAO, 2022). Maturity index, fruit size and fruit skin color of sour cherries are the most important quality parameters for producers and consumers (Ravanfar et al., 2014). Sour cherry fruit are consumed generally dried fruit, fruit juice or jam (Lončarić et al., 2016). However, because of its biochemical compounds with antioxidant characteristics, sour cherries are now widely consumed fresh by consumers worldwide (Jia et al., 2012). And these components in sour cherries are important for human health.

In the last few years, consumers are becoming gradually interested about developing healthy foods and environmental safety. So they are interest in developing phytochemical-rich fruit or vegetables by the employment of natural plant hormones which trigger the enhancement of bioactive compositions (Flores and Castillo, 2014). Among the natural plant hormones, the use of pre- or postharvest treatments of aminoethoxyvinylglycine (AVG) and methyl jasmonate (MeJA) had been reported to be effective in harvest quality and biochemical composition of fruit and vegetables (Zapata et al., 2014; Yıldız et al., 2018; Doerflinger et al., 2019; García-Pastor et al., 2020; Serna-Escolano et al., 2021).

MeJA is natural plant hormones that plays an important function in plant growth and development, as well as enhanced the quality of horticultural crops (Saraçoğlu et al., 2017). Researchers reported that pre- or postharvest treatment of MeJA had significant effects of fruit size, color, ripening, firmness and bioactive compounds of fruits (Öztürk et al., 2013; Muengkaew et al., 2016; Saavedra et al., 2016).

AVG, a natural compound produced in plant tissues, is a plant growth regulator which effects the fruit harvest quality, postharvest quality and biochemical compositions of horticultural crops. AVG is an ethylene inhibitor and retarding to ripening process of fruits. Moreover pre-harvest AVG applications had significant effects on pomological characteristic (fruit firmness, fruit size, color etc) and bioactive compounds of fruits (Öztürk et al., 2012; Güneyli et al., 2018; Yıldız et al., 2018; Doerflinger et al., 2019).

The purpose of this study was determined to the effects of pre-harvest AVG and MeJA treatments on some fruit quality criteria and bioactive compositions of sour cherry cv. Kütahya.

2. MATERIAL AND METHOD

The experiment was conducted in an orchard (in Afyonkarahisar-Şuhut, at 2021 year) where regular cultural practices were carried out. Kütahya sour cherry cultivar, (*Prunus cerasus* L.)

grafted on *Prunus mahaleb* L. rootstocks and 7 year-old, were used for preharvest AVG and MeJA treatments.

Different concentrations of MeJA (0.5 mM, 1 mM and 2 mM) and AVG (125 and 250 mg L^{-1}) were treated to sour cherry trees. Spraying was done 3 weeks days before anticipated harvest with a hand pump sprayer. On the same day, distilled water was sprayed on the control trees (Table 1).

Table 1. Treatments, doses and treatment days

Treatments	Doses	Treatment days
Control	Distilled water	3 weeks before anticipated harvest date
MeJA 1	0.5 mM MeJA	
MeJA 2	1 mM MeJA	
MeJA 3	2 mM MeJA	
AVG 1	125 mg L^{-1} AVG	
AVG 2	250 mg L^{-1} AVG	

The sour cherries were harvested at commercial harvest time based on skin color (when the fruit's whole surface had red color) and maturity index, and transferred to the laboratory. Immediately after harvest, injured fruits were removed. Some quality criteria of sour cherry [fruit weight (g), width (mm), length (mm), firmness (N), SSC (%), TA (%), vitamin C content (mg 100 g^{-1}), TAC (µmol TE g^{-1}), TPC (mg GAE 100 g^{-1}) and total anthocyanin content (µg cy-3-glu g^{-1})] were determined.

Fruit width and length were determined by a digital compass and weight was measured with a scale. Fruit firmness was analyzed by using a penetrometer. The SSC and TA of sour cherries were determined using a digital refractometer and pH meter, respectively. Vitamin C was performed by HPLC method recommended by Watada (1982) and results were expresses as mg in 100 g (FW). TAC was measured using the ferric reducing antioxidant power (FRAP) test (Thaipong et al., 2006) and results were expressed as Trolox equivalents (TE) in mg g^{-1} FW. TPC was determined to the Folin-Ciocalteu method as described by Thaipong et al. (2006) and results were expressed as mg of gallic acid equivalent (GAE) per 100 g^{-1} FW. The total anthocyanin content was determined using the pH differential method (Ağlar et al., 2017), and the findings were reported as g cyanidin 3-glucoside g^{-1} FW. According to the randomized block design, the experiment was set up with three replications, and each tree was considered a replication. Minitab 18 statistics software package program was used to examine the data and Tukey's test was used to compare the differences in means (5 %).

3. RESULT AND DISCUSSION

3.1. FRUIT WEIGHT, WIDTH AND LENGHT

The fruit weight, length and width sour cherry cv. Kütahya were illustrated in Table 2. The effect of pre-harvest MeJA and AVG applications on the fruit weight of sour cherries was significant (P <0.05). At harvest, the fruit weight values were changed between 5.84 g (AVG 1) and 5.45 g (MeJA 3). The highest fruit weight was obtained from AVG 1 treatment. Generally pre-harvest MeJA and AVG applications significantly increased fruit weight compared to control samples. The highest fruit width (17.03 mm) and fruit length values (17.67 mm) were obtained from AVG 1 treated sour cherries whereas the lowest values (16.49 mm and 17.09 mm, respectively) was obtained from MeJA 3 treatment. The effects of applications on fruit width and length were not significant (P <0.05). In the current study, the MeJA and AVG treatments did not cause any significant changes in fruit width and length. Fruit size was generally affected by treatments depending on doses. Similar results were obtained with two plum cultivar (Martínez-Esplá et al., 2014).

Table 2. The effect of pre-harvest MeJA and AVG applications on fruit weight, width and length of sour cherry cv. Kütahya

	Fruit weight (g)	Fruit width (mm)	Fruit length (mm)
Control	5.48 c	16.65 ns	17.21 ns
MeJA 1	5.62 ab	16.62	17.53
MeJA 2	5.77 b	16.71	17.55
MeJA 3	5.45 c	16.49	17.09
AVG 1	5.84 a	17.03	17.67
AVG 2	5.80 a	17.00	17.60

ns: represents non-significance P <0.05.

3.2. SOLUBLE SOLIDS CONTENT, TITRATABLE ACIDITY AND FRUIT FIRMNESS

The SSC, TA and fruit firmness of sour cherries were given in Figure 1. MeJA 2 and AVG 1 treatments significantly decreased SSC of sour cherries at harvest time, while control group and AVG 2 treatments had similar effects. The lowest SSC value (15.00 %) was obtained from MeJA treatments, while the highest value (15.80 %) were obtained from control group. The effect of treatments on SSC of sour cherries was statistically significant (P <0.05). Our findings are similar with Öztürk et al. (2017) and Zapata et al. (2014). The effects of MeJA and AVG treatments on TA of sour cherries was significant (P <0.05). The TA of fruit treated with AVG 1 (2.50 %) and MeJA 2 (2.55 %) doses were significantly higher than the others. Gonçalves et al. (2004) stated that AVG applications delayed ripening process of cherries and it consequently increases in TA and reduces in SSC.

Loss of firmness in sour cherries decreases both shelf life and market value. Higher firmness (1.97 N) value was observed in AVG 1 treated sour cherries while control fruit gave the lowest (1.36 N) value. Significant differences between treated and control fruit were found, as shown in Figure 2. As a result, it can be demonstrated that AVG 1 and MeJA 2 treatments are more effective in increasing fruit firmness than the others. It can be said that pre-harvest AVG and MeJA treatments delayed to softening of sour cherries by retarding maturity. Likewise, Saraçoğlu et al. (2017) and Güneyli et al. (2018) indicated that pre-harvest MeJA and AVG applications were effective in maintaining of firmness of fruits.

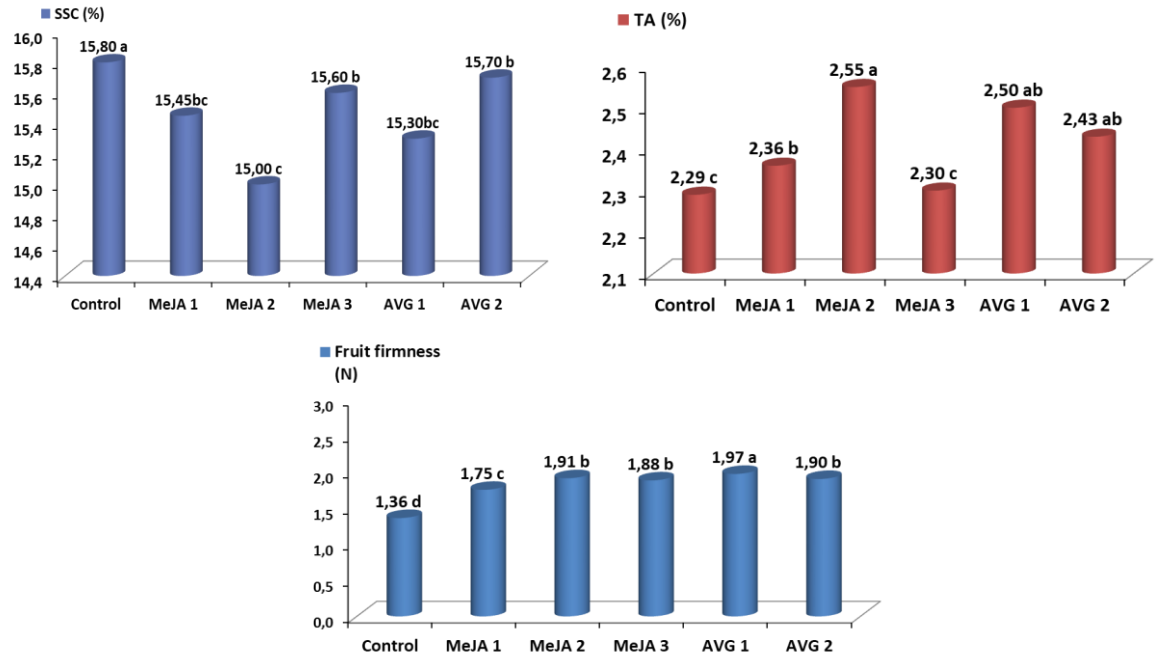


Figure 1. The effect of preharvest MeJA and AVG treatments on soluble solids content (SSC), titratable acidity (TA) and fruit firmness of sour cherry cv. Kütahya.

3.3. VITAMIN C AND TOTAL PHENOLIC CONTENT

The results of the effects of AVG and MeJA applications on the change of vitamin C were given in Figure 2. The vitamin C of sour cherries was affected by MeJA and AVG treatments but especially AVG treatments. The pre-harvest AVG treatments retarded the loss of vitamin C compared to other treatments at harvest time.

The results to TPC of sour cherries are presented in Figure 2. In the study, the TPC of AVG 1 (31.88 mg 100 g^{-1} FW) and MeJA 1 (32.62 mg 100 g^{-1} FW) treated fruit were lower than the other treatments. The decreasing of TPC with AVG treatment was in agreement with previous studies by Souza et al. (2016).

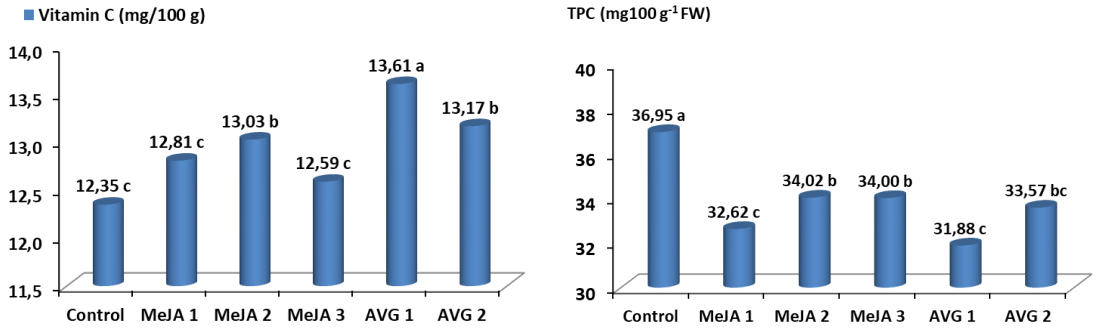


Figure 2. The effect of pre-harvest MeJA and AVG applicaitons on vitamin C and total phenolic content (TPC) of sour cherry cv. Kütahya.

3.4. TOTAL ANTIOXIDANT CAPACITY AND TOTAL ANTHOCYANIN CONTENT

The effects of applications on the antioxidant capacity of sour cherries was significant (P <0.05). TAC values were significantly lower in AVG 1 (0.79 µmol TE g^{-1} FW) and MeJA 2 (0.82 µmol TE g^{-1} FW) treated fruit at harvest. In current study, compared to control group, AVG 1 and MeJA 2 treatments retarded to accumulation of TAC values of sour cherries (Figure 3). TAC and total anthocyanin content of cherries increase linearly throughout the ripening process (Küçüker and Öztürk, 2015). Likewise Souza et al. (2016) and Öztürk et al. (2012) stated that decreasing TAC in cashew apples and sweet cherry with pre-harvest MeJA and AVG treatments.

Anthocyanin is responsible for red color formation of fruits or vegetables. The effect of treatments on total anthocyanin content of sour cherries was significant (*P* <0.05) (Figure 3). The highest total anthocyanin content (4.35 µg cy-3-glu g^{-1} FW) was found in control group (Figure 3). The total anthocyanin content of fruit treated with AVG 1 (2.74 µg cy-3-glu g^{-1} FW) and MeJA 2 (2.88 µg cy-3-glu g^{-1} FW) doses were noticeable lower than the other treatments.

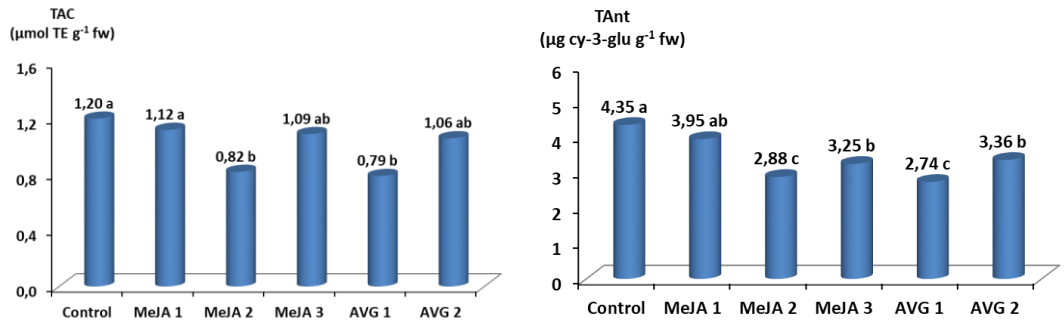


Figure 3. The effect of preharvest MeJA and AVG applications on TAC and total anthocyanin (TAnt) content of sour cherry cv. Kütahya.

4. CONCLUSION

As a result, pre-harvest AVG treatments were generally more effective than the pre-harvest MeJA treatments in terms of increasing fruit size and firmness. As a conclusion, it was determined that all AVG and MeJA concentrations were more effective in improving the quality

characteristics by retarding fruit ripening compared to the control group. Especially 1 mM concentiration of MeJA and 125 mg L^{-1} dose of AVG were found to be more effective in improving the harvest quality of sour cherry cv. Kütahya. These positive effects of applications vary according to varieties, treatment concentrations and times; it is thought that there is a need for studies conducted with different species and cultivars.

KAYNAKÇA

Ağlar, E., Ozturk, B., Guler, S. K., Karakaya, O., Uzun, S., & Saracoglu, O. (2017). Effect of modified atmosphere packaging and 'Parka'treatments on fruit quality characteristics of sweet cherry fruits (Prunus avium L.'0900 Ziraat') during cold storage and shelf life. Scientia Horticulturae, 222, 162-168.

Çavuşoğlu, Ş., Yılmaz, N., & İşlek, F. (2021). Effect of Methyl Jasmonate Treatments on Fruit Quality and Antioxidant Enzyme Activities of Sour Cherry (*Prunus cerasus* L.) During Cold Storage. Journal of Agricultural Sciences, 27(4), 460-468.

Doerflinger, F. C., Nock, J. F., Miller, W. B., & Watkins, C. B. (2019). Preharvest aminoethoxyvinylglycine (AVG) and 1-methylcyclopropene (1-MCP) effects on ethylene and starch concentrations of 'Empire'and 'McIntosh'apples. Scientia Horticulturae, 244, 134-140.

FAO., (2022). Food and Agriculture Organization of the United Nations. Accessed date: March, 2022. http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC

Flores, G., & Castillo, M. L. R. (2014). Influence of preharvest and postharvest methyl jasmonate treatments on flavonoid content and metabolomic enzymes in red raspberry. Postharvest Biology and Technology, 97, 77-82.

García-Pastor, M. E., Serrano, M., Guillén, F., Giménez, M. J., Martínez-Romero, D., Valero, D., & Zapata, P. J. (2020). Preharvest application of methyl jasmonate increases crop yield, fruit quality and bioactive compounds in pomegranate 'Mollar de Elche'at harvest and during postharvest storage. Journal of the Science of Food and Agriculture, 100(1), 145-153.

Gonçalves, B., Landbo, A. K., Knudsen, D., Silva, A. P., Moutinho-Pereira, J., Rosa, E., & Meyer, A. S. (2004). Effect of ripeness and postharvest storage on the phenolic profiles of cherries (Prunus avium L.). Journal of Agricultural and Food Chemistry, 52(3), 523-530.

Güneyli, A., Koyuncu, M. A., Onursal, C. E., Erbas, D., Cetinbas, M., Butar, S., & Koyuncu, F. (2018). Effects of pre-harvest retaın treatments wıth MAP on cold storage qualıty of sweet cherry cv. '0900 Zıraat'. Scientific Papers. Series B, Horticulture. LXII, 153-158.

Jia G., Baogang W., Xiaoyuan F., & Yongqing Z., (2012). Effect of blanching on quality of sour cherry (*Prunus cerasus* L. CV. CAB) juice. American-Eurasian Journal of Agricultural and Environmental Sciences, 12, 123-127

Küçüker, E., Öztürk, B., Yıldız, K., & Özkan, Y. (2012). The Effect of Aminoethoxyvinylglycine (AVG) and Napthalene Acetic Acid (NAA) on the Preharvest Drop and Fruit Quality in Monreo Peach Variety. Journal of the Institute of Science and Technology, 5(2), 9-15.

Küçüker, E., & Ozturk, B. (2015). The effects of aminoethoxyvinylglycine and methyl jasmonate on bioactive compounds and fruit quality of 'North Wonder' sweet cherry. African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines, 12(2), 114-119.

Lončarić, A., Pichler, A., Trtinjak, I., Piližota, V., & Kopjar, M. (2016). Phenolics and antioxidant activity of freeze-dried sour cherry puree with addition of disaccharides. LWT-Food Science and Technology ,73, 391-396

Martínez-Esplá, A., Zapata, P. J., Castillo, S., Guillén, F., Martínez-Romero, D., Valero, D., & Serrano, M. (2014). Preharvest application of methyl jasmonate (MeJA) in two plum cultivars. 1. Improvement of fruit growth and quality attributes at harvest. Postharvest Biology and Technology, 98, 98-105.

Muengkaew, R., Chaiprasart, P., & Warrington, I. (2016). Changing of physiochemical properties and color development of mango fruit sprayed methyl Jasmonate. Scientia Horticulturae, 198, 70-77.

Özturk, B., Kucuker, E., Karaman, S., & Ozkan, Y. (2012). The effects of cold storage and aminoethoxyvinylglycine (AVG) on bioactive compounds of plum fruit (*Prunus salicina* Lindell cv.'Black Amber'). Postharvest Biology and Technology, 72, 35-41.

Öztürk, B., Altuntas, E., Yildiz, K., Ozkan, Y., & Saracoglu, O. (2013). Effect of methyl jasmonate treatments on the bioactive compounds and physicochemical quality of 'Fuji' apples. Ciencia e Investigación Agraria: Revista Latinoamericana de Ciencias de la Agricultura, 40(1), 201-211.

Öztürk, B., Yıldız, K., Uzun, S., & Ozturk, A. (2017). Effects of pre-harvest AVG treatments on fruit quality of Jonagold apple cultivar throughout cold storage. International Journal of Agriculture and Wildlife Science, 3(1), 1-5.

Ravanfar, R., Niakousari, M., & Maftoonazad, N. (2014). Postharvest sour cherry quality and safety maintenance by exposure to hot-water or treatment with fresh aloe vera gel. Journal of Food Science and Technology, 51(10), 2872-2876.

Saavedra, G. M., Figueroa, N. E., Poblete, L. A., Cherian, S., & Figueroa, C. R. (2016). Effects of preharvest applications of methyl jasmonate and chitosan on postharvest decay,

quality and chemical attributes of Fragaria chiloensis fruit. Food Chemistry, 190, 448-453.

Saraçoğlu, O., Ozturk, B., Yildiz, K., & Kucuker, E. (2017). Pre-harvest methyl jasmonate treatments delayed ripening and improved quality of sweet cherry fruits. Scientia Horticulturae, 226, 19-23.

Serna-Escolano, V., Martínez-Romero, D., Giménez, M. J., Serrano, M., García-Martínez, S., Valero, D., Valverde, J. M., & Zapata, P. J. (2021). Enhancing antioxidant systems by preharvest treatments with methyl jasmonate and salicylic acid leads to maintain lemon quality during cold storage. Food Chemistry, 338, 128044.

Souza, K. O., Viana, R. M., de Siqueira Oliveira, L., Moura, C. F. H., & Miranda, M. R. A. (2016). Preharvest treatment of growth regulators influences postharvest quality and storage life of cashew apples. Scientia Horticulturae, 209, 53-60.

Thaipong, K., Boonprakob, U., Crosby, K., Cisneros-Zevallos, L., & Byrne, D. H. (2006). Comparison of ABTS, DPPH, FRAP, and ORAC assays for estimating antioxidant activity from guava fruit extracts. Journal of food composition and analysis, 19(6-7), 669-675.

Watada, A. E. (1982). A high-performance liquid chromatography method for determining ascorbic acid content of fresh fruits and vegetables. HortScience, 17(3), 334-335.

Yıldız, K., Kılıç, K., Ozkan, Y., Ozturk, B., & Kucuker, E. (2018). The role of pre-harvest aminoethoxyvinylglycine (AVG) treatments on total phenolics, antioxidant capacity and fruit quality attributes of sweet cherry cultivars. Erwerbs-Obstbau, 60(3), 221-230.

Zapata, P. J., Martínez-Esplá, A., Guillén, F., Díaz-Mula, H. M., Martínez-Romero, D., Serrano, M., & Valero, D. (2014). Preharvest application of methyl jasmonate (MeJA) in two plum cultivars. 2. Improvement of fruit quality and antioxidant systems during postharvest storage. Postharvest Biology and Technology, 98, 115-122.

INVESTIGATION INTO THE PROBLEMS AND PROSPECTS OF DIGITAL FORENSICS FOR CYBER-RESILIENT AUTOMOTIVE INDUSTRY

Aliyu MUSTAPHA (Orcid ID: 0000-0001-7195-5128)
Federal University of Technology Minna, Industrial and Technology Education Department, Minna, Nigeria
al.mustapha@futminna.edu.ng

Abdullahi Raji EGİGOGO(Orcid ID: 0000-0002-9517-2598)
Federal University of Technology Minna, Cyber Security Science, Minna, Nigeria
abdullahirajiegigogo@gmail.com

Abdullahi Kutiriko ABUBAKAR(Orcid ID: 0000-0002-2288-4578)
University of Surrey, Department of Computer Science, Guilford, United Kingdom
abdullahikutiriko@gmail.com

Benjamin Oke UJEVBE(Orcid ID: 0000-0002-5737-1377)
University of Nigeria, Department of Industrial and Technical Education, Nsukka, Nigeria
benjullie@yahoo.com

Muhammad Awwal ABDULLAHİ(Orcid ID: 0000-0002-2300-9687)
London School of Economics and Political Science, Department of Health Policy, London, United Kingdom
m.a.abdullahi@lse.ac.uk

ABSTRACT
This study investigates the problems and prospects of digital forensics for cyber-resilient automotive industry. Two research questions guided the study, and two null hypotheses were formulated and tested at 0.05 level of significance. A descriptive survey design was used in the study, and the target population was made up of experts in automobile technology and cyber security science. The instrument used for data collection was a structured questionnaire titled “Questionnaire for the Investigation into the Problems and Prospects of Digital Forensics for Cyber-resilient Automotive Industry (QIPPDFCAI)". QIPPDFCAI was subjected to face and content validation by five experts, two in automobile technology and three in cyber security. Cronbach Alpha statistics was used to determine the reliability coefficient of QIPPDFCAI and the result was found to be 0.93. The data collected from the respondents were analyzed using mean and t-test statistics. The findings on the problems of digital forensics for cyber-resilient automotive industry include, among others, security, availability, and stability of internet network service. The findings related to the prospects of digital forensics for cyber-resilient automotive industry include, among others, that it connects and adds security to the vehicles. It also turns a vehicle into a hub of infotainment. Based on the findings, it was recommended, among others, that the government should provide support to strengthen data confidentiality, availability, and stability of Internet network service for effective and adequate data acquisition.
Keywords: Automobile industry, cyber-resilient, digital forensics, problems and prospects.

INTRODUCTION

Today, the development of autonomous vehicles, digitization, electro-mobility, and telematics is linked to the growth of the automotive industry. Modern automobiles contain a vast number of Electronic Control Units (ECUs) that generate, process, transmit, protect, and store digital data on the environment, goods and services in vehicle (Lee et al., 2017). This advancement has expanded the capabilities of the ECUs to generate data and communicate with other automobiles and traffic in a cloud environment (Watanabe et al., 2020). This generated digital data, however, can alos be used for forensic purposes.

All modern automobiles generate a large number of digital proofs from the standpoint of fore nsic disciplines. Typically, newly manufactured automobiles have more than 75 ECUs that store more than 150 million lines of source code that generate data at a rate of more than 25 gigabytes for every hour of operation (Ayres et al., 2021). However, automobiles are involved in unforeseen negative events such as Road Traffic Crashes (RTCs) and may thus be subjected to a forensic investigation (Idris & Mustapha, 2019). Automotive forensic experts are involved in clarifying the course of events and their consequences as well as providing digital proof that will facilitate clarifying the cause of the negative events and their consequences.

Automotive forensics is a branch of digital forensics that focuses on the recovery of digital data stored or evidenced in automotive modules, networks, and messages distributed across operating systems (Andrew, 2021). Gomez et al., (2021) state that the primary goal of automotive forensics is to provide evidence to support criminal cases, root-cause analysis, and accident investigation. In automotive forensics practices, digital data can be used for collecting, identifying, extracting, determining, analyzing and clarifying the vehicle's identity, the driver's conduct while driving, the driver's behaviour and/or vehicle condition over the cause of RTA and the vehicle's geographical location among other factors; these innovations may extend out to independent levels at a separate time frame (Benita, 2021).Digital forensics necessitates the development of new technology; unfortunatel y, this technology is unknown to the African continent, particularly Nigeria.This is due to a la ck of basic data sourcesfor digital evidence demands such as Event Data Recorders (EDR), ke y fobs, telematics system,aftermarket technologies, eCall units, and infotainment systems in N igeria. Against this background, this study is intended to address the following:

1. What are the problems with digital forensics for cyber-resilient automotive industry?
2. What are the prospects of digital forensics for cyber-resilient automotive industry?

METHODOLOGY

A descriptive survey research design is used in this study. The research was carried out in Nigeria's Federal Capital Territory (FCT), Abuja. FCT Abuja was purposefully chosen due to its high traffic flux and strong internet access network.. The study's population consisted of 2600 respondents, 1450 experts in Automobile Technology in Apo and 1150 cyber security science experts in Zone 3 Plaza, Neighbourhood Centre. The respondents were chosen using simple random sampling. A sample size of 336 was calculated using the Krejcie and Morgan, (1970) table. A structured questionnaire titled "Questionnaire for the Investigation into the Problems and Prospects of Digital Forensics for Cyber-resilient Automotive Industry (QIPPDFCAI)" was used to collect data. Five experts, three in cyber security science and two in automobile technology, validated QIPPDFCAI's face and content. The reliability coefficient of QIPPDFCAI was determined using Cronbach Alpha statistics, and it was found to be 0.93. Mean and t-test statistics were used to analyze the data collected from the respondents. The study used a four-point rating scale with a real-world limit of numbers. These include Strongly Agree (SA)= 3.50-4.00, Agree (A)= 2.50-3.49, Disagree (D)= 1.50-2.49, Strongly Disagree (SD)= 1.00-1.49. The null hypothesis is rejected if the p-value is less than or equal to 0.05 significance level; otherwise, the null hypothesis is not rejected.

RESULTS

Research Question 1: What are the problems of digital forensics for cyber-resilient automotive industry?

Table 1: Mean response of the respondents on the problems of digital forensics for cyber-resilient automotive industry N_1=132, N_2=204

S/N	Item	X_1	X_2	X_T	Remark
1	Accessibility of internet service	2.60	2.77	2.69	A
2	Data privacy	2.56	2.43	2.50	A
3	Digital data confidentiality	3.19	3.01	3.10	A
4	Fraud	3.82	3.76	3.79	SA
5	Lack of good maps	3.59	3.47	3.53	SA
6	Lack of political determination to the legitimate growth of ICT	2.53	2.41	2.47	D
7	legal responsibility issue	3.67	3.60	3.64	SA
8	Reputation of network service providers	2.39	2.66	2.53	A
9	Security	3.68	3.73	3.71	SA
10	Strength of internet service	3.41	3.36	3.39	A
11	Unpredictable power supply	3.24	3.43	3.34	A
	Xg			**3.15**	**A**

Keys: X_1 = Mean of experts in the automobile technology experts; X_2 = Mean of experts in Cyber security science experts; X_T = Average of Mean response of the respondents; Xg= Grand Average of Mean response of the respondents; N_1 = Number of experts in the automobile technology experts; N_2 = Number of cyber security science experts.

Table 1 shows that respondents strongly agreed on items 3, 4, 7, 11, and 13 and agreed on items 1, 2, 5, 6, 8, 9, 10, and 12. With a grand average mean of 3.15, therefore, this gives the impetus to conclude that the respondents agreed on the problems of digital forensics for the cyber-resilient automotive industry.

Research Question 2: What are the prospects of digital forensics for cyber-resilient automotive industry?

Table 2: Mean response of the respondents on the prospects of digital forensics for cyber resilient automotive industry

S/N	Item	X1	X2	XT	Remark
1	It adds security to the vehicle	3.72	3.61	3.67	SA
2	It turns a vehicle into a hub of infotainment	3.58	3.59	3.59	SA
3	It connects vehicles	3.83	3.92	3.88	SA
4	Aftermarket technologies	3.59	3.81	3.70	SA
5	Dashcams	3.83	3.91	3.87	SA
6	Infotainment	3.84	3.79	3.82	SA
7	Navigation data	3.60	3.55	3.58	SA
8	Location data	3.38	3.84	3.61	SA
9	Event data recorders	3.65	3.77	3.71	SA
10	Smart keys	3.81	3.63	3.72	SA
	Xg			**3.72**	**SA**

Table 2 shows that the respondents strongly agreed on all of the items. With a grand average mean of 3.72, the respondents strongly agreed on the prospects of digital forensics for a cyber-resilient automotive industry.

HYPOTHESES

Hypothesis 1:

H_0: $\mu_1 - \mu_2 = 0$ ("the difference between automobile technology experts and cyber security science experts on the problems of digital forensics for cyber-resilient automotive industry means is equal to 0")

H_1: $\mu_1 - \mu_2 \neq 0$ ("the difference between automobile technology experts and cyber security science experts on the problems of digital forensics for cyber-resilient automotive industry means is not 0")

Table 3: t-test statistics the respondents on the problems of digital forensics for cyber resilient automotive industry

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Mean	Equal variances assumed	.019	.893	.020	20	.984	.00455	.22339	-.46145	.47054
	Equal variances not assumed			.020	19.949	.984	.00455	.22339	-.46152	.47062

Table 3 shows that at 20 df, the null hypothesis is accepted because the p-value (0.984) is greater than the α-value (0.05) (P > α). This provides justification for concluding that there is no statistically significant difference between the mean responses of respondents to the problems of digital forensics for the cyber-resilient automotive industry.

Hypothesis 2:

H_0: $\mu_1 - \mu_2 = 0$ ("the difference between automobile technology experts and cyber security science experts on the prospects of digital forensics for cyber-resilient automotive industry means is equal to 0")

H_1: $\mu_1 - \mu_2 \neq 0$ ("the difference between automobile technology experts and cyber security science experts on the prospect of digital forensics for cyber-resilient automotive industry means is not 0")

Table 4: t-test statistics the respondents on the prospects of digital forensics for cyber resilient automotive industry

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	T	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Means	Equal variances assumes	.032	.860	-.918	18	.371	-.05900	.06425	-.19399	.07599
	Equal variances not assumes			-.918	17.821	.371	-.05900	.06425	-.19409	.07609

Table 4 shows that at 18 df, the null hypothesis is accepted because the p-value (0.371) is greater than the α-value (0.05) (P > α). This provides justification for concluding that there is no statistically significant difference between respondents' mean responses on the prospects of digital forensics for a cyber-resilient automotive industry.

RESULTS DISCUSSION

The findings revealed that the major issues of digital forensics for the cyber-resilient automotive industry are fraud, security, a lack of good maps, and legal responsibility. This is concurs with the findings of Gomez et al., (2021); Nwokoye et al., (2022) that the most pressing issue in adopting digital forensics for a cyber-resilient automotive industry is security. Automobiles are expected to rely more on data collected and shared across other vehicles and infrastructure to enable enriched autonomous driving experiences. However, Gomez et al., (2021) substantiated that the primary concerns of digital forensics include, among other things, a lack of a good map and legal responsibility. Rani et al., (2021) also supports the claim that fraud is a well-known problem. This is due to the ability of criminals to generate data in order to commit crimes using smart devices; smart phones and smart keys for business fraud, persecution, and child trafficking are a few examples. As a result, obtaining data related to the aforementioned activities from these smart devices for forensic analysis will be extremely difficult.

According to the findings on the prospects of digital forensics for a cyber-resilient automotive industry, the automobile industry can benefit from connected vehicle technology. It should be noted that infotainment devices such as radios can be linked to improve vehicle security. The study also discovered that connected vehicles can be converted into infotainment hubs. This finding supports Mateo et al., (2020) prediction that, in the future, automobiles will be rooted in telematics, which will increase satisfaction and security while driving. This implies that the driver will have dashboard devices transmitting real-time and traffic information.

CONCLUSION

Digital forensics is undeniably a technology that plays an important role in the automobile industry, from human-driven vehicles to autonomous vehicles that are also connected to smart phones, registering real-time traffic alerts and providing emergency roadside assistance. Thus, identifying the problems and prospects of digital forensics for a cyber-resilient automotive industry reveals that digital forensics plays a role in investigations into RTA and other criminal activities that occur on the roads, such as kidnapping and armed robbery.

RECOMMENDATIONS

The following recommendations were made as a result of the study's findings:

1. For effective and adequate data acquisition, the government should provide assistance in improving data confidentiality, availability, and stability of Internet network service.
2. To deal with the issues of digital forensics in the automotive industry, efforts should be made by introducing smart vehicles.

REFERENCES

Andrew, R. (2021). *Automotive digital forensics*. https://taltech.ee/en/news/article-automotive-digital-forensics

Ayres, N., Deka, L. & Paluszczyszyn, D. (2021). Continuous automotive software updates through container image layers. *Electronics (Switzerland)*, *10*(6), 1–17. https://doi.org/10.3390/electronics10060739

Benita, F. (2021). Human mobility behavior in COVID-19: A systematic literature review and bibliometric analysis. *Sustainable Cities and Society*, *70*. https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.102916

Gomez, B. K. K., Corbett, C., & Hof, H. J. (2021). A generalized approach to automotive forensics. *Forensic Science International: Digital Investigation*, *36*(2021), 3011112. https://doi.org/10.1016/j.fsidi.2021.301111

Idris, A. M. & Mustapha, A. (2019). *Safety and Highway Codes: A Guide to Motor Vehicle Driving* (S. A. Ma'aji (ed.); 1st ed.). Usmanu Danfodiyo University Press. http://repository.futminna.edu.ng:8080/jspui/handle/123456789/6180

Krejcie, R. V., & Morgan, D. W. (1970). Determining Sample Size for Research Activities. *Educational and Psychological Measurement*, *30*(3), 607–610. https://doi.org/10.1177/001316447003000308

Lee, J. W., Choi, K. Y., & Lee, J. W. (2017). Collecting Big Data from Automotive ECUs beyond the CAN Bandwidth for Fault Visualization. *Mobile Information Systems*, *2017*(1), 1–13. https://doi.org/10.1155/2017/4395070

Mateo, S. T. de J., Lozano D., J. M., & de Carvalho Baptista, P. (2020). Cybersecurity certification and auditing of automotive industry. *Advances in Transport Policy and Planning*, *1*(1), 2020. https://doi.org/10.1016/bs.atpp.2020.01.002

Nwokoye, C. N. H., Okeke, V. O. S., Roseline, P., & Okoronkwo, E. (2022). The Mythical or Realistic Implementation of AI-powered Driverless Cars in Africa: A Review of Challenges and Risks. *Lecture Notes in Networks and Systems*, *286*, 685–695. https://doi.org/10.1007/978-981-16-4016-2_65

Rani, S., Kataria, A., Sharma, V., Ghosh, S., Karar, V., Lee, K., & Choi, C. (2021). Threats and Corrective Measures for IoT Security with Observance of Cybercrime: A Survey. *Wireless Communications and Mobile Computing*, *2021*, 2021. https://doi.org/10.1155/2021/5579148

Watanabe, Y., Sato, K., & Takada, H. (2020). DynamicMap 2.0: A Traffic Data Management Platform Leveraging Clouds, Edges and Embedded Systems. *International Journal of Intelligent Transportation Systems Research*, *18*(1), 77–89. https://doi.org/10.1007/s13177-018-0173-7

LİSİANTHUS (*EUSTOMA GRANDİFLORUM*)'DA EK AYDINLATMA KULLANIMININ VERİM VE KALİTEYE ETKİSİ

Araştırma Görevlisi, Gamze GÜNDOĞDU (Orcid ID: 0000-0003-3900-866X)
Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,Bahçe Bitkileri Bölümü, Bursa
gamzegundogdu@uludag.edu.tr

ÖZET

Lisianthus göz alıcı güzelliği ile güle benzeyen, yaprak yapısı ile laleye benzeyen ve halk arasında "Lalegül" adıyla bilinmektedir. Lisianthus kesme çiçek ve saksı da iç mekân süs bitkisi olarak yetiştiriciliği son zamanda yaygın olarak kullanılmaktadır. Dikkat çekici renkleriyle mavi, erguvan-mavi, beyaz, parlak pembe, koyu pembe ve leylak ile alıcıya farklı seçenekler sunmaktadır. Bu da üretim aşamasında özel günlerin anlamlarına yönelik çiçek renk seçiminde yol gösterici olmaktadır. Lisianthus yetiştiriciliğinde tohumla üretimi yapılmakta ve kaplama tohum kullanılmaktadır. Uzun gün bitkisi olması sebebiyle gelişimi daha hızlıdır ve yaz aylarında çiçek açmaktadır. Kış aylarında (Kasım-Mayıs) gelişim daha yavaştır. Uygun koşullar sağlanmadığında kısa boylu bitkiler oluşmakta ve çiçek açmadığı görülmektedir. En çok görülen sorunlar arasında bitki boyunun kısa kalması gözlenmiştir. Tohum ve fide döneminde yapılan uygulamalarla ve uygun çeşit seçimleri ile kısa boylu bitki sorununun önüne geçilmiş ve sıcaklık tolerans seviyesi de bu sayede arttığı tespit edilmiştir. Uygun sıcaklıklar ortalama 15°C gece ile 25°C gündüz sıcaklıklarda ideal yetiştiricilik yapılmaktadır. Işığın yetersiz olduğu kış döneminde ek aydınlatma yapılarak yeterli ışık kalitesinde farklı aydınlatma sistemleri kullanılarak ve farklı renklerin kalite üzerine olan etkisi araştırılmıştır. Sevgililer gününde %87 oranıyla gül ilk sırayı alırken lisianthus %6, gerbera %4 ve glayöl %3 ile diğer tercih edilen kesme çiçekler olarak belirlenmiştir. Anneler gününde yine gül (%78) ilk sırada hediye tercihi olurken; lisianthus %10 gibi yüksek oranda ikinci sırayı alan yeni bir çiçek türü olarak ortaya çıkmıştır. İlgi çekici ve ticari bir çiçek olması sebebiyle kısa gün koşullarında ek aydınlatma ve uygun sıcaklık koşullarında verimli ve kaliteli üretim yapılması gerekmektedir. Lisianthus yetiştiriciliğinde pazarın nispeten boş olduğu kısa gün koşullarında ek aydınlatma kullanmanın verim ve kaliteye etkisi araştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Lisianthus, ek aydınlatma, kesme çiçek

THE EFFECT OF ARTIFICIAL LIGHTING USE OF LISIANTHUS (EUSTOMA GRANDIFLORUM) ON EFFICIENCY AND QUALITY

ABSTRACT

Lisianthus resembles a rose with its eye-catching beauty and resembles a tulip with its leaf structure. It is popularly known as "Lalegül". Lisianthus has recently been widely used as a cut flower and indoor ornamental plant in pots. It offers different options to the buyer with its striking colors of blue, purple-purple-blue, white, bright pink, dark pink and lilac. This guides the selection of flower colors for the meaning of special days during the production phase. In lisianthus cultivation, seed is produced and coated seed is used. Since it is a long-day plant, its development is faster and blooms in summer. In the winter months (November-May), the development is slower. When suitable conditions are not provided, short plants are formed and it is seen that they do not bloom. Among the most common problems, short plant height was observed. With the applications made during the seed and seedling period and the selection of suitable varieties, the problem of short plants was prevented and it was determined that the temperature tolerance level increased in this way. Ideal temperatures are 13°C at night and 25°C during the day. The effect of different colors on the quality was investigated by using different lighting systems with sufficient light quality by making additional lighting in the winter period when the light is insufficient. On Valentine's Day, rose occupied the first place with a rate of 87%, while lisianthus 6%, gerbera 4% and gladiolus 3% were the other preferred cut flowers. On Mother's Day, rose (78%) was the first choice as a gift; lisianthus emerged as a new flower species that took the second place with a high rate of 10%. Since it is an attractive and commercial flower, it is necessary to produce efficient and high quality production in short day conditions, additional lighting and appropriate temperature conditions. The effect of using additional lighting on yield and quality in lisianthus cultivation in short day conditions when the market is relatively empty was investigated.

Keywords: Eustoma, supplemental lighting, cut flower

1. GİRİŞ

Lisianthus, dünya üzerinde 1800'lü yıllardan bugüne kadar kesme çiçek olarak kullanılan gül, karanfil, krizantem gibi türlere göre daha yeni bir kesme çiçek türüdür. Bununla birlikte kesme çiçek ticari pazarında ilk kez 1933 yılında Japonya'da kullanılarak hızlı bir giriş yapan bu tür, 2001 yılında Avrupa kesme çiçek pazarında 122 milyon dal satış ile ilk 10 kesme çiçek türü arasına girmiştir. Sadece 20-30 yıllık bir dönemde, ticari olarak önem taşıyan ilk 10 kesme çiçek arasında yer alması dikkat çekicidir (McGovern, 2016).

Türkiye'de 2021-2022 yılları arasında toplamda 55 291 822 dekar alanda 1 710 053 647 adet kesme çiçek üretimi yapılmıştır. Kesme çiçek üretiminde lisianthus yetiştiriciliği 291 256 dekar alandan 20 346 800 adet ile çiçek üretimin alanı ve üretim adedin de 8. sırada yer almaktadır (TUİK, 2021).

Kesme çiçekler içinde her çiçek türünün istekleri, yetiştirme yöntemleri ekim ve dikim zamanları farklılık göstermektedir. Kesme çiçekler genellikle kış aylarında (Kasım-Mayıs arası) yüksek fiyatla satılabilmektedir. Bu nedenle kesme çiçekleri kış aylarında çiçek kesecek şekilde yetiştirmek daha avantajlı olmaktadır. Birçok çiçek türünde dikimden veya uç almadan sonra çiçek kesilmeye kadar geçen süre araştırmalarla belirlenmiştir. Örneğin, karanfil fideleri Ocak-Şubat aylarında dikilirlerse, bunlardan ilk çiçek hasadı Temmuz ayında, ikinci çiçek hasadı Şubat ayında yapılmaktadır. Mayısta dikilirlerse ilk çiçek hasadı Eylül-Ekim aylarında, ikinci çiçek hasadı ise Mart–Nisan aylarında yapılmaktadır (Kazaz, 2021).

Bu bilgiler dâhilinde kesme çiçek olarak yetiştiriciliği her geçen gün artan Lisianthus ile ilgili araştırmalar yapılmış kısa gün koşullarında (Kasım-Mayıs ayları) pazarın nispeten boş olduğu dönem de ek aydınlatma kullanımının kesme çiçek yetiştiriciliği üzerine verim ve kaliteli etkisi araştırılmıştır.

ROZETLEŞME

Lisianthus, büyüme hızı, yaprak şekli, çiçeklerin rengi, çiçeklenme morfolojisi, etilen duyarlılığı ve çiçeklenme döngüsü gibi önemli özelliklerle geniş bir genetik çeşitlilik gösterir (Alves ve ark., 2015).

Rozet oluşumu, yaprakların birbirine çok yakın ve radyal olarak büyümesiyle boğum aralarının uzamasını engelleyen fizyolojik bir bozukluktur. Bu, boğumlar arası büyümenin azalması, çiçek salkımının oluşmaması ve çiçeklerin ticari üretimini etkilemesi ile karakterize edilen rozetli yapraklar ile sonuçlanmaktadır (Taız ve Zeıger, 2013).

SICAKLIĞIN ROZETLEŞMEYE ETKİSİ

Lisianthus üretiminde kaliteli bitkiler elde etmek için bitkinin uygun büyüme sıcaklık aralığı 15-25 °C arasında olmalıdır. Sıcaklık, 13 °C'nin altına indiğinde veya 28 °C'nin üstüne

çıktığında bitkilerde cüceleşme yani bitki boğum aralarının uzaması durmakta ve kısa boylu bitkiler (rozetleşme) oluşmaktadır. Sıcaklığın yüksek olması bitkilerin yeterince yaprak oluşturmasını da olumsuz etkiler. 25°C'nin üzerine çıkmaya başlayan sıcaklıklarda bitki yaprakları ve boğum araları rozetleşme eğilimine girerek aslında yüksek sıcaklığa karşı toleransını artırmaya çalışmakta olsa da, bu durum bitkinin boylanmasını ve çiçek oluşturmasını engellediğinden istenmeyen bir stres tepkisi olarak görülmektedir (Harbaugh ve ark., 1992). Sıcaklık değişimi, Lisianthus fidelerinin büyümesi ve gelişmesi için ana faktördür. 18°C/20°C (gece/ gündüz) sıcaklığının lisianthus fidesinin büyümesini ve gelişimini önemli ölçüde etkilediğini, ancak yüksek sıcaklığın fide rozetine neden olduğunu göstermektedir (Roni ve ark., 2017). Sonuç olarak lisianthus, fizyolojik gereksinimleri karşılanmadığı takdirde kaliteli ürün alınması zorlaşabilen bir türdür. Özelikle sıcaklık, gün uzunluğu gibi çevresel faktörler çiçeklenme süresini, çiçek verim ve kalitesini etkilemektedir.

Geç sonbahar-kış dikimlerinde ek ışıklandırma bulundurmak ve ısıtma sistemi şartı ile üretim yapılabilmektedir. Zaman ve çiçek kalitesinin ışık yoğunluğundan etkilendiği ve yüksek gün ışığı integralinin çiçeklenmeyi hızlandırabileceği de bilinmektedir (Grueber ve ark., 1984; Corr ve Katz, 1997; Islam ve ark., 2005). Işığın etkileri de genotipe bağlıdır ve sıcaklıkla etkileşime girebilir (Harbaugh, 1995). Lisianthus ekimden çiçeklenmeye kadar geçen süre iki aşamaya ayrılabilir. Birincisi tohumların çimlenmesinden, fidelerin ekime hazır hale gelmesine kadar; bu aşamada bitkiler dört yapraklı bir form oluşturur. İkinci aşama, gövdelerin uzamasıyla başlar ve çiçeklenme ile sona erer (Backes ve ark., 2006).

Lisianthus'un çoğaltılması esas olarak tohumdur. Çimlenmeden sonra çoğu çeşidin gövdeleri üçüncü veya dördüncü yaprak çiftinden uzamaya başlar. Bununla birlikte, bitkiler 25°C'nin üzerindeki sıcaklıklarda yetiştirildiğinde rozetleşme meydana gelebilir. Gibberellinler bu sorunu çözmek ve gövde uzamasını desteklemek için kullanılmıştır (Hisamatsu ve ark., 1998). Fakat (6 mg L^{-1}) GA_3 (gibberellik asit) püskürtülen bitkilerin kontrol bitkileriyle benzer yüksekliğe sahip olduğunu görülmüştür. (6 mg L^{-1}) BAP (benzil amino pürin) ve (6 mg L^{-1}) GA_3 + (6 mg L^{-1}) BAP ile püskürtülen bitkiler, bitki boyunda azalmaya, ancak daha büyük gövde çaplarına, bitki başına daha fazla sürgüne ve bükülmüş boyun oranı azalma nedeniyle daha yüksek kalitede çiçeklere neden olduğu tespit edilmiştir. BAP ve GA_3 + BAP uygulamaları, saksı bitkisi için lisianthus'ta olumlu özellikler sağlamıştır (Gonzalez ve ark., 2019).

Lisianthus yetiştiriciliğinde 19°C/25°C (gece/ gündüz) sıcaklığı ile 16°C/28°C (gece/gündüz) sıcaklığında yetiştirilmekte ve gündüz sıcaklığındaki 3°C'lik bir artış, Lisianthus bitkilerinin yaprak fotosentez kapasitesini ve klorofil içeriğini etkilememiştir (Sage ve Kubien, 2007).

Çiçeklenme süresini ve çiçek sapı verimini olumsuz etkilemeden ısıtma ayar noktasını 3°C azaltarak ve havalandırmayı geciktirerek Lisianthus'un serada yetiştirilmesi için enerji tasarrufu sağlanabileceğini göstermektedir (Paradiso, 2009). 16°C/28°C (gece/gündüz) sıcaklığı yan dalların sayısını azaltarak yaprak sayısını ve gövde başına çiçek sayısını azaltmıştır, gövde uzamasını arttırmıştır (Zaccai ve Edri, 2002). Genel olarak, boğumlar arası uzunluk ve bitki boyu, günlük sıcaklık modelinden etkilenir (Myster ve Moe, 1995). Bu azalma muhtemelen mutlak gece ve gündüz sıcaklıklarından ziyade artan gece gündüz sıcaklık farkından kaynaklanmaktadır (Davies ve ark., 2002).

VERNALİZASYON

Tohum vernalizasyonu (Kageyama ve ark., 1990; Pergola ve ark., 1992; Tanıgawa ve ark., 2002) ve ayrıca bitki vernalizasyonu (Harbaugh ve Roh, 1992; Harbaugh, 1995) üzerine çalışmalar, farklı çeşitler için önerilmiştir. Tohum vernalizasyonun avantajları çiçeklenme yüzdesinde artış, tek tip (homojen), daha kaliteli fideler elde edilir, bu da üreticiye uygulamalarda kolaylık ve daha yüksek ekonomik getiri sağlayacaktır. Yetiştirme sırasında, sıcaklık ne kadar düşük ve vernalizasyon süresi ne kadar yüksekse, üretilecek çiçeğinde düşük ve yüksek sıcaklıklara gösterdiği tepki o kadar az olduğu tespit edilmiştir. Vernalizasyona tabi tutulmuş tohumlar, tomurcukların kalitesini etkilemeden çiçeklenmeyi sağlama da etkili olduğunu göstermektedir. Kaliteli kesme çiçek olarak lisianthus üretmek için, çeşitlere göre değişmekle birlikte ortalama 5°C'de 20 gün ila 40 gün arasında tohum vernalizasyonu tavsiye edilmektedir (Orbes ve ark., 2018).

Seraların sıcaklıklarını soğutmak için klima kullanmak yerine tohum vernalizasyonu yapılmış tohumlar kullanılarak yetiştirilmiş fideler, ekiminden sonra aralıklı düşük sıcaklıkta depolama uygulanarak yüksek ortam sıcaklıklarının olumsuz etkilerinin azaltılabileceğini ve rozetleşmenin engellenebileceği ön görülmüştür (Phan ve ark, 2020).

Fide vernalizasyonun da ise, düşük sıcaklığa maruz kalma süresi, çiçeklenme oranını ve yılsonunda kesme çiçek verimini iyileştirmek için 6 gün karanlıkta 10°C'de soğuk hava deposunda tutulan ve 6 gün yüksek sıcaklık da serada tutulan fidelere en az 4 kez bu uygulama tekrarlanması gerekmektedir (Phan ve ark, 2020).

FOTOMORFOGENEZ VE FİTOKROM

Işık bitki büyümesini ve gelişimini etkileyen en önemli çevresel faktörlerden birisi olmaktadır. Güneş ışığı ve geleneksel aydınlatmalarda bitkiler kırmızı, mavi ışık dalga boylarını soğururken, mor, yeşil ve sarı ışığın bir kısmını kullanmayıp yansıtmaktadırlar. Bu ışıkların bitkilerde farklı etkileri bulunmaktadır. Mavi ışığın, klorofil oluşumu, stoma açılması, fototropizm ve aynı zamanda fotomorfojenez için önemli olduğu bilinmektedir (Carbonnel ve

ark., 2010; Usami ve ark., 2004). Kırmızı ışık bitki gelişiminde tek başına yeterli değildir. Optimum gelişme, fotosentez ve biyokütle üretimi için mavi ve uzak kırmızıya da ihtiyaç duydukları tespit edilmiştir (Ouzounis ve ark., 2015). Stoma faaliyeti hem kırmızı hem de mavi ışık tarafından tetiklenir ve bu işlevin Fotosentetik Foton Akısı Yoğunluğu (PPFD) ile doğrudan ilişkili olduğu bilinmektedir. Düşük PPFD'de (15 µmol m^{-2} s^{-1} civarı), mavi ışık stomaların açılmasına neden olurken kırmızı ışık etkinliği daha az olmaktadır. Daha yüksek PPFD'de, kırmızı ışıkta etkilidir. Farklı renklerin etkisinin yanı sıra kullanılabilir ışık yoğunluğunun ve fotoperiyodizitenin de önemi bilinmektedir. Işık yoğunluğunu ifade etmede yaygın olarak kullanılan lux ve kandela, bitki gelişimi üzerine doğrudan etki etmemektedir. Bunun yerine fotosentez üzerine etkili olan ışık birimleri olan PAR (Fotosentetik Aktif Radyasyon) ya da PPFD (Fotosentetik Foton Akısı Yoğunluğu) birimlerinin kullanılması daha doğrudur. Bunlar içinde en yaygın kullanılan PPFD, belirli bir yüzeye saniyede düşen fotosentetik aktif foton sayısını ifade eder ve birimi µmol/ m^2s'dir (Dalkılıç, 2018).

Tohum çimlenip toprak yüzeyine ulaşan bitkiciklerin boyu kısalır, kloroplastlar farklılaşır, klorofil birikerek bitki yeşillenir, kotiledonları açılır, genişler ve fotosentez yapmaya başlamaktadır. Hipokotil uzamasının engellendiği ve vegetatif meristemde hücre farklılaşması başladığı bu "ışık fenotipi", fotomorfogenez (ışık form) safhası olarak isimlendirilir (Schafer ve Bowler, 2002; Han ve ark., 2007).

Bitkiler tarafından ışığın kullanım şekilleri emilim, yansıtılma ve aktarımdır (Aphalo, 2006). Bitkilerde 1971 yılına kadar sadece bir adet ışık algılayıcısı olan fitokrom (kırmızı: kırmızı ötesi) bilinmektedir. Günümüzde ışık algılayıcılarının sayısı 16 olarak tespit edilmiştir (Kong ve Okajima, 2016).

Fitokrom ise ışık algılayıcıları grubunda yer alan, kırmızı/kırmızı ötesi ışık ile aktive edilen ve ilk keşfedilen mavi renkli bitki ışık algılayıcısı bir kromofordur (Rensing ve ark., 2016). Kırmızı ve kırmızı ötesi ışığa ek olarak, mavi dalga boyundaki ışığı da absorbe edebilir (Taiz ve Zeiger, 2008). Fitokromlar öncelikle Pr formunda meydana gelmektedir. Biyolojik olarak aktif olmayan Pr, kırmızı ışığı (gündüz) absorbe ettikten sonra aktif olan Pfr'ye dönüştürür (Sharrock, 2008; Li ve ark., 2011; Rensing ve ark., 2016). Bunun aksine, biyolojik olarak aktif olan Pfr, kırmızı ötesi ışığı (gece) absorbe ettikten sonra aktif olmayan Pr'ye dönüştürür (Franklin, 2008; Galvao ve Fankhauser, 2015; Rensing ve ark., 2016). Fitokromun gündüz birikerek yüksek seviyeye ulaşan Pfr formu, dönüşüm ve parçalanma yoluyla gece azalmaktadır. Pr/Pfr oranı, bitkinin fotoperiyodun uzunluğunu algılayabilmesini sağlamaktadır (Keeton ve Gould, 2000).

FOTOPERİYODİK AYDINLATMA

Bitkilerde istenilen ışıklı sürenin yapay olarak düzenlenmesi uygulamalarına "fotoperiyodik aydınlatma" adı verilmektedir. Fotoperiyodik aydınlatma uygulamalarında amaç; elektriksel aydınlatıcılar yardımıyla günü uzatıp (geceyi kısaltıp), bitki bünyesindeki fitokrom kırmızı ötesi/fitokrom kırmızı (Fkö/Fk) oranını uzun gün etkisi için kritik değerin üzerinde tutabilmektir (Yağcıoğlu, 1996).

Fotoperiyodik aydınlatma yöntemleri üç grupta ayrılmaktadır (Anonim 1973 ve 1987; Yağcıoğlu 1982 ve 1996):

a) **Gün Uzatma**: Aydınlatıcılar, gün batımından başlamak suretiyle yeterli bir süre sürekli çalıştırılmaktadır. Bu yöntem, lambaların, gün doğumundan bir süre önce açılıp, gün doğumunda kapatılması şeklinde de uygulanabilir.

Lisianthus'un iki aydınlatma rejimi, doğal ışık ve ek ışık altında yetiştirilmiştir. Doğal gün uzunluğu yüksek basınçlı sodyum lambalar kullanılarak güz uzunluğunu 18 saate uzatılarak ek aydınlatma yapılmıştır. Doğal ışık koşullarında ve ek aydınlatma ile de çiçeklenme sağlanmıştır. Doğal ışık koşullarında çiçeklenmeye kadar olan süreç, ek aydınlatma yapılan bitkilerdeki çiçeklenme kadar olan süreçten daha uzan olduğu görülmüştür. Ek aydınlatma ile çiçeklenme öne alınmış fakat çiçek saplarında kısalma görülmüştür, bu çiçek saplarındaki kısalma kesme çiçek satış standartlarına engel oluşturmamaktadır (Paradiso, 2007).

b) **Geceyi Bölme**: Bu yöntemde aktif fitokrom kırmızı ötesinin, pasif fitokrom kırmızıya dönme hızının çok yavaş olması nedeniyle; aktif kimyasal yapıdaki fitokrom kırmızı ötesinin karanlıkta da etkisini bir süre devam ettirebilmesi, yöntemin temel hareket noktası oluşturmaktadır. Aydınlatıcılar, kullanılan çeşit ve uygulama dönemine göre gece yarısı bir süre kesintisiz çalıştırılmaktadır. Yöntemin uygulanmasında önemli nokta, lambalar yakılmadan önceki ve söndürüldükten sonraki karanlık periyodun; Fkö/Fk oranının kısa gün etkisi yaratacak kritik değere inmesini engellemektir.

Kış ve ilkbahar aylarında, sıcaklık dalgalanır ve soğuk havalar geldiğinde güneş ışığı sınırlanmaktadır, bu da Lisianthus'un büyüme ve çiçeklenme performansını azaltmaktadır. Düşük ışık yoğunluğu, ürün kalitesini düşüren ve yetiştirme süresini uzatabilen ve dolayısıyla üretim maliyetlerini artıran çiçek aborsiyonu neden olabilmektedir. Ayrıca kısıtlı fotosentez nedeniyle oluşan taç yaprağı rengini açılmasına sebep olmaktadır (Kawabata ve ark., 1995). Lisianthus fideleri seraya dikimden sonra geceyi bölme yöntemi (22.00'den 02.00 saatleri cıvalı HID lambası (HPM-SB1000) kullanılarak ek aydınlatma) çiçeklenme sonuna kadar uygulanmış

ve kanopiye 13.4 µmol m^{-2} s^{-1}'lik bir fotosentetik foton akı yoğunluğu sağlanmıştır. Ek aydınlatma çiçeklenme yüzdesini ve bitki boyunu (5-15cm) artırmıştır (Chen ve Tsai, 2015).

c) **Geceyi Kesintili Bölme**: Aydınlatıcılar gece yarısı belirli bir süre içinde belli bir düzenle periyodik olarak çalıştırılmaktadır. Bu yöntemde de aktif fitokrom kırmızı ötesinin, pasif fitokrom kırmızıya dönüş hızının çok yavaş olmasından yararlanılmaktadır. Aktif fitokrom kırmızı ötesinin karanlıkta da etkisini bir süre devam ettirebilmesi, geceyi bölme yöntemi sırasında, ışıkların belirli bir süre kapatılabileceğini göstermektedir. Buna göre, geceyi kesintili bölme süresi içinde, kullanılan türün ışık algılayıcı yapısına göre, ışıkların belli bir düzene göre (10 dakika karanlık/10 dakika aydınlık-15 dakika karanlık/15 dakika karanlık) yakılıp söndürülmesi de aynı sonucu gösterdiği tespit edilmiştir. Bu uygulama gün uzatma ve geceyi bölme uygulamalara göre enerji tasarrufu sağladığı bildirilmiştir.

Fotoperiyodik aydınlatma yöntemlerinden yararlanılarak, krizantem bitkisinin çiçeklenme zamanının değiştirilmesi, bitki gelişimi ve enerji ekonomisi yönünden en uygun aydınlatma yöntemi; geceyi kesintili bölme yöntemi (22.00-02.00 saatleri arasında 15 dakika aydınlık, 15 dakika karanlık) olduğu ve bitki gelişimini olumlu etkilemiş ve enerji ekonomisi sağlayacaktır (Deniz ve Ergüneş, 2004). Lisianthus'un kış ve ilkbahar dönemi için akkor lambalar kullanılarak uygun ek aydınlatma yöntemleri incelenmiştir. Gece 5 saat boyunca aydınlatılan bitkiler üç uygulamaya ayrılmıştır: gece aydınlatma, şafak öncesi aydınlatma ve gün sonu aydınlatması yapılmıştır. Hem gece aydınlatması hem de şafak öncesi aydınlatma uygulanan bitkilerde dikimden çiçek açmaya kadar geçen süre 52 gün iken, gün sonu aydınlatması uygulanan bitkilerde bu süre 58 gün, kontrol (aydınlatma yapılmadan) 65 gün olmuştur. Kış ve ilkbahar dönemi için çiçeklenmeyi teşvik etmek, ekimden pistil oluşumuna kadar lisianthus bitkilerine akkor lambalar kullanarak gece aydınlatması veya şafak öncesi aydınlatma uygulanması gerektiği sonucuna varılmıştır (Yamada, 2008a). Ortalama günlük sıcaklık ve günlük ışık integrali arttıkça yaprak sayısı, çiçek sayısı, yan sürgün uzunluğu ve sürgün kuru ağırlığı artmıştır (Oh, 2015).

Lisianthusun hasat sonrası çiçeklenme süresinin, yüksek ışık yoğunluğu (Corr ve Katz, 1997; Islam ve ark., 2005) ve yüksek sıcaklık (Islam ve ark., 2005; Zaccai ve Edri, 2002) ile azaldığı gösterilmiştir. Fotoperiyodun Lisianthus'daki çiçek geçişi üzerinde doğrudan bir etkisinin yanı sıra yüksek sıcaklığın teşvik edici bir etkisi olduğunu bildirmiştir. Yüksek ışık yoğunlukları, çiçek geçiş süresini kısaltır ve zengin bir çiçeklenme temeli olarak vejetatif gelişmeyi artırmaktadır (Zaccai ve Edri, 2002). Çiçeklenme süresinin daha da azaltılmasının gövde kalitesi üzerindeki etkisi de dikkate alınmalıdır (Grueber ve ark., 1984).

IŞIĞIN ÇİÇEK RENGİNE ETKİLERİ

Çiçeğin rengi, güzelliğin yanı sıra, birkaç önemli biyolojik işlev sağlar ve bitki evriminde büyük önem taşır (Narbona ve ark., 2018). Çiçek pigmentasyonundaki fenotipik polimorfizm, pigment konsantrasyonu ve petal tonundaki varyasyon tarafından belirlenen pigment yoğunluğundaki varyasyon ile kendini göstermektedir (Gao ve ark., 2016). Antosiyaninler, çiçeklerde görülen pembe, kırmızı, mavi ve mor renkleri veren bir flavonoid grubudur. Bu pigmentler meyve ve tohumların tozlaşmasında ve dağılmasında önemli rol oynarlar, ayrıca bitki dokularını biyotik ve abiyotik streslere karşı koruma sağlayan antioksidan kapasiteye sahiptirler (Dini ve ark., 2019).

Tüm antosiyanin genlerinin keskin artışı, yüksek ışık koşullarında yetiştirilen lisianthus çiçeklerinde, tomurcuk genişlemesi ve çiçek açılması ile aynı zamana denk gelen pigmentasyon gelişiminden hemen önce meydana gelmektedir. Düşük ışık koşullarında, tüm antosiyanin genlerinin ekspresyonunda önemli bir azalma veya gecikme meydana gelmaktedir ve bunun, kış ve ilkbahar koşullarında düşük pigmentasyonla sonuçlanması muhtemeldir. Bu sonuçlar, ışık yoğunluğunun incelenen tüm antosiyanin biyosentez genleri için ortak olan bir ana transkripsiyon faktörünü düzenlediğini göstermektedir (Meir ve ark., 2010).

Çiçeklerin ticari üretiminde her yıl renk ve tonaliteler değişmekte olup, moda ve tasarımcıların eğilimlerine bağlıdır. Kesme çiçeklerde ışık kalitesi ve yoğunluğunun tetiklediği bu ton/ton ve renk yoğunluğu varyasyonları, üreticiler tarafından kesme çiçek pazarında farklılaştırılmış ürünler elde etmek için bir araç olarak kullanılabilir (Almeida ve ark., 2021).

Bitkilerin başta 380 nm (mavi spektrum) ve 670 nm (kırmızı spektrum) olmak üzere farklı ışık spektrumları altında yetiştirilmesi, fotosentetik pigmentlerin tepkisi nedeniyle daha yoğun morfolojik farklılıklara neden olmaktadır. Mavi spektrum, klorofili daha yüksek bir enerji durumuna uyararak bu enerjinin bir kısmını ısı olarak serbest bırakır, kırmızı spektrum ise bunu sağlamaz (Taiz ve ark, 2017). Ek olarak, bu ışık spektrumları altındaki bitkiler, her bitki türü veya çeşidi için ayrı ayrı etkilenebilir (Zare ve ark., 2019). Fotoselektif gölge ağlarının lisianthus kültürünün bitkisel pigmentlerini değiştirdiği bilinmektedir (Almeida ve ark., 2021).

FARKLI IŞIK KAYNAKLARININ ETKİSİ

Büyüme ve çiçeklenme tepkilerini araştırmak için farklı ışık kaynakları kullanılarak lisianthus fideleri bir sera dikilmiş ve akkor lamba, uzak kırmızı bir flüoresan lamba, bitki büyüme flüoresan lambası, gün ışığı tipi flüoresan lamba altında büyütülmüştür. Bitkinin tepesindeki fotosentetik foton akı yoğunluğu, her bir ışık kaynağı altında 5 µmol m^{-2} s^{-1} olduğu bilinmektedir. Akkor lamba ve bitki büyüme floresan lambası çiçek açma süresini

kısalmaktadır. Uzak kırmızı floresan lamba, akkor lamba ve bitki büyüme floresan lambası, ilk çiçeğin antezinde ana gövdedeki boğum sayısını azaltır ve bogum arası uzamayı teşvik etmektedir. Gün ışığı tipi floresan lamba boğum sayısını artırmıştır ve boğum arasındaki uzunluğu azaltmıştır (Yamada, 2008b).

Kontrollü bir ortamda, ışık yayan diyotlardan (ledler) gelen ışık, Lisianthus'un yaprak özelliklerini etkilemekle ilişkilendirilmiştir. Bu çalışmada, kırmızı led, beyaz led ve mavi led kullanılmıştır. Mavi led altında yetiştirilen Lisianthus bitkilerinin yapraklar daha kalın ve daha yüksek klorofil içeriğine sahip olduğu tespit edilmiştir. Mavi led'ler özellikle hücreler arası CO_2 konsantrasyonunda bir azalmaya neden olan daha yüksek bir foton akışı yoğunluğunda daha yüksek net fotosentetik oranlara, stoma iletkenliğine ve terleme oranlarına sahip olduğu görülmüştür (Roni, ve ark., 2017).

Kesme çiçek üretiminde çiçeklenmeyi kontrol etmek için akkor lambalar kullanılarak uzun gün uygulaması gerçekleştirilmiştir; ancak enerji verimliliği düşük ve ömrü kısa olan akkor lambaların kullanımı çevre dostu değildir (Khan ve Abas, 2011). Bu nedenle ışık yayan diyotlar (ledler), yüksek enerji verimliliği ve uzun ömürleri nedeniyle alternatif bir ışık kaynağı olarak dikkat çekmektedir. Ayrıca Led'ler, çeşitli amaçlar için ek aydınlatmada bir avantaj olarak kompaktlık ve düşük çalışma sıcaklığı özelliklerine sahiptir (Hikosaka ve ark., 2013; Murakami ve ark., 2013).

2. SONUÇ

Sevgililer gününde %87 oranıyla gül ilk sırayı alırken lisianthus %6, gerbera %4 ve glayöl %3 ile diğer tercih edilen kesme çiçekler olarak belirlenmiştir. Anneler gününde yine gül (%78) ilk sırada hediye tercihi olurken; lisianthus %10 gibi yüksek oranda ikinci sırayı alan yeni bir çiçek türü olarak ortaya çıkmıştır. (Gençer, 2014).

Gösterişli çiçeklere sahip, ilgi çekici ve ticari bir çiçek olması sebebiyle kısa gün koşullarında (Kasım-Mayıs) da ek aydınlatma ve uygun sıcaklık koşullarında verimli, kaliteli ve ekonomik üretim yapılabilmektedir Tüketici talepleri de göz önünde bulundurularak lisianthus yetiştiriciliğin de kesme çiçek üretim alanı ve bu alanlardan elde edilen verimin arttırılması amaçlanmaktadır.

3. KAYNAKÇA

Almeida J.,M., Calaboni C., Rodrigues P.,H.,V., 2021. *Pigments in flower stems of lisianthus under different photoselective shade nets.* Ornamental Horticulture. https://doi.org/10.1590/2447-536X.v27i4.2389

Alves, C. M. L., Barbosa, J. G., Sap. G., Fınger, F. L., Grossı, J. A. S., Munız, M. A., Cecon, P. R. 2015. *Efficiency of preservative solutions on the postharvest life/longevity of Lisianthus flowers var.* ABC. Acta Horticulturae, v. 1060, p. 275-280

Anonim, 1973. *Lighting in Greenhouses*. Grow Electric Handbook 2. The Electricity Council, London

Anonim, 1987. *Lighting for Horticultural Production. Grow Electric Handbook*. The Electricity Council, Warwickshire.

Aphalo PJ., 2006. *Light signals and the growth and development of plants-a gentle introduction.* The Plant Photobiology Notes 1. Univ. Helsinki, Finland, 39 p

Backes, F.A.A.L., Barbosa, J.G., Sediyama, M.A.N., Martínez, H.E.P., Cecon, P.R., and Barbosa, M.S., 2006. *Produção de lisianthus cultivado em vasos com diferentes solucõ es nutritivas e forma de condução. Hortic. Bras. 24* (1), 6–10 https://doi.org/10.1590/S0102-05362006000100002.

Carbonnel, M., Davis, P., Roelfsema, M.R.G., Inoue, S.I., Schepens, I., Lariguet, P., Fankhauser, C., 2010. *The Arabidopsis phytochrome kınase substrate2 protein is a phototropin signaling element that regulates leaf flattening and leaf positioning*. Plant Physiology, 152(3): 1391-1405.

Chen H., Y. and Tsai Y., W., 2015. *Night-break lighting treatment improves the growth quality of lisianthus (Eustoma grandiflorum) in Taiwan.* Acta Hortic. 1104.31 DOI 10.17660.

Corr, B. and P. Katz. 1997. *A grower's guide to lisianthus production. FloraCulture Intl. 7*(5):16-20.

Dalkılıç, Z., 2018. *Bitkilerdeki Fitokrom Işık Algılayıcıları.* Adnan Menderes Üniversitesi, ZİRAAT DERG, 2018;15(1):107-114 — doi: 10.25308/aduziraat.329081

Davies, L.J., Brooking, I.R., Catley, J.L. and Halligan, E.A., 2002. *Effects of day/night temperature differential and irradiance on the flower stem quality of Sandersonia aurantiaca.* Sci. Hort. 95:85-98.

Deniz A., ve Ergüneş G., 2004. Bitki gelişimi ve enerji ekonomisi açısından fotoperiyodik aydınlatma yöntemlerinin karşılaştırılması. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 2004, 21 (2), 56-62

Dini, C., Zaro, M.J., Vına, S.Z., 2019. *Bioactivity and functionality of anthocyanins: a review.* Current Bioactivity Compounds, v.15, n.5,p.507-523, https://doi.org/10.2174/1573407214666180821115312

Franklin KA (2008) *Shade avoidance*. New Phytol. 179: 930-944.

Gao, L., Yang, H., Lıu, H., Yang, J., Hu, Y. 2016. *Extensive transcriptome changes underlying the flower color intensity variation in Paeonia ostii*. Frontiers Plant Science, v.6, p.1205, 2016. 10.3389/fpls.2015.01205

Galvao VC, Fankhauser C., 2015. *Sensing the light environment in plants: photoreceptors and early signaling steps.* Curr. Opin. Neurobiol. 34: 46-53.

Gençer, B., 2014. *Dünya'da ve Türkiye'de kesme çiçek sektörü pazarlama organizasyonları ve tüketici eğilimleri*. Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Doktora tezi. 137s.

Gonzalez, C., Aquilar, V.,Garcia, A., 2019. *Response of lisianthus (Eustoma grandiflorum [Raf.] Shinn) to applications of growth regulators*. Acta Hortic. 1263. ISHS 2019. DOI 10.17660

Grueber, K.L., B.E. Corr, and H.F. Wilkins. 1984. *Eustoma grandiflorum (Lisianthusrussellianus). Minnesota State Florist Bul. 33*(6):10–14.

Han Y-J, Song P-S, Kim J-I., 2007. *Phytochrome-mediated photomorphogenesis in plants*. J. Plant Biol. 50: 230- 240

Harbaugh, B.K., M.S. Roh, R.H. Lawson, and B. Pemberton. 1992. *Rosetting of lisianthus cultivars exposed to high temperatures. HortScience* 27:885–887.

Harbaugh, B.K. 1995. *Flowering of Eustoma grandiflorum (Raf.) Shinn. cultivars influenced by photoperiod and temperature.* HortScience 30:1375-1377

Hikosaka S, Iyoki S, Hayakumo M, Goto E, 2013. *Effects of light intensity and amount of supplemental LED lighting on photosynthesis and fruit growth of tomato plants under artificial conditions.* Journal of Agricultural Meteorology 69, 93-100.

Hisamatsu, T., Koshioka, M., Nishijima, T., and Mander, L.N., 1998. *Identification of endogenous gibberellins and their role in rosetted seedling of in Eustoma grandiflorum.* J. Jpn. Soc. Hortic. Sci. 67 (6), 866–871 https://doi.org/ 10.2503/jjshs.67.866

Islam, N., G. G. Patil and H. R. Gislerod. 2005. *Effect of photoperiod and light integral on flowering and growth of Eustoma gradiflorum (Raf.) Shinn.* Sci. Hort. 103: 441-451.

Kageyama, Y., Fukushıma, Y., Konıshı, K. 1990. *Effects of raising seedling at cool temperature and chilling treatment of seed on rosette formation of Eustoma*. Journal of the Japanese Society for Horticultural Science, v. 59, p. 496-497

Kawabata, S., Ohta, M., Kusuhara, Y., and Sakiyama, R., 1995. *Influences of low light intensities on the pigmentation of Eustoma grandiflorum flowers.* Acta Hortic. 405, 173–178 http://dx.doi.org/10.17660/ ActaHortic.1995.405.22.

Kazaz, S., 2021. *Süs bitkileri yetiştiriciliği ders notu.* Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Süs Bitkileri Yetiştiriciliği ve Islahı Açık Ders.

Keeton WT, Gould JL., 2000. *Genel Biyoloji*. Cilt: 2, s: 938-940. 5.Baskı. Çev. Ed.: A. Demirsoy, İ. Türkan, E. Gündüz. Palme Yay. Ankara

Khan N, Abas N, 2011. *Comparative study of energy saving light sources. Renewable and Sustainable Energy Reviews* 15, 296-309.

Kong S-G, Okajima K., 2016. *Diverse photoreceptors and light responses in plants*. J. Plant Res. 129: 111- 114.

Li J, Li G, Wang H, Deng XW., 2011. *Phytochrome signalling mechanisms.* The Arabidopsis Book 9: e0148

McGovern RJ. and Elmer W. H., (eds.) 2016. *Diseases of lisianthus*. Handbook of florist's crop diseases, Springer International Publishing. P.1-52.

Meir, S., Kochanek B., Glick. A., Salim, S., Weiss, D., 2010. *Reduced Petal Pigmentation in Lisianthus (Eustoma grandiflorum) Flowers under Low Light Conditions Is Associated with Decreased Expression of Anthocyanin Biosynthesis Genes.* 6th International Postharvest Symposium. Acta Hort. 877

Murakami K, Matsuda R, Fujiwara, K, 2013. *Effects of supplemental lighting to a lower leaf using light-emitting diodes with different spectra on the leaf photosynthetic rate in sweet pepper*. Journal of Agricultural Meteorology 69, 55-63

Myster, J. and Moe, R. 1995. *Effect of diurnal temperature alternations on plant morphology in some greenhouse crops - a mini review.* Sci. Hort. 62:205-215

Narbona, E., Wang, H., Ortız, P.L., Arısta, M., Imbert, E. 2018. *Flower colour polymorphism in the Mediterranean Basin: occurance, maintenance and implications for speciation.* Plant Biology, v.20, p.8-20, 10.1111/ plb.12575

Oh W. 2015. *Effects of Temperature, Photoperiod and Light Intensity on Growth and Flowering in Eustoma grandiflorum.* Kor. J. Hort. Sci. Technol. *33*(3):349-355, Korea.

Orbes, M.Y., Barbosa, J.G., Otoni, W.,C., Montezano, M., S., Grossi, J., A., S., Cecon, P., R., Borges, E., E., L., Heidemann J., C., 2018. *Influence of seed vernalization on production, growth and development of lisianthus.* DOI: 10.5433/1679-0359.2018v39n6p2325

Ouzounis, T., E. Rosenqvist, K. Ottosen, 2015. *Spectral effects of artificial light on plant physiology and secondary metabolism: a review.* HortScience 50:1128– 1135.

Paradiso, R., Fiorenza, S., and De Pascale, S., 2007. *Light requirements for flowering of lisianthus*. Acta Hortic. 801, 1155–1160 http://dx.doi.org/10.17660/ActaHortic.2008.801.140.

Paradiso R., Buonomo R. and Pascale S. D., 2009. *Effects of Thermal Regime on Growth and Flowering of Lisianthus.* Acta Horticulture. 807, ISHS 2009 DOI: 10.17660/ActaHortic.2009.807.103

Pergola, G., Oggıano, N., Curır, P., 1992. *Effects of seeds and seedlings temperature conditioning on planting, bolting and flowering in Eustoma russellianum.* Acta Horticulturae, v. 314, p. 173-177

Phan, T.T.,Sasaki, S., Fukushima, K., Tanaka, Y.,Yasuba, K.,Yoshida, Y. ve Goto, T., 2020. *Effects of Intermittent Low Temperature Storage Duration and Cycle on the Growth and Flowering of Eustoma (Eustoma grandiflorum L.) Seedlings Raised in the Summer. The Horticulture Journal 89* (3): 292–299. doi: 10.2503/hortj.UTD-145

Rensing SA, Sheerin DJ, Hiltbrunner A., 2016. *Phytochromes: more than meets the eye*. Trends Plant Sci. 21: 543-546

Roni, M.Z.K., Shimasaki, K., Islam, M.S., Uddin, A.F.M.J., 2017. *Effects of temperature on seedling growth and development of eustoma (Eustoma grandiflorum).* Acta Hortic. 1167. ISHS 2017. DOI 10.17660

Sage, R.F. and Kubien, D.S. 2007. The temperature response of C3 and C4 photosynthesis. Plant, Cell & Environment 30:1086-1106

Schafer E, Bowler C., 2002. *Phytochrome-mediated photoperception and signal transduction in higher plants.* EMBO Reports 3: 1042-1048

Sharrock RA., 2008. *The phytochrome red/far-red photoreceptor superfamily*. Genome Biol. 9: 230.

Taiz L, Zeiger E., 2008. *Bitki Fizyolojisi.* 3.Baskı. Çev. Ed.: İ. Türkan. Palme Yay., Ankara, 690 S

Taiz, L., Zeıger, E. 2013. *Vegetal physiology.* New Jersey: Artmed, 782p.

Taız, L.; Zelger, E., Moller, I.M., Murphy, A. 2017. *Fisiologia e desenvolvimento vegetal*. 6.ed. Porto Alegre: Artmed, 858p.

Tanıgawa, T., Kuroyanagı, N., Kunıtake, T., 2002. *Effects of low temperature treatment of imbibed seeds of Eustoma grandiflorum (Raf.) Shinn. on their germination and*

subsequent bolting. Journal of the Japanese Society for Horticulturall, Kyoto, v. 71, n. 5, p. 697-701

TUİK, 2021. Bitkisel üretim istatistikleri. Türkiye İstatistik Kurumu.

Usami, T., Mochizuki, N., Kondo, M., Nishimura, M.,Nagatani, A., 2004. *kriptokromlar vefitokromlar sinerjik olarak düzenlemek Arabidopsis kök yeşillendirme altında Mavi ışık*. Bitki ve Hücre Fizyolojisi, 45(12):1798-1808. *(1) (PDF) Kapalı Bitkisel Üretim Sistemleri*. Available from: https://www.researchgate.net/publication/347495531_Kapali_Bitkisel_Uretim_Sistemleri [accessed Mar 15 2022].

Yağcıoğlu, A., l982. *Bitkisel Üretimde Enerji Ekonomisi Yönünden Fotoperiyodik Aydınlatma Teknikleri*. 7. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon Semineri, İzmir

Yağcıoğlu, A., 1996. *Tarımsal Elektrifikasyon*. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No:488. Bornova- İzmir

Yamada, A., Tanigawa, T., Suyama, T., Matsuno, T., and Kunitake, T. (2008a). *Night break treatment by using different types of light sources promotes or delays growth and flowering of Eustoma grandiflorum (Raf.).* J. Jap. Soc. Hort. Sci. 77, 69–74 http://dx.doi.org/10.2503/jjshs1.77.69.

Yamada, A., Tanigawa, T., Suyama, T., Matsuno, T., and Kunitake, T. (2008b). *Methods of long-day treatment to promote flowering for winter and spring shipping of Eustoma grandiflorum (Raf.).* J. Jap. Soc. Hort. Res. 7, 407– 412 http://dx.doi.org/10.2503/hrj.7.407.

Zaccai, M. and N. Edri. 2002. *Floral transition in Lisianthus (Eustoma grandiflorum).* Sci. Hort. 95: 333-340.

Zare S.K.A., Sedaghathoor, S., Dahkael, M.N.P., Hashemabadı, D., 2019.*The effect of light variations by photoselective shade nets on pigments, antioxidant capacity, and growth of two ornamental plant species: Marigold (Calendula officinalis L.) and violet (Viola tricolor).* Cogent Food & Agriculture, v.5, n.1, 1650415, 2019. https://doi.org/10.1080/23311932.2019.1650415

IĞDIR İLİNDEKİ MALAKLARDA *BLASTOCYSTIS* SPP. YAYGINLIĞININ MOLEKÜLER OLARAK ARAŞTIRILMASI

Fatma ERTAŞ OĞUZ* (Orcid ID: 0000-0001-5289-071X)
Iğdır University, Tuzluca Vocational School, Department of Medical Services and Techniques Iğdır, Turkey
fatma.ertas@igdir.edu.tr

Adnan AYAN (Orcid ID: 0000-0002-6564-3416)
Van Yüzüncü Yıl University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Genetics, Van, Turkey
adnanayan@yyu.edu.tr

ÖZET

Manda; et, süt ve çeki hayvanı olarak dünyada yaygın, özellikle belirli ülkelerde geniş çapta, yetiştirilen Artiodactyla takımında, Bovidae ailesinde Bubalus sınıfında bir hayvandır. Evcil ve yabani formlardan köken alan mandaların yaklaşık 74 ırkı vardır. Bu ırklar kabaca, bataklık ve nehir mandaları şeklinde iki sınıfa ayrılmaktadır. Bataklık mandaları yük hayvanı olarak değerlendirilirken, nehir mandaları et ve süt yönlü yetiştirilmektedir**.** Türkiye'de Anadolu mandaları daha çok süt üretimi için yetiştirilmekte, ancak verim çağından sonra et üretiminde de kullanılmaktadır. Blastocystis, insanlar ve kemirgenler de dahil olmak üzere çok çeşitli hayvanları enfekte eden zoonotik bir protozoondur. Uzun yıllar mantar ya da protozoon sınıflandırmasına dahil edilemeyen *Blastocystis* spp., protozoon besiyerinde üreyip, mantar veya bakteri besiyerinde üreyememesi ve protozoon ilaçlara duyarlı olması sonucu protozoon olarak kabul edilmiştir. Fekal-oral yolla özellikle kötü hijyen şartlarında bulaşan *Blastocystis* spp., tüm dünyada görülen bir parazit olup özellikle tropikal ve subtropikal bölgelerde yaygındır. İshal, karın ağrısı, bulantı, iştahsızlık, halsizlik, gaz sancısı gibi şikayetlerle ortaya çıkmaktadır. Bu protozoonun bağırsaklarda yangıya sebep olarak patojenik olduğu düşünülmektedir. Bu çalışmanın amacı Türkiye'nin Iğdır ili malaklarında bulunan *Blastocystis* spp. pozitifliliğinin PCR yöntemi ile araştırılması amaçlandı. Buna bağlı olarak, 2021-2022 yılları arasında Iğdır bölgesindeki özel işletmelerden gerekli onay alınarak 6 aylığa kadar olan malaklardan 100 dışkı örneği toplanarak laboratuvara getirilmiştir. Daha sonra dışkı örneklerinden GeneMATRIX STOOL DNA purification kit kullanılarak DNA ekstraksiyonu, yapıldı. Ardından ilgili primerlerle *Blastocystis* spp.'nin SSU rDNA gen bölgesinin amplifikasyonu yapıldı. Daha sonra % 1,5'luk agaroz jel hazırlanıp RedSafe™ Nucleic Acid Staining Solution ile boyanarak jel görüntüleme cihazında görüntüleri elde edildi. Ardından PCR ürünleri RedSafe™ Nucleic Acid Staining Solution ile boyanarak % 1,5'luk agaroz jelde elektroforoze tabi tutuldu. Daha sonra jel görüntüleme cihazında görüntüleri elde edildi.
100 örneğin 12'sinde Blastocystis spp. için spesifik 500 bp büyüklüğünde spesifik bantlar elde edildi. Sonuç olarak *Blastocystis* spp.'nin malaklarda yaygın olduğu ve koruma kontrol çalışmalarına dikkat çekilmesi kanısına varıldı.

Anahtar kelimeler: Iğdır, Malak, PCR

INVESTIGATION OF BLASTOCYSTIS SPP. IN BUFALO CALCES IN IĞDIR PROVINCE OF TURKEY

ABSTRACT

Buffalo: It is an animal in the Bubalus class in the Bovidae family, in the Artiodactyla order, which is widely grown in the world as a meat, dairy and draft animal, especially in certain countries. There are approximately 74 breeds of buffalo originating from domestic and wild forms. These breeds are roughly divided into two classes as swamp and river buffaloes. While swamp buffaloes are considered as draft animals, river buffaloes are raised for meat and milk. Anatolian buffaloes in Turkey are mostly raised for milk production, but they are also used in meat production after the yield period. Blastocystis is a zoonotic protozoan that infects a wide variety of animals, including humans and rodents. Blastocystis spp., which could not be included in the fungi or protozoan classification for many years, was accepted as a protozoan because it could grow in protozoan medium but could not grow in fungal or bacterial medium and was sensitive to protozoan drugs. Blastocystis spp., which is transmitted by the fecal-oral route, especially under poor hygiene conditions, is a parasite seen all over the world and is especially common in tropical and subtropical regions. This protozoan is thought to be pathogenic by causing inflammation in the intestines. The aim of this study is Blastocystis spp. It was aimed to investigate its positivity by PCR method. Accordingly, 100 stool samples were collected from malaks up to 6 months old and brought to the laboratory by obtaining the necessary approval from private enterprises in the Iğdır region between 2021-2022. Then, DNA extraction was performed from the stool samples using the GeneMATRIX STOOL DNA purification kit. Then, the SSU rDNA gene region of Blastocystis spp. was amplified with the relevant primers. Then, 1.5% agarose gel was prepared and stained with RedSafe™ Nucleic Acid Staining Solution and images were obtained on the gel imaging device. Then, PCR products were stained with RedSafe™ Nucleic Acid Staining Solution and electrophoresed on 1.5% agarose gel. In addition, images were obtained on the gel imaging device. Blastocystis spp. Specific bands with a size of 500 bp were obtained. As a result, it was concluded that Blastocystis spp. is common in malaks and attention should be paid to protection and control studies.

Keywords: Iğdır, Malak, PCR

GİRİŞ

Manda, et, süt ve çeki hayvanı olarak dünyada yaygın, özellikle belirli ülkelerde geniş çapta, yetiştirilen Artiodactyla takımında, Bovidae ailesinde Bubalus sınıfında bir hayvandır. Afrika yabani mandası (Syncerus caffer) ve Asya mandası (Bubalus bubalis) olarak gruplandırılmaktadır. Evcil ve yabani formlardan köken alan mandaların yaklaşık 74 ırkı vardır (Nuhay ve Gülhan 2017). Bu ırklar kabaca, bataklık ve nehir mandaları şeklinde iki sınıfa ayrılmaktadır. Bataklık mandaları yük hayvanı olarak değerlendirilirken, nehir mandaları et ve süt yönlü yetiştirilmektedir (Kelgökmen ve Ünal, 2015; Nuhay ve Gülhan, 2017). Mandalar yapısal ve davranış olarak ağır, düşük sağrılı, kılları siyah veya gri renklidir. Deri üzerinde kıllar seyrektir. Boynuzların kesiti üçgene benzer. Gelişmeleri geç olup 5-6 yaşına kadar devam eder (Kelgökmen ve Ünal, 2015).

Türkiye'deki mandalar, nehir mandalarının bir alt grubu olan Akdeniz mandalarından köken almakta ve Anadolu mandası olarak isimlendirilmektedir (Nuhay ve Gülhan, 2017). Anadolu mandaları bu çalışmanın hayvan materyalini oluşturmuştur. Türkiye'nin en çok Samsun, Tokat, Sinop, Amasya, Afyon ve Çorum illerinde yetiştirilmektedir (Şahin ve Yıldırım, 2012; Nuhay ve Gülhan 2017; Aksoy ve ark., 2021). Kelgökmen ve Ünal'ın 2015 de yapmış oldukları eserlerinde, Dünya çapında son verilere göre yaklaşık 177 milyon manda bulunduğunu ifade etmişlerdir (Kelgökmen ve Ünal'ın 2015). 2021 Türkvet verilerine göre Türkiyede ortalama 186.320 adet manda yetiştirildiği, Iğdır ilinde ise Turkvet verilerine göre yaklaşık 1222 adet manda bulunduğu bildirilmektedir (Anonim, 2021).

Anadolu mandaları yoğun ve yaygın üretime uygun olup, ucuz ve düşük kaliteli kaba yem kaynaklarını süt ve ete dönüştürebilmektedir (Akdağ, 2004; Şahin ve Yıldırım, 2012; Kelgökmen ve Ünal, 2015; Aksoy ve ark., 2021). Türkiye'de anadolu mandaları daha çok süt üretimi için yetiştirilmekte, ancak verim çağından sonra et üretiminde de kullanılmaktadır. (Aksoy ve ark. 2021).

Blastocystis, insanlar ve kemirgenler de dahil olmak üzere çok çeşitli hayvanları enfekte eden zoonotik bir protozoondur (Ren ve ark. 2019; Gabrielli ve ark., 2021; Önder ve ark., 2021; Malatyalı ve ark., 2021). Anaerobik tek hücreli ökaryot Blastocystis spp. insanlar da dahil olmak üzere çok çeşitli konak türlerinde bulunan en yaygın bağırsak parazitlerinden biridir (Li ve ark., 2018; Gabrielli ve ark., 2021). Blastocystis'in yaşam döngüsü şu ana kadar tam olarak bilinmemektedir. Organizmanın dört morfolojik formu vardır: vakuolar, granüler, amoeboid ve kist (Gabrielli ve ark., 2021). Ancak hayvanlarda yapılan deneysel enfeksiyon çalışmaları suya ve çevreye dirençli enfektif kistlerin bulaşma aşaması olduğunu ortaya koymuştur (Gabrielli ve ark., 2021). Enfeksiyöz kistlerin kontamine su veya yiyecekler yoluyla yutulması, insanlara,

diğer memelilere ve kuşlara başlıca bulaşma yoludur. İnsanlar ve hayvanlar arasındaki yakın temas, zoonotik bulaşmada risk oluşturabilir. (Önder ve ark., 2021). Parazitin neden olduğu hastalık Blastocystosis olarak adlandırılır ve karın ağrısı, konstipasyon ve diyare en sık gözlenen klinik belirtilerdir (Malatyalı ve Özçelik, 2011; Gabrielli ve ark., 2021).

Blastocystis spp. 'nin semptomları ishal ve karın ağrısı olmakla beraber, bulantı, iştahsızlık, kusma, kilo kaybı, halsizlik, baş dönmesi, gaz sancısı gibi belirtiler sayılabilir (İnceboz ve Usulca, 2009).

Türkiye'de yapılan çalışmaların çoğu, Sığır, koyun veya köpeklerde yapıldığı ortaya konmuştur (Kenar ve Özdemir, 2013). Anadolu mandalarında yapılan çalışmaların sayısı az olup yaptığımız bu çalışma literatüre önemli katkı sunacağı kanısındayız.

İstatistik Analiz

İstatistiksel analizde Student t-testi kullanıldı. Hesaplamalar için SPSS 20.0 istatistik paket programından faydalanıldı.

Meteryal ve Metot

Çalışmanın hayvan materyalini, 2021-2022 yılları arasında Iğdır bölgesindeki özel küçük ölçekli işletmelerden gerekli onay alınarak 6 aylığa kadar olan malaklardan 100 dışkı örneği usulüne uygun bir şekilde rektumdan alınarak nonsteril kaplara alınarak laboratuvara getirilmiştir.

DNA ekstraksiyonu

Blastocystis spp.'nin teşhisi için dışkı örneklerinden GeneMATRIX STOOL DNA Purification Kit ile DNA ekstraksiyonu firma protokolüne göre gerçekleştirildi.

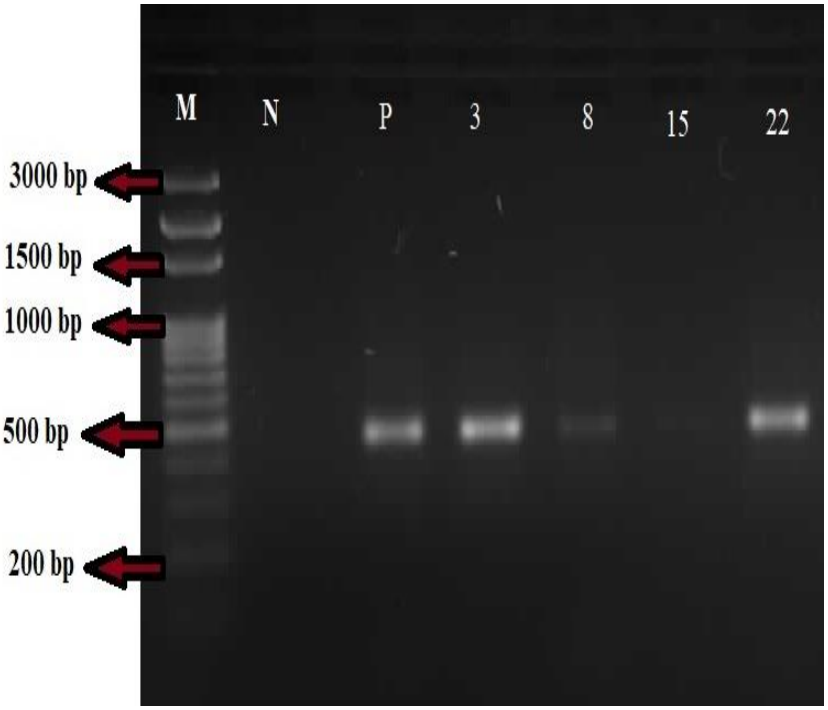
PCR

Blastocystis spp.'nin SSU rDNA gen bölgesinin amplifikasyonu yapıldı. Bunun için Forward Blast 505–532 (5′- GGA GGT AGT GAC AAT AAA TC-3′) ve Reverse Blast 998–1017 (5′- TGC TTT CGC ACT TGT TCA TC- 3′) primerleri kullanıldı (Santin ve ark., 2011). 25 uL mastermix içerisinde 200 µM dNTPs, 1.5 mM $MgCl_2$, 10 pmol forward ve reverse primer, 1.25 U Taq Polymerase ve 10X PCR buffer (500 mM Tris-HCl, pH 8.8, 160 mM $(NH_4)SO_4$ and 0.1% Tween®20), Nükleaz Free Water ve 2 uL DNA kullanıldı. Reaksiyon 95°C'de 15 dakikalık ön denatürasyonu takiben, her siklus denatürasyon 95°C'de 30 saniye, bağlanma 54°C'de 30 saniye, ve uzama 72°C'de 1 dakika aşamalarından oluşmak üzere 35 siklus ve 72°C'de 5 dakikalık son uzama olacak şekilde gerçekleştirildi. Reaksiyon Kyratec Gradient Thermal cycler cihazında yapıldı. Daha sonra %1.5'luk agaroz jel hazırlanıp PCR ürünleri RedSafe™ Nucleic Acid Staining Solution ile boyandı. Ardından PCR ürünleri agaroz jelde yürütülüp jel görüntüleme cihazında (Syngene bio imaging system) görüntüleri elde edildi.

BULGULAR

PCR sonuçları

100 malak dışkısının 12'sinde *Blastocystis* spp. için spesifik 500 bp büyüklüğünde spesifik bantlar elde edildi



M: Marker,

P: Pozitif kontrol,

N: Negatif kontrol;

Negatif örnekler:15

Pozitif örnekler: 3,8,22

Şekil: PCR görüntü

TARTIŞMA SONUÇ

Blastocystis, insan ve diğer hayvan konaklarının gastrointestinal kanalında yaşayan en yaygın ökaryotik bir parazittir (Gabrielli ve ark., 2021; Önder ve ark., 2021). Kronolojik olarak, Blastocystis tanısı dışkı yaymalarının veya in vitro kültürlerin ışık mikroskobuna dayandırılmıştır. Geçmişte Blastocystis spp'nin belirgin morfolojik özelliklerinin olmaması ve kapsamlı ve çeşitliliğinden bu yöntemler teşhisi güç kılmaktadır. Küçük alt birim ribozomal RNA'nın (SSU rRNA) genetik heterojenliğine dayanarak, Blastocystis şu anda tümü memelilerde ve kuşlarda olmak üzere ST1-ST17, ST21 ve ST23-ST32'den oluşan en az 28 alt tipe (ST) mevcut olup bu türler ayrı ayrıdır (Gabrielli ve ark., 2021).

Önder ve ark. (2021)'de Türkiye'de çiftlik ve evcil hayvanlarda Blastocystis sp.'nin moleküler tanımlaması ve alt tip dağılımı adlı çalışmalarında100 adet manda %35 oranında pozitiflik bulmuşlardır. Benzer olarak Gabrielli ve ark. (2021) yılında Blastocystis spp'in mandalardaki yaygınlığını araştırdığı eserinde benzer olarak PCR yöntemini kullanarak 101 örnekte 18 (%17.82)'de pozitiflik tespit etmiştir. Yine başka bir çalışmada Jinatham ve ark. Kuzey Taylant'ta 4 mandada moleküler düzeyde Blastocystis spp'iyi araştırdıkları çalışmada 2

tanesini pozitif olarak tespit etmişlerdir. Bu araştırmalara benzer şekilde Ren ve ark. (2019)'da Çin'in kuzeybatısındaki Qinghai Eyaletinin yedi bölgesindeki yaklardan toplanan 1027 dışkı örneğinden, Blastocystis'in toplam prevalansı, küçük alt birim ribozom rRNA (SSU rRNA) genini hedef alan %27.07 (278/1027) idi. Yapılan bu çalışmalara paralel olarak çalışmamızda PCR yöntemi uygulandı. Bakılan 100 malak dışkı örneğinden istatistiksel olarak %12 bulundu ve çalışmadan farklı olarak bizim pozitif örneklerimiz daha düşük olduğu görüldü bu da alınan örneklere antiparaziter bir ilacın yapılmış olabileceği fikrini düşündürdü.

Malatyalı ve Özçelik (2011)'de Blastocystis spp'in insanlardaki yaygınlığını araştırdıkları çalışmalarında 1449 dışkı örneğinin 7'sinde (%0.48) pozitiflik yakalamışlardır (Malatyalı ve Özçelik 2011). Li ve ark. (2018) tarihinde Çin'de PCR yöntemi ile yürüttükleri bir incelemede, koyunlarda %6.0 (50/832), keçilerde %0.3 (2/781) Blastocystis spp için pozitiflik ortaya koydular. Bu çalışmalara eş değer olarak Rahimi ve ark. 2021) yılında benzer yöntemle sığır, koyun, at ve tavuklardan oluşan toplam 173 örnekten 48 tane pozitif bulduğunu ifade etmiştir. Çalışmamız bu çalışmalardan farklı olarak manda yavrularında yapılmış olup 100 örnekte 12 tane pozitiflik tespit edilmiştir.

Sonuç olarak dünya çapında görülen *Blastocystis* spp. Iğdır ilindeki popülasyonun da yaygın olduğu kanısına varıldı. Bu konuda gerekli koruma kontrol çalışmaların yapılması gerektiği belirtildi. Yapılan bu çalışmalar ile manda yetiştiriciliği ve sağlığı farkındalığı kazandırıldı.

Yapılan araştırmalar değerlendirildiğinde *Blastocystis* spp. yaptığı hasar sebebiyle önem arz etmektedir. Tür bazında araştırma açısından önemli olduğu ortadadır. Ayrıca birçok türde araştırmalar olsa da malaklarda yapılmış çalışmalar sınırlıdır. Ortaya koyduğumuz bu eser bu bağlamda literatüre katkı sağlayacağı kanısındayız. Buna ek olarak Iğdır bölgesinin manda yetiştiriciliği açısından farkındalık katacağı ön görümüzdür.

KAYNAKLAR

Malatyalı, E., Başaran, G., Gökçimen, A., Ertabaklar, H., Ertuğ, S. 2021. First molecular characterisation of Blastocystis from experimental rats in Turkey and comparison of the frequencies between obese and non-obese groups. *Türkiye Parazitolojii Dergisi*, *45*(3), 165.

Önder, Z., Yildirim, A., Pekmezci, D., Duzlu, O., Pekmezci, G. Z., Ciloglu, A., Inci, A. 2021. Molecular identification and subtype distribution of Blastocystis sp. in farm and pet animals in Turkey. *Acta Tropica*, *220*, 105939.

Ren, M., Song, J., Yang, F., Zou, M., Wang, P., Wang, D., Zhang, H., Zhao, G., Lin, Q. 2019. First genotyping of Blastocystis in yaks from Qinghai Province, northwestern China. Parasite Vectors 12, 171.

İnceboz, T., USLUCA, S. 2009. Blastocystis hominis bağırsak hastalığı için potansiyel bir tehlike olabilir mi?. *Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, *23*(1), 37-45.

Malatyalı, E., Özçelik, S. 2011. Blastocystis spp.'nin insandan izolasyonu ve besiyerinde farklı evrim şekillerinin izlenmesi. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, *35*(1), 19-22.

Gabrielli, S., Palomba, M., Furzi, F., Brianti, E., Gaglio, G., Napoli, E., Rinaldi, L., Alburqueque R.A., Mattiucci, S. 2021. Molecular subtyping of Blastocystis sp. isolated from farmed animals in southern Italy. *Microorganisms*, *9*(8), 1656.

Li, W. C., Wang, K., Gu, Y. 2018. Occurrence of Blastocystis sp. and Pentatrichomonas hominis in sheep and goats in China. *Parasites & vectors*, *11*(1), 1-7.

Jinatham, V., Maxamhud, S., Popluechai, S., Tsaousis, A. D., Gentekaki, E. 2021. Blastocystis One Health Approach in a Rural Community of Northern Thailand: Prevalence, Subtypes and Novel Transmission Routes. *Frontiers in microbiology*, *12*, 746340-746340.

Kelgökmen, İ. 2015. Anadolu Mandalarında bazı morfometrik özellikler. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, *55*(2), 50-55.

Nuhay Ç, Gülhan T. 2017. Samsun ili ve ilçelerinde yetiştirilen Anadolu mandalarının dışkı örneklerinde Escherichia coli, 157: H7'nin tespiti. Etlik Veteriner Mikrobiyoloji Dergisi, 28(1), 39-45.

Şahin, A., Yıldırım, A., Ulutaş, Z., Aksoy, Y. 2019. Estimation of lactation curve parameters with polinomial regression model in different aged Anatolian Buffaloes. Journal of Animal Science and Products, 2(1), 13-20

Aksoy, Y., Şahin, A., Ulutaş, Z., Uğurlutepe, E. 2021. The effect of different slaughter weights on some meat quality traits of musculus longissimus dorsi thoracis of male Anatolian buffaloes. Tropical Animal Health and Production, 53(1), 1-9.

Anonim. 2021. Türkiye cumhuriyeti tarım ve orman bakanlığı. Iğdır

Akdağ, F. 2004. The effect of slaughter age on slaughter and carcass characteristics in indigenous water buffaloes. The journal of the Faculty of Veterinary Medicine, University of İstanbul, 30(2), 79-86

FARKLI EKSTRAKSİYON SICAKLIKLARI İLE ÜRETİLEN KENEVİR TOHUMU KÜSPELERİNİN*IN VITRO* RUMEN SİNDİRİLEBİLİRLİĞİ VE BESİN MADDE BİLEŞİMİNİN BELİRLENMESİ

Esra ÇAĞAN (Orcid ID: 0000-0002-2176-6772)
Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, 15030, Merkez, Burdur
esracaganvett@gmail.com

Eren KUTER (Orcid ID: 0000-0003-4536-9058)
Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, 15030, Merkez, Burdur
ekuter@mehmetakif.edu.tr
:

ÖZET

Kenevir bitkisi *Cannabinaceae* familyası altında yer almaktadır. Bitkinin farklı türleri mevcut olmakla birlikte endüstriyel yağ ve lif üretiminde kullanılan tür *Cannabis* cinsinden *Cannabissativa*'dır. Kenevir (dişi kenevir bitkisi) tarımı yasal düzenlemeler ile kontrol edilmekte olup Türkiye'de aralarında Burdur'un da yer aldığı 19 il merkezi ve bunların ilçelerinde yapılabilmektedir.Bitkinin farklı kısımları değişik amaçlarla kullanılmaktadır. Kenevir tohumu yağı ile kenevir yağı üretim şekli ve kullanım amacı bakımından oldukça farklı yağlardır. Kenevir yağı bitkinin çiçek, yaprak ve gövdesinden elde edilmekte, kanabinoidler olarak bilinen 100'den fazla bileşiği içermekte ve genellikle medikal amaçlakullanılmaktadır. Kenevir tohumu yağı üretiminde ise bitkinin yalnızca tohumlarından yararlanılmaktadır. Tohumlar bitkideki başlıca psikoaktif madde olan tetrahidrokanabinol'ü içermediğinden, kenevir tohumu yağı uyuşturucu etki oluşturmamaktadır. Kenevir tohumu yüksek düzeyde yağ ve esansiyel yağ asidi içermektedir. Yağ üretimi sonunda elde edilen kenevir tohumu küspesi ise besin madde içeriği bakımından kıymetli bir kaynaktır. Araştırmada kullanılan kenevir tohumunun besin madde bileşimi kuru maddede ortalama %27,4 ham protein (HP), %39,6 ham yağ (HY), %17,5 ham selüloz (HS), %34,2 nötr deterjan lif (NDF), %19,9 asit deterjan lif (ADF), %10,4 asit deterjan lignin (ADL) ve %6,0 ham kül (HK) olarak belirlenmiştir. Söz konusu tohumlar bir adet sıcak (130°C) ve iki adet soğuk (60°C ve 70°C) ekstraksiyon süreçlerinde işlenerek yağları ayrılmıştır. Elde edilen küspelerin kuru maddedeki ortalama besin madde bileşimleri sırası ile %42,94, %38,01, %39,04 HP; %7,16,%26,45, %21,85 HY; %17,36,%18,91, %15,70 HS; %60,79,%39,48, %35,47 NDF; %36,89,%27,55, %20,83 ADF; %12,96,%12,32, %16,33 ADL ve %7,64,%6,60, %7,35 HK şeklindir. Kenevir tohumunun *in vitro* rumen sindirilebilirliği %80,86 olarak belirlenmiştir.Soğuk sıkım yöntemi sonucunda elde edilen kenevir tohumu küspelerinin *in vitro* rumen sindirilebilirlik düzeyleri 60°C'de ekstraksiyon uygulanan kenevir tohumu küspesinde ortalama %73,13 ve 70°C'de ekstraksiyon uygulanan kenevir tohumu küspesindeise ortalama %77,66 olarak tespit edilmiştir. Farklı ekstraksiyon sıcaklığında (60°C, 70 °C ve 130°C) elde edilen keten tohumu yağlarının ortalama yağ asidi bileşimi sırası ile %6,591, %6,843, %9,012 palmitik asit (C16:0); %2,576, %2,775, %3,330 stearik asit (C18:0), %19,275, %19,475, %15,075 oleik asit (C:18:1); %54,912, %54,401, %54,306 linoleik asit (C18:2) ve %14,605, %14,585, %18,277 linolenik asit (C18:3) olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kenevir tohumu küspesi, besin madde bileşimi, yağ asidi profili, *in vitro*sindirilebilirlik

DETERMINATION OF THE NUTRIENT COMPOSITION AND *IN VITRO* RUMEN DIGESTIBILITY OF HEMP SEED MEAL PRODUCED DIFFERENT EXTRACTION TEMPERATURES

ABSTRACT

The cannabis plant belongs to the Cannabinaceae family. Although there are different types of the plant, the species used in industrial oil and fiber production is Cannabissativa from the genus Cannabis. Cannabis (female cannabis) farming is controlled by legal regulations and can be done in 19 provincial centers and their districts, including Burdur, in Turkey. Different parts of the plant are used for different puposes.

Hemp seed oil and hemp oil are quite different oils in terms of production method and purpose of use. Hemp oil is obtained from the flower, leaf and stem of the plant, contains more than 100 compounds known as cannabinoids, and is generally used for medical purposes. In the production of hemp seed oil, only the seeds of the plant are used. Since the seeds do not contain tetrahydrocannabinol, the main psychoactive substance in the plant, hemp seed oil does not have a numbing effect.

Hemp seeds contain high levels of oil and essential fatty acids. The hemp seed pulp obtained at the end of oil production is a valuable source in terms of nutrient content.

The nutrient composition of the hemp seed used in the research is 27.4% crude protein (HP), 39.6% crude oil (HY), 17.5% crude fiber (HS), 34.2% neutral detergent fiber (NDF) in dry matter. , 19.9% acid detergent fiber (ADF), 10.4% acid detergent lignin (ADL) and 6.0% crude ash (HK). The seeds in question were processed in one hot (130°C) and two cold (60°C and 70°C) extraction processes and their oils were separated.

The average nutrient compositions of the obtained cakes in dry matter were 42.94%, 38.01%, 39.04% HP, respectively; 7.16%, 26.45%, 21.85% HY; 17.36%, 18.91%, 15.70% HS; 60.79%, 39.48%, 35.47% NDF; 36.89%, 27.55%, 20.83% ADF; 12.96%, 12.32%, 16.33% ADL and 7.64%, 6.60%, 7.35% HK form. Rumen digestibility of cannabis seeds in vitro was determined as 80.86%. *In vitro* rumen digestibility levels were determined as 73.13% in cannabis seed meal extracted at 60°C and 77.66% in cannabis seed meal extracted at 70°C. The average fatty acid composition of the linseed oils obtained at different extraction temperatures (60°C, 70°C and 130°C) were 6.591%, 6.843%, 9.012% palmitic acid (C16:0), respectively; 2.576%, 2.775%, 3.330% stearic acid (C18:0), 19.275%, 19.475%, 15.075% oleic acid (C:18:1); 54.912%, 54.401%, 54.306% linoleic acid (C18:2) and 14.605%, 14.585%, 18.277% linolenic acid (C18:3).

Keywords: Hemp seed meal, nutrient composition, fatty acid profile, in vitro digestibility

1.GİRİŞ

Kenevir bitkisi Cannabinaceae familyası altında yer almaktadır. Bitkinin farklı türleri mevcut olmakla birlikte endüstriyel yağ ve lif üretiminde kullanılan tür Cannabis cinsinden *Cannabis sativa*'dır (Göre ve Kurt, 2020). Endüstriyel kenevir yetiştiriciliği M.Ö. 8000'li yıllara dayanır. O dönemde gıda maddesi olarak ve lif üretmek için kullanılmıştır. M.Ö. 6500 yıllarında ise Çin'de yetiştirilmeye başlanmış ve tıbbı olarak kullanılmıştır (Uğurlu, 2021). Kenevir Türkiye'de kendir ya da çetene olarak da isimlendirilmektedir. Kenevir lif, kumaş, kozmetik, ilaç, biyoyakıt, petrol ve petrokimyanın kullanıldığı her alanda değerlendirilen endüstriyel bir bitkidir. Dünyada kenevir tohumu yetiştiriciliği son yıllarda sürekli artış göstermiş ve 32.140 hektarlık bir alana ulaşmıştır. Kenevir (dişi kenevir bitkisi) tarımı yasal düzenlemeler ile kontrol edilmektedir. Türkiye'de aralarında Burdur'un da yer aldığı 19 il merkezi ve bunların ilçelerinde yapılabilmektedir. Bitkinin farklı kısımları değişik amaçlarla kullanılmaktadır. Kenevir tohumu yağı ile kenevir yağı üretim şekli ve kullanım amacı bakımından oldukça farklı yağlardır. Kenevir yağı bitkinin çiçek, yaprak ve gövdesinden elde edilmekte, kanabinoidler olarak bilinen 100'den fazla bileşiği içermekte ve genellikle medikal amaçla kullanılmaktadır. Doğal olarak oluşan bu bileşenler kenevirin olumlu ve olumsuz etkilerinin birçoğunun üretilmesinde sorumludur. Tüm kanabinoidlerin içerikleri tam olarak şimdiye kadar tespit edilmesede iki ana bileşenin içerikleri belirlenmiştir. Bunlar kanabidiol ve tetrahidrokanabinoldür. Bu iki bileşikte aynı moleküler yapıya sahiptir. Kanabidiolpsikoaktif değildir ve hem endüstriyel hem de narkotik kenevirde bulunmaktadır. Tetrahidrokanabinol ise kenevir bitkisinin temel psikoaktif bileşenidir ve narkotik kısmıyla doğrudan ilişkilidir (Göre ve Kurt, 2020). Tohumlar bitkideki başlıca psikoaktif madde olan tetrahidrokanabinolü içermediğinden, kenevir tohumu yağı uyuşturucu etki oluşturmamaktadır. Kenevir tohumu yağı üretiminde ise bitkinin yalnızca tohumlarından yararlanılmaktadır. Kenevir tohumu yüksek düzeyde yağ ve esansiyel yağ asidi içermektedir. Yağ üretimi sonunda elde edilen kenevir tohumu küspesi ise besin madde içeriği bakımından kıymetli bir kaynaktır.

2.YÖNTEM

2.1 BESİN MADDE VE YAĞ ASİDİ ANALİZİ

Yem numuneleri 1mm'lik değirmende öğütülerek analize hazırlanmıştır. Yem maddelerinin ham yağ (HY), ham protein (HP), ham kül (HK) ve kuru madde (KM) düzeyleri AOAC (1990)'ye göre; ham selüloz analizi Crampton ve Maynard (1983)'e göre; asit deterjan lignin (ADL), asit deterjan lif (ADF), nötr deterjan lif (NDF) analizleri ise Van Soest (1963)'e göre yapılmıştır.Tüm analizler üç tekrarlı olarak yapılmış ve ortalamaları verilmiştir.Yağ asidi

analizleri soğuk metilasyon yöntemi ile esterleştirilen yağ örnekleri kullanılarak GCMS (Gaz Kromatografi ve Kütle Spektrometresi) cihazı ileanaliz edilmiştir.

2.2 *IN VİTRO* SİNDİRİLEBİLİRLİĞİN BELİRLENMESİ

Kenevir tohumu ve küspelerinin *in vitro* rumen sindirilebilirliği Ankom Daisy II İnkübatör ile Van Soest ve ark. (1966)'nın belirtmiş olduğu yöntemine görebelirlenmiştir. Bu amaçla F57 filtre keselerinin içerisine 0,25 g yem numunesitartılarak keselerin ağzı mühürlenmiştir.Yapay rumen ortamında tükürük işlevi görmesi için her kavanoza1330ml A tampon solüsyonu (10 g/lt KH_2PO_4,0,5 g/lt $MgSO_4.7H_2O$,0,5 g/lt NaCl,0,1 g/lt $CaCl_2.2H_2O$, 0,5 g/ltüre) 266 ml B tampon solüsyonu (1,5 g/ltNa_2CO_3,1 g/lt$Na_2S.9H_2O$)hazırlanarak ilave edilmiştir. Analizlerde kullanılan huni, mezür, beherler işlemler öncesinde 39 °C sıcaklıktaki etüve alınmıştır.

Çalışmada kullanılan rumen sıvısı Burdur ili Bucak ilçesinde bulunan özel bir mezbahada kesilen iki adet erkek Holstein sığırından alınmıştır. Rumen sıvısı süzülerek çelik termoslara aktarılmış ve 30 dakika içerisinde laboratuvara ulaştırılmıştır. Laboratuvarda önceden hazırlanmış olan 1600 ml tampon solüsyonun üzerine, CO_2 gazı eşliğinde dört kat tülbentten süzülen rumen sıvısından 400 ml ilave edilmiştir. Hazırlanan F57 keseler de CO_2 gazı eşliğinde kavanozlara koyulmuş ve sonrasında kavanozlar cihaza yerleştirilip analiz başlatılmıştır. İnkübasyon süresi 48 saat olarak uygulanmıştır. İnkübasyon sonrasında keseler yıkanarak NDF analizleri gerçekleştirilmiştir. Son olarak kurutulan keseler tartılmış ve *in vitro* gerçek kuru madde sindirilebilirlikleri aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$\%\text{IVGSKM} = \frac{100 - \left(\text{A} - (\text{BxC})\right)\text{X}100}{\text{DxKM}}$$

A: NDF analizleri sonunda elde edilen torba ağırlığı

B: Torba ağırlığı

C: Boş torba düzeltme faktörü (Etüvde kurutma sonrası boş torbanın kendi ağırlığı)

D: Numune ağırlığı

3. BULGULAR

Araştırmada farklı ekstraksiyon sıcaklıklarına tabi tutulmuş kenevir tohumunun ham protein (HP), ham yağ (HY) ham selüloz (HS), ham kül (HK), asit deterjan lif (ADF), nötr deterjan lif (NDF) ve asit deterjan lignin (ADL) düzeyleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Kenevir tohumunun besin madde bileşimi (kuru maddede)

HP	HY	HS	HK	ADF	NDF	ADL
%27,4	%39,6	%17,5	%6,0	%19,9	%34,2	%10,4

Yüksek (130°C) ve düşük (60°C ve 70°C) ekstraksiyon sıcaklıkları ile elde edilen kenevir tohumu küspelerinin besin madde bileşimi ve ekstraksiyon sonucu elde edilen kenevir tohumu yağlarının yağ asidi bileşimleri ise Tablo 2'de sunulmuştur.

Kenevir tohumunun *in vitro* rumensindirilebilirliği %80,86 olarak belirlenmiştir. Soğuk sıkma yöntemi sonucunda elde edilen kenevir tohumu küspelerinin *in vitro* rumen sindirilebilirlik düzeyleri 60°C'de ekstraksiyon uygulanan kenevir tohumu küspesinde ortalama %73,13 ve 70°C'de ekstraksiyon uygulanan kenevir tohumu küspesinde ise ortalama %77,66 olarak tespit edilmiştir.

Tablo 2. Farklı ekstraksiyon sıcaklıklarıyla üretilen kenevir tohumu küspelerinin besin madde bileşimi (kuru maddede) ve elde edilen yağların yağ asidi bileşimleri

Besin Maddesi	**Ekstraksiyon Sıcaklığı**		
	60°C	**70°C**	**130°C**
Ham protein	%38,01	%39,04	%42,94
Ham yağ	%26,45	%21,25	%7,16
Ham selüloz	%18,91	%15,70	%17,36
Ham kül	%6,60	%7,35	%7,64
ADF	%27,55	%20,83	%36,89
NDF	%39,48	%35,47	%60,79
ADL	%12,32	%16,33	%12,96
Yağ asitleri			
Palmitik asit	%6,591	%6,843	%9,012
Stearik asit	%2,576	%2,775	%3,330
Oleik asit	%19,275	%19,475	%15,075
Linoleik asit	%54,912	%54,401	%54,306
Linolenik asit	%14,605	%14,585	%18,277

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Kenevir tohumu üzerinde yapılan çalışmalarda genellikle elde edilen yağın yağ asidi profili üzerine yoğunlaşılmıştır. Leizer ve ark. (2000), kenevir tohumu yağının yağ asidi bileşimini%52-62linoleik asit,%12-23oleik asit, %5-7palmitik asit, %1-2stearik asit ve%3-4linolenik asit olarak bildirmiştir. Ayrıca ideal bir gıda ürünü ve besin takviyesi olarak kenevir tohumunun %20-25 ham protein içeriğine sahip olduğunu belirtilmiştir.Söz konusu araştırmada bulguların, çalışmamızın sonuçlarına büyük ölçüde benzerlik gösterdiği görülse de linolenik asit miktarındaki farklılık dikkat çekmektedir.Bulgularımız ile benzerlik gösteren, kenevir tohumu yağının yağ asidi profili üzerine yapılan başka bir çalışmada ise bileşim%6-9palmitik asit, %2-3stearik asit, %10-16oleik asit, %50-70linoleik asit ve %15-20linolenik asit olarak tespit edilmiştir (Deferne ve Pate, 1996). Karcier ve ark. (2021) kenevir tohumunun kuru madde düzeyini %95,16 ve ham kül düzeyini %4,58 olarak bildirmiştir. Aynı araştırmada kenevir tohumunun %26,80 ham yağ içerdiği tespit edilmiştir. Anwar ve ark. (2006) kenevir tohumlarından soğuk sıkım ile elde edilebilecek yağ düzeyinin %26,90 ile %31,50 arasında olduğunu belirtmiştir.Sonuç olarak; yüksek ekstraksiyon sıcaklığında üretilen kenevir tohumu

küspesinin, özellikle ham protein değerlerinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Solvent ekstraksiyon yöntemi ile yağ eldesi sonucunda ham protein değerinin daha da yükseleceği tahmin edilmektedir. Kenevir tohumu küspesi ham protein yönünden iyi bir kaynak olabileceği düşünülmektedir. House ve ark. (2010) kenevir tohumunda protein sindirilebilirliğinin %84,1-86,2 olduğunu, kabuğun ayrılması durumunda protein sindirilebilirliğinin %83,5-92,1 düzeyine çıktığını ve kenevir küspesinde ise bu değerin %90,8-97,5'e kadar yükselebildiğini belirtmiştir. Keten tohumu ve küspesinin sindirim düzeyleri araştırmamız ile benzerlik göstermekte, bu yönü ile yem endüstrisi için alternatif bir protein kaynağı olabileceği düşünülmektedir. Farklı hayvan türlerine göre kullanım düzeylerinin belirlenebilmesi için besleme denemeleri yapılması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

AOAC (1990) Association of OfficialAnalyticalChemists. In: Helrich K (Ed.), OfficialMethods of Analysis. USA, pp: 69–88.USA: 69-88.

Crampton EW, Maynard L (1983): Therelation of celluloseand lignin contenttonutritivevalue of animalfeeds. J.Nutr., 15: 383-395.

Deferne J.,Pate D. (1996) HempSeedOil: A Source of ValuableEssentialFattyAcids, Journal of The International HempAssociation 3(1): 4-7.

Göre M., Kurt O. (2021) Bitkisel Üretimde Yeni Bir Trend:Kenevir. International Journal of Life SciencesandBiotechnology, 4(1): 138-157.

House J.D., Neufeld J., Leson G. (2010) Evaluatingthequality of protein fromhempseed (Cannabissativa L.) productsthroughtheuse of the protein digestibility-corrected amino acidscoremethod. J. Agric. FoodChem. 58(22): 11801-7.

Karcıer M. (2021) Farklı Ekstraksiyon Metotları ileElde Edilen Kenevir Tohumu ve Yağlarının Fiziksel ve Kimyasal Kompozisyonu. Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek lisans tezi. Afyon

Leizer C., Ribnicky D., Poulev A., Dushenkov S., Raskin I. (2000) TheComposition of HempSeedOilandItsPotential as an Important Source of Nutrition, Journal of Nutraceuticals, Functional&MedicalFoods, 2:4, 35-53.

Uğurlu M. (2021). Endüstriyel Kenevir Tohumu Üretiminin Ekonomik Analizi: Vezirköprü Örneği, Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 11: 3507-3518.

Van Soest P.J. (1963) Use of detergent in theanalysis of fibrousfeed. I: A rapidmethodforthedetermination of fiber and lignin. J AssOffAgricChem., 46: 825-835.

RUMİNANTLARDA STOMATİTİS İLE SEYREDEN VİRAL HASTALIKLAR

Öğr. Gör. Ali Burak DÖRTKARDEŞ (Orcid ID: 0000-0002-9239-1226)
Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Veteriner Fakültesi,İç Hastalıkları ABD
abdortkardes@mehmetakif.edu.tr

Prof. Dr. Şima ŞAHİNDURAN (Orcid ID: 0000-0002-7718-2020)
Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Veteriner Fakültesi,İç Hastalıkları ABD
sahinduran@mehmetakif.edu.tr

ÖZET

Ülkemiz ekonomisinde hayvancılık büyük bir öneme sahiptir. Hayvancılığın başlıca sorunları arasında ise sürülerde meydana gelen bakteriyel, viral hastalıklar ve metabolizma hastalıkları sonucunda meydana gelen ölümler ve verim kayıplarıdır. Böyle durumlarda ortaya çıkabilecek bazı semptomlar hastalığın erken teşhisinde önemlidir. Semptomlardan birisi de stomatitistir. Stomatitis ağız mukozasının akut ya da kronik yangısıdır. Stomatitis; yangının yerleştiği bölgeye göre farklı olarak adlandırılır. Stomatitis oluşmasında enfeksiyöz etkenler, yakıcı, travmatik ve mekanik etkenler, diş anomalileri, toksinler, immun hastalıklar ve yetmezlikler, üremi, kötü beslenme (vitamin eksiklikleri vb.) gibi nedenlerle stomatitis ortaya çıkabilir. Bu derlemede ele alacağımız konu ise stomatitise neden olan viral hastalıklardır. Viral hastalıklar ülkemiz hayvancılığında süt veriminde azalmalara ve aynı zamanda ölümlere de neden olabilmektedir. Ruminantlarda stomatitisle seyreden başlıca viral hastalıklar arasında şap, mavi dil, Coryza gangrenosa bovum, virüs diarrhoe mucosal disease kompleksi, koyun ve keçilerde PPR ve ektimayı sıralayabiliriz. Şap hastalığı, ruminantlarda stomatitisle seyreden akut seyirli ve çok bulaşıcı bir hastalıktır. Hastalığın etkeni Picornaviridae familyasından Aphtovirustur. Mavi dil ise kan emen sineklerle bulaşan viral enfeksiyöz bir hastalıktır. Etken Reoviruslardan bir Orbivirustur. Coryza gangrenosa bovum, sığırlarda ve mandalarda rastlanan viral bir enfeksiyondur. Etkeni ise herpesvirustur. Virus diarrhea mucosal disease komplex genellikle genç sığırlarda yaygın viral bir hastalıktır. Hastalığın etkeni Flaviviridae familyasından Pestiviruslerdir. PPR, Koyun ve keçilerde ateş, iştahsızlık, serözden mukopurulente kadar değişen burun akıntısı, dil, dudak, yanak ve damak mukozasında hemoraji ve erozyonlar, stomatit, konjunktivitis, ishal ve bronchopneumonie ile karakterize bir hastalıktır. Etken Paramyxoviridae familyasından Morbillivirus genusu içinde yer alır. Ektima, genellikle kuzu ve oğlakların ağız çevresi, dil, dudak ve burun deliği çevresinde kabuklu yaralar ile karakteriz, bulaşıcı viral bir hastalıktır. Hastalık etkeni Parapoxvirustur. Yukarıda belirttiğimiz hastalıklar ağız mukozasında yangıya neden olduğu için hasta hayvanların yem alımını etkilemektedir. Bu nedenle hayvanların verimlerinde azalma, vücut kondisyon skorlarında da değişiklikler meydana gelmektedir. Oluşan verimde azalma ve kondisyon düşüklüğü de ülkemiz hayvancılığını kötü yönden etkilemektedir.

Anahtar Kelimeler: Ruminant, Stomatitis, Virus

VİRAL DİSEASES WİTH STOMATİTİS IN RUMİNANTS

ABSTRACT

Animal husbandry has a great importance in the economy of our country. Among the main problems of animal husbandry are deaths and yield losses as a result of bacterial, viral diseases and metabolic diseases occurring in herds. Some symptoms that may occur in such cases are important in the early diagnosis of the disease. One of the symptoms is stomatitis. Stomatitis is an acute or chronic inflammation of the oral mucosa. stomatitis; It is named differently according to the region where the imflammation is located. Stomatitis may occur due to infectious factors, caustic, traumatic and mechanical factors, dental anomalies, toxins, immune diseases and deficiencies, uremia, malnutrition (vitamin deficiencies, etc.) in the formation of stomatitis. The subject we will discuss in this review is viral diseases that cause stomatitis. Viral diseases can cause decreases in milk yield and also deaths in animal husbandry in our country. Among the main viral diseases that progress with stomatitis in ruminants, we can list foot and mouth, blue tongue, Coryza gangrenosa bovum, virus diarrhoe mucosal disease complex, PPR and ecthyma in sheep and goats. Foot and mouth disease is an acute and highly contagious disease with stomatitis in ruminants. The causative agent of the disease is Aphtovirus from the Picornaviridae family. Blue tongue is a viral infectious disease transmitted by blood-sucking flies. It is an Orbivirus from the causative Reoviruses. Coryza gangrenosa bovum is a viral infection of cattle and buffalo. The causative agent is herpesvirus. Virus diarrhea mucosal disease complex is a common viral disease in young cattle. The causative agent of the disease is Pestiviruses from the family Flaviviridae. PPR is a disease characterized by fever, anorexia, rhinorrhea ranging from serous to mucopurulent, hemorrhage and erosions in the mucous membranes of the tongue, lips, cheeks and palate, stomatitis, conjunctivitis, diarrhea and bronchopneumonia in sheep and goats. The causative agent is in the Morbillivirus genus from the Paramyxoviridae family. Ecthyma is a contagious viral disease characterized by crusty sores around the mouth, tongue, lips and nostrils of lambs and kids. The causative agent of the disease is Parapoxvirus. As the diseases mentioned above cause inflammation in the oral mucosa, they affect the feed intake of sick animals. For this reason, there is a decrease in the productivity of the animals and changes in the body condition scores. The decrease in yield and low condition also affect our country's livestock in a bad way.

Keywords: Ruminant, Stomatitis, Virus

1.GİRİŞ

Ağız mukozasının akut veya kronik yangısına stomatitis denir. Stomatitisler bulundu yere göre adlandırılırlar. Bunlar St. erythematosa, st.erosiva, st.vesiculosa, st. pustulosa, st.papullosa, st.ulcerosa, st.diphteriodea, st. gangrenosa ve st. phlegmonosadır. Etiyolojisini primer ve sekonder nedenler oluşturmaktadır. Primer nedenler arasında mekanik, şimik, termik etkenler yer alır. Sekonder etkenler ise toksik, vitamin noksanlıkları ve enfeksiyöz durumlardır.

Mekanik etkiler dikenli, kılçıklı sert yemlerin alınmasından kaynaklanır. Şimik etkiler yakıcı asit ve alkalilerin tedavi amacıyla yeteri kadar sulandırılmadan alınmasından dolayı ortaya çıkar. Vitamin noksanlıklarında ise özellikle hipovitaminozlardan dolayı mukoza direnci düşer ve yangı meydana gelir. Enfeksiyöz stomatitislerde ise viral, bakteriyel ve mikotik etkenler neden olmaktadır. Bu derlemede stomatitisle seyreden viral hastalıkları ele alacağız.

2.STOMATİTİSLE SEYREDEN VİRAL HASTALIKLAR

Ruminantlarda stomatitisle seyreden başlıca viral hastalıklar arasında şap, mavi dil, Coryza gangrenosa bovum, virüs diarrhoe mucosal disease kompleksi, koyun ve keçilerde PPR ve ektimayı sıralayabiliriz

2.1. Şap

Şap hastalığı, ruminantları ve domuzları etkileyen çok bulaşıcı, akut viral bir enfeksiyondur. Hastalığın mortalitesi %2-5 düzeyinde olmakla birlikte genç hayvanlarda akut viral miyokarditise baglı olarak bu oran %50-60'a çıkmaktadır (İnce 2015)

Etiyoloji

Şap hastalığı etkeni, Picornaviridae ailesinin Aphtovirus altgrubu (genusu) içinde sınıflandırılır. Virusun, 7 serotipi (A, O, Asia, C, SAT1, SAT2, SAT3) ve 67' den fazla alt tipi vardır (Tufan 2006,King 2000,İnce 2015).

Şap virusu, pH 7-9 arasında stabil olmakla birlikte en dayanıklı pH değerleri 7.2 ile 7.6 arasıdır. Bunun dışındaki pH değerlerinde ve 50C'ın üzerinde inaktive olur.

Klinik Belirtiler

Sığırlarda hastalık yüksek ateş ve iştahsızlıkla başlar, ayrıca depresyon ve süt veriminde azalma görülür. Ateş iki gün içinde normale döner. Ikinci ve üçüncü günlerde virus, ağız boşluğunda özellikle dil, meme derisi ve interdigital dokulara yerleşerek burada 0,5-10 cm çapında veziküllerin oluşmasına neden olur. Bu veziküllere dilde, dilin özellikle dorsal ve dorsolateralinde, yanak ve dudakların iç kısımlarında, sert damakta, diş etlerinde, burun, merme ve burun delikleri çevresinde, memede, tırnak bölgesinin korium koronariyumunda ve ön midelerde rastlanır (Mahy 2005)

Teşhis

Teşhiste virus izolasyonu, antijen, ELISA, komplement fikzasyon testi ve nukleik asit tanımlama metodalarıdır (De Clercq,2005)

Kontrol ve Mücadele

Şap hastalığının kontrolünde, enfekte ve taşıyıcı hayvanların kesimi ile Şap virusuna duyarlı hayvanların düzenli olarak aşılanması gerekmektedir. Şap hastalığının kontrolü, ülkenin hastalık kontrol politikaları ve epidemiyolojik durumuna bağlıdır. Hastalığın görülmediği ülkelerde kontrol, hastalığın varolduğu ülkelerden hayvan ve hayvansal ürünlere uygulanan sıkı sınırlamalar ile hastalığın ülkeye girişinin önlenmesine yöneliktir. Bu ülkelerde karantina ve salgın görülmesi durumunda zorunlu kesim uygulanır (İnce 2015).

2.2. Mavi Dil (Blue Tongue)

Mavidil virusu (BTV) Reoviridae ailesi, Orbivirus cinsinde sınıflandırılan, eklem bacaklılarla (culicoides) bulaşan, evcil ve yabani geviş getirenleri etkileyen ekonomik açıdan önemli bir hastalık etkenidir (Verwoerd,2004) Enfeksiyondan etkilenen bölgelerdeki duyarlı hayvanlar için toplu aşılamaların gereklilik haline gelmesi, hayvan hareketleri ile ticaretinde önemli kısıtlamaların uygulanmaya başlanması ve hastalık ile artan verim kayıpları virusun neden olduğu ekonomik kayıpların artışının sebebi olarak gösterilmektedir. Hastalığın etkeni olan Bluetongue Virusunun (BTV), birbiriyle yakın antijenik yakınlığı bulunan 27 serotipi bildirilmiştir (Mertens, 1999; Saif, 2011; Jenckel ve ark., 2015)

Semptomlar

Enfeksiyon sığırlarda genellikle gizli seyrede. Hastalık belirtisi gösteren sığırlarda yüksek ateş, laminitis salya ve gözyaşıı akıntıları, ağız ve burun mukozalarında ödem ve siyonatik görünüş görülür. Enfekte sürülerde abortlar artar. Doğan buzağılarda merkezi sinir sistemi ile ilgili anomaliler şekillenir (Jenckel ve ark., 2015).

Koruma

Koyunlarda polivalan liyofize aşılar kullanılır.

2.3. Coryza gangrenosa bovum (CGB)

Cgb, gevişgetirenlerde ve küçük baş hayvanlarda herpesvirüslerin neden olduğu ölümcül bir hastalıktır. Hastalık ateş, iştahsızlık ve oküler ve burun akıntısı ile karakterizedir. Ölüm, klinik belirtilerin başlamasından birkaç gün sonra veya birkaç haftaya kadar ortaya çıkabilir (Aytuğ C.N,1991).

Klinik Bulgular

Klinik bulgular sığırlarda birbiriyle bağlantılı farklı klinik bulgularla tanımlanmıştır. Bunlar baş ve göz, beslenme, nörolojik, perakut ve kutanöz formdur. En çok görülen form baş ve göz formudur. Tipik belirtiler; ateş, iştahsızlık, oküler ve burun akıntısı, bukkal kavite ve namlu lezyonları, diyare ve depresyondur. Postmortem muayende dilde, mukozada, gastrointestinal sistemde, solunum yollarında ve mesanede peteşiyal kanamalar gözlemlenir. Genellikle böbrek yüzeylerinde kabarık soluk odaklar vardır ve bunlar böbreğin korteksine kadar uzanabilir (Aytuğ C.N,1991).

Sağaltım ve Korunma

İlaçla sağaltım mümkün değildir. Sekonder enfeksiyonlara karşı geniş spektrumlu antibiyotikler kullanılabilir. Hastalığın akut devresinde ateş düşürücü ve analjezik ilaçlar verilebilir (Aytuğ C.N,1991).

Hastalıktan korunmak amacıyla da doğum yapan koyunlar ile sığırların direkt ya da indirekt olarak temas etmesi önlenmelidir (Aytuğ C.N,1991).

2.4. Ektima

Ektima hastalığı, özellikle koyun ve keçilerde görülen viral bir dermatitis zoonoz olup, hayvancılıkta ekonomik kayıplara neden olabilmektedir (Çabalar ve ark., 1996; Gökçe ve ark., 2005).

Hastalığın ortaya çıktığı sürülerde genellikle morbidite %100, mortalite %1 dolayındadır. Ancak süt emme dönemindeki hayvanlarda ölüm oranı %50'ye kadar çıkabilmektedir (Robinson ve Balassu, 1981).

Hastalık etkeni parapoxvirustur.

Klinik Görünüm

Labial formda alt ve üst dudaklarda ve memede vezikül oluşumundan sonra kahverengi kırmızı kabuklarla örtülü sarı püstüller görülmektedir. Podal formda lezyonlar tırnağın üst kısmında, tırnak arasında ve corium coronarium'da; genital formda ise memede, bacağın iç kısmında, vulva'da, prepisyum'da şekillenmektedir. Keratinositler virus'un başlıca çoğalma yerleridir. Lezyonun ilerlemesi, maküllerin ve papüllerin oluşumundan sonra veziküller ve püstüllerin meydana gelmesi şeklindedir. Komplikasyonun gelişmediği durumlarda hayvanlar 3 ila 8 hafta içerisinde hastalıktan kurtulabilmektedirler. Enfeksiyon süresinin uzaması nedeniyle sekonder olarak bakteriyel ve paraziter enfeksiyonlar gelişebilmektedir (Burgu ve Toker 1984, Çabalar ve ark 1996, Öztürk ve ark 2007).

3.SONUÇ

Yukarıda belirttiğimi viral hastalıklar ülkemiz hayvancılığında büyük maddi kayıplara yol açmaktadır. Bu hastalıkların da ilk belirtilerinden birisi olan stomatitis bu hastalıkların erken tanısında ve önlemlerin erken alınmasında oldukça önemlidir. Bu yüzden bu hastalıklarda stomatitis dikkatle incelenmelidir.

KAYNAKÇA

İnce, Ö. B., & Kanat, Ö. (2015). Şap Hastalığı. *Etlik Veteriner Mikrobiyoloji Dergisi*, *26*(2), 45-51.

Tufan, M. (2006). Animal health authorities and transboundary animal diseases in Turkey. *Journal of Veterinary Medicine, Series B*, *53*, 35-37.

King AM, King AMQ, Brown F, Christian P, Hovi T, Hyypiä T, Knowles NJ, Lemon SM, Minor PD, Palmenberg AC, Skern T, Stanway G, (2000). Virus Taxonomy. Seventh Report of the International Committee for the Taxonomy of Viruses". Picornaviridae. New-York, San Diego, R.B. Academic Press. 657-673

Mahy, W. (2005). Foot and Mouth Disease Virus, p3.

De Clercq, K., Goris, N., Barnett, P. V., & MacKay, D. K. (2008). The Importance of Quality Assurance/Quality Control of Diagnostics to Increase the Confidence in Global Foot-and-Mouth Disease Control. *Transboundary and emerging diseases*, *55*(1), 35-45.

Verwoerd D, Erasmus BJ. In: Infectious Diseases of Livestock. 2. Coetzer JAW, Tustin RC, editors. Oxford University Press, Cape Town, South Africa. 2004;1201-1230.

Mertens, P. P. C. (1999). Orbiviruses and Coltiviruses, pp. 1043Ð1061. *Encyclopaedia of virology, 2nd ed. Academic, London, United Kingdom*.

Saif, L. J. (2011). Reoviridae. In ''Fenner's Veterinary Virology'', Ed; MacLachlan NJ, Dubovi EJ, 4th Editions.

Jenckel M, Breard E, Schulz C, ve ark. 2015. Complete coding genome sequence of putative novel bluetongue virus serotype 27. Genome Announc. 12; 3(2): e00016-15.

Çabalar, M., Voyvoda, H., Sekin, S. 1996. Van yöresinde bir sürüde Ecthyma contagiosum (Orf) olgusu. Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg. 43: 45-51.

Cemil, T. Ö. L. Ü., Topaloğlu, N., & Savaş, T. Gökçeada, Malta ve Türk Saanen Çebiçlerinde Ağır Bir Ektima (Ecthyma contagiosum) Olgusu Üzerine Gözlemler. *Hayvansal Üretim*, *52*(1).

Gökçe, H.İ., Genç, O., Gökçe, G. 2005. Sero-prevalence of contagious Ecthyma in lambs and humans in Kars, Turkey. Turk J. Vet. Anim. Sci. 29: 95-101.

Robinson, A.J., Balassu, T.C.1981. Contagious pustular dermatitis (Orf). Vet. Bull. 51: 771-782.

AZALTILMIŞ TOPRAK İŞLEME YÖNTEMİNDE YAKIT TÜKETİMİ VE ÇİZİYE GÖMÜLEN ANIZ DEĞERLERİNİN DERİN MAKİNA ÖĞRENME YÖNTEMLERİ İLE MODELLENMESİ

Sefa ALTIKAT (Orcid ID: 0000-0002-3472-4424)
Iğdır Üniversitesi Ziraat Fakültesi Biyosistem Mühendisliği Bölümü, 76000, Iğdır, Türkiye
sefa.altikat@igdir.edu.tr

Ahmet ÇELİK
Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü,25240, Erzurum, Türkiye

ÖZET
Dünya da olduğu gibi Türkiye genelinde de topraklar yoğun ve bilinçsiz kullanımı sonucunda kalitesini kaybetmeye başlamış ve verimde önemli azalmalar gözlenmiştir. Bu nedenle ülkeler birim alandan maksimum ürün elde etme yerine optimum verim hedeflemeye yönelmişlerdir. Optimum verimden kasıt minimum enerji girdisi ile toprakların verimliliğini azaltmayacak tarımsal üretim sistemlerinin kullanılması ile üretimin gerçekleştirilmesidir. Geleneksel toprak işleme yönteminde yoğun toprak işleme ekipmanlarının kullanımı sonucu verimli üst toprak katmanı su ve rüzgâr erozyonuna maruz kalarak kaybolmaktadır. Bu nedenle günümüzde azaltılmış toprak işleme uygulamalarının kullanımı ön plana çıkmaktadır. Azaltılmış toprak işleme yöntemlerinde yakıt tüketimin daha az olması ve etkili bir anız yönetimi ile üretim yapılabilmektedir. Tarımsal üretimde bilgisayar destekli modellemeler üretime başlamadan önce ve üretim aşamasında çiftçiye yol gösterebilen etkili araçlardan biridir. Özellikle derin makina öğrenme teknikleri sayesinde aralarında lineer ilişkilerin olmadığı tarım problemleri çözüme kavuşmaktadır. Bu araştırmada azaltılmış toprak işleme yönteminde kullanılan dikey rotorlu toprak frezesi ve farklı merdane kombinasyonlarının yakıt tüketimi ve çiziye gömülen anız miktarının yapay sinir ağlarında derin öğrenme yöntemleriyle modellenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda dikey rotorlu toprak frezesi 3 farklı traktör ilerleme hızında (0.58 ms^{-1}, 0.92 ms^{-1} ve 1.26 ms^{-1}) ve 2 farklı rotor devrinde (246, 275 $dev.dak^{-1}$) kullanılmıştır. Anız ile kaplı ve işlenmemiş tarla koşullarında yürütülen denemelerde ağır ve hafif olmak üzere iki farklı toprak merdanesi kullanılmıştır. Modellerde öğrenme fonksiyonu olarak Levenberg-Marquardt fonksiyonu kullanılmıştır. Logaritmik ve simetrik fonksiyon çiftlerinin transfer fonksiyonu olarak kullanıldığı çalışmada 2 katmanlı bir derin öğrenme ağından yararlanılmıştır. Yakıt tüketimi ve çiziye gömülen anız değerleri için tasarlanan modellerde için birinci gizli katmanda 14 ikinci gizli katmanda ise 10 nöron kullanılmıştır. Araştırmada kurulan modellerde girdi parametreleri olarak merdane tipi, traktör ilerleme hızı, hacim ağırlığı, porozite, penetrasyon direnci ve toprak nem içeriği değerlerinden yararlanılarak yakıt tüketimi ve çiziye gömülen anız değerleri modellenmiştir. Araştırma sonucunda yakıt tüketimi % 94.8 çiziye gömülen anız ise %85.8 doğruluk oranında modellenmiştir. Yakıt tüketimi ile ilgili yapılan modelde R^2 değeri 0.948 olarak belirlenirken RMSE ve MAE değerleri sırasıyla 0.0551 ve 0.1183 olarak hesaplanmıştır. Çiziye gömülen anız modellerinde ise R^2, RMSE ve MAE değerleri 0.858, 0.2164 ve 0.1217 olduğu gözlenmiştir.
Anahtar Kelimeler: Toprak frezesi, merdane, yapay sinir ağı, yakıt tüketimi, anız

THE MODELLING OF FUEL CONSUMPTION AND RESIDUE INCORPORATION LEVEL WITH DEEP LEARNING NEURAL NETWORK AT THE CONSERVATION TILLAGE SYSTEM

ABSTRACT

As in the rest of the world, as a result of intensive and unconscious use of soils throughout Turkey, it has begun to lose its quality and significant reductions in yield have been observed. For this reason, countries have tended to target optimum yield instead of obtaining maximum product from unit area. The subject to be emphasized in optimum efficiency is the realization of production by using agricultural production systems that will not reduce the fertility of the soils with minimum energy input. As a result of the use of intensive tillage equipment in the conventional tillage method, the fertile top soil layer is lost by exposure to water and wind erosion. For this reason, the use of reduced tillage practices comes to the fore today. In reduced tillage methods, production can be made with less fuel consumption and an effective stubble management. Computer-aided modeling in agricultural production is one of the effective tools that can guide the farmer before and during the production phase. Especially thanks to deep machine learning techniques, agricultural problems that do not have linear relations between them are solved. In this research, it is aimed to model the fuel consumption of the vertical rotor rotary tiller and different roller combinations used in the reduced soil tillage method and the amount of stubble buried in the line by deep learning methods in artificial neural networks. For this purpose, rotary tiller was used at 3 different tractor feed rates (0.58 ms^{-1}, 0.92 ms^{-1} and 1.26 ms^{-1}) and 2 different rotor speeds (246 rpm^{-1}, 275 rpm^{-1}). Two different soil rollers, heavy and light types, were used in the experiments carried out under stubble and uncultivated field conditions. Levenberg-Marquardt function was used as a learning function in the models. A two layers deep learning network was used in the study, in which logarithmic and symmetrical function pairs were used as transfer functions. All of the models 14 neurons are used in the first hidden layer and 10 neutrons are used in the second hidden layer. Fuel consumption, and stubble embedded into the soil values were modeled by using the roller type, tractor forward speed, soil bulk density, porosity, penetration resistance and soil moisture content as input parameters. As a result of the research, the fuel consumption and stubble embedded into the soil was modelled with accuracy of 94.8% and 85.8%, respectively. In the model made about fuel consumption, the R^2 value was determined as 0.948, while the RMSE and MAE values were calculated as 0.0551 and 0.1183, respectively. At the model of the stubble embedded into the soil, the R^2, RMSE and MAE values were observed to be 0.858, 0.2164 and 0.1217.

Key words: Rotary tiller, roller, artificial neural network, fuel consumption, stubble

GİRİŞ

Dünya genelinde tarımsal üretim yapılan alanlardaki bozulma ve bunun sonucunda meydana gelen verimde azalma ciddi bir sorun haline gelmiş, bu nedenle geleneksel üretim yöntemleri yerine sürüdürülebilir, toprak ve çevre dostu yöntemlerin kullanımı ön plana çıkmıştır. Tarımsal üretimin ilk basamağı olan toprak işleme konusunda da sürdürülebilirlik kavramı dikkate alınmış ve geleneksel toprak işleme yöntemleri yerine azaltılmış toprak işleme ve anıza doğrudan ekim yöntemleri kullanılmaya başlanmıştır. Geleneksel toprak işleme yönteminde kullanılan birinci ve ikinci sınıf toprak işleme ekipmanları yerine tek geçişte tohum yatağı hazırlayabilen toprak frezeleri azaltılmış toprak işleme yönteminde sıklıkla kullanılmaktadır. Azaltılmış toprak işleme yöntemleri sayesinde toprak üst yüzeyi en az %30 oranında anız ile kaplı bırakılmakta bu da toprağın su ve rüzgâr erozyonuna karşı korunmasını sağlamakla birlikte toprak nem içeriğini de koruyarak bitki çıkışı ve verime olumlu etkiler sağlamaktadır.

Anız yönetimi sürdürülebilir tarımsal üretimin önemli bir parçasıdır. Toprak yüzeyinin anız ile kaplı olması toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik kalite kriterlerinin gelişimine katkı sağlar, toprak nem içeriğini korur, su ve rüzgâr erozyonunun verimli üst toprak katmanına olan olumsuz etkisini bertaraf eder, bitki çıkışlarını hızlandırır, yabancı ot ile mücadeleyi kolaylaştırır ve ürün veriminin artmasına katkı sağlar. Ayrıca, anızın topraktaki karbon döngüsüne ve toprak agregasyonuna da olumlu etkileri bulunmaktadır (Chatterjee, 2016; Dikgwatlhe ve ark., 2014; Alidad ve ark., 2012; Liu ve ark., 2014; Chen ve ark., 2004). Toprak yüzeyinde kalan anız miktarı; toprak işleme sistemlerine, toprak tipine, anız yüksekliği ve yoğunluğuna bağlı olarak değişkenlik gösterir (Wagner ve Nelson, 1995; Chen ve ark., 2004). Raper (2004) yaptığı çalışmasında toprak işleme derinliğinin çiziye gömülen anız miktarını önemli düzeyde etkilediğini belirtmiştir. Yapılan çalışmalarda birinci sınıf toprak işleme aletlerinin anızı toprağın alt katmanlarına gömdüğü (Ball ve Robertson, 1990) fakat ikinci sınıf toprak işleme alet ve makinalarının ise anızı toprağın üst katmanlarında biriktirdiği vurgulanmaktadır (Tebrügge, 1993).

Birinci ve ikinci sınıf toprak işleme makinası olarak kullanılan toprak frezeleri anızı toprağın üst katmanına biriktirdiğinden dolayı anızın çimlenmeye olan olumsuz etkisini giderir (Vigil ve Spars, 1995; Fruit ve ark.,1998). Hanna ve ark., (1995) çalışmalarında toprak işleme derinliğinin ve traktör ilerleme hızının azaltılması durumunda toprağa daha az anız gömüldüğünü belirtmişlerdir. Sharda ve Singh (2004), farklı toprak işleme uygulamalarının toprağa gömülen anız miktarına olan etkilerini inceledikleri çalışmalarında toprak frezelerinin anızı toprağa daha az gömdüğü, gömülen anızın ise toprak üst katmanında biriktiği sonucuna varmışlardır.

Tarımsal üretimde kullanılan alet ve makinelerin toprakla etkileşimi nedeniyle modellenmesi oldukça zor ve karmaşıktır. Yapay sinir ağları, özellikleri aralarında doğrusal olmayan ilişkiler sergileyen parametreleri modellemek için başarıyla kullanılmaktadır. Örneğin, Shafaei ve ark., (2018), matematiksel model olarak ASABE tarafından önerilen çoklu doğrusal regresyon modelini kullanarak diskli pulluğun çeki gücünü modellemek için çalışmalarında matematiksel modelleri ve yapay sinir ağı (YSA) modellerini karşılaştırmıştır. Traktör ilerleme hızı ve toprak işleme derinliğinin giriş parametreleri olarak dikkate alındığı çalışmada, YSA modeli ile çeki gücü %97.1 doğruluk oranıyla modellenmiştir.

Choi ve ark., (2000), giriş parametreleri olarak; gövde tipi, toprağın kesilme ve penetrasyon direncini kullanarak üç farklı toprak işleme aletinin çeki gücünü tahmin etmek için zaman gecikmeli tekrarlayan sinir ağı (TLRNN) modelini geliştirmişlerdir. Araştırma sonucunda geliştirilen model ile çeki gücü başarılı bir şekilde modellenmiştir. Çizel pulluk, kültivatör ve diskli tırmığın güç tüketimini modellemek amacıyla yapılan başka bir çalışmada YSA modelinden yararlanılmıştır. Araştırmada giriş parametreleri olarak; kesme genişliği, ilerleme hızı, toprak nem içeriği ve hacim ağırlığı değerlerinden yararlanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre YSA yöntemi, güç tüketimini ASABE tarafından önerilen modele göre daha düşük hata oranıyla modellemiştir. YSA ile üretilen modellerde tüm toprak işleme ekipmanlarının hata oranı %6.5'den az bulunurken, ASABE tarafından önerilen modelleme yönteminde bu oran %30'dan fazla olduğu belirtilmiştir (Roul vd., 2009).

Bu araştırmada azaltılmış toprak işleme yöntemlerinde sıklıkla kullanılan toprak frezelerinin farklı merdane kombinasyonları ile, farklı traktör ilerleme hızı ve rotor dönme hızlarında kullanılması durumunda yakıt tüketimleri ve çiziye gömülen anız miktarının yapay sinir ağlarında derin öğrenme yöntemi kullanılarak modellenmesi amaçlanmıştır. MATLAB programında yapılan modellerde iki katmanlı ağ mimarilerinden yararlanılmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma Atatürk Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkez Müdürlüğü'ne ait deneme alanında yaklaşık 15 cm yüksekliğe sahip buğday anızı ile kaplı tarla koşullarında yürütülmüştür. Deneme alanına ait bazı toprak özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir.

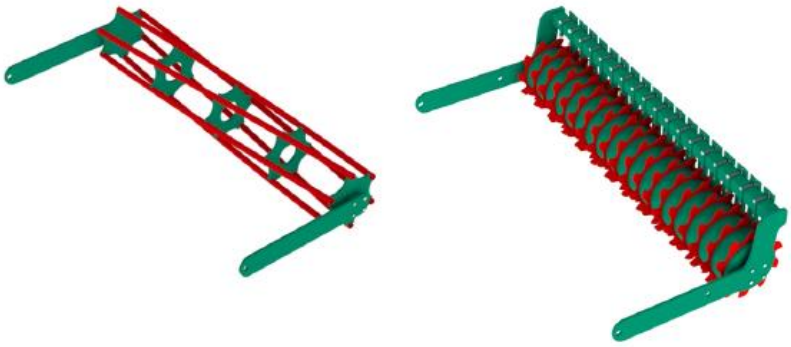
Çizelge 1. Deneme alanına ait bazı toprak özellikleri

Anız yüksekliği (cm)	16
Anız yoğunluğu ($kgha^{-1}$)	4680
Toprak nem içeriği (0-15 cm) (%)	%6.8- %10.7
Hacim ağırlığı (0-15 cm)	1.23 – 1.39
Penetrasyon direnci (0-15 cm) (Mpa)	2 – 4

Deneme alanı 30 m boyunda ve 4m eninde toplam 36 parselden oluşmaktadır. Tam şansa bağlı bloklar deneme planına göre yürütülen araştırmada azaltılmış toprak işleme ekipmanı olarak dikey rotorlu bir toprak frezesinden yararlanılmıştır (Şekil 1). Toprak frezesi 3 farklı ilerleme (0.58 ms^{-1}, 0.92 ms^{-1} ve 1.26 ms^{-1}) ve iki farklı rotor dönme hızında (246 rpm, 275 rpm) kullanılmıştır. Denemelerde hafif ve ağır tip olmak üzere iki farklı merdane kombinasyonu frezenin arkasına monte edilerek toprak işleme yapılmıştır (Şekil 2).



Şekil 1. Dikey rotorlu toprak frezesi



a b

Şekil 2. Hafif merdane (a), ağır merdane (b)

Toprak hacim ağırlığı ve porozitesinin belirlenmesi için iç çapı 5 cm ve 100 cm^3 hacminde örnek alma silindirleri kullanılmıştır (Şekil 3). Ekimden önce ve sonra her parselden üçer tekerrürlü olmak üzere 0-5, 5-10 ve 10-15 cm toprak derinliklerinden alınan bozulmamış örnekler tartıldıktan sonra, etüvde 105 °C'de kurumaya bırakılmıştır. Etüvden alınan örnekler tekrar tartılarak kuru ağırlıkları belirlenmiştir. Toprak örneklerinin kuru ağırlıkları dikkate alınarak hacim ağırlığı (Eşitlik 1) ve porozite (Eşitlik 2) değerleri hesaplanmıştır (Çelik 1998).



Şekil 3. Toprak hacim ağırlığı ölçüm seti

$$Ha = {}^{W_k}/_{v} \quad \text{..... (1)}$$

$$Po = 100(1 - ({}^{P_b}/_{P_p})) \quad \text{.....(2)}$$

Eşitliklerde; Pb: hacim ağırlığı, Wk= örnek toprağın fırın kuru ağırlığı (g), V= örnek alma silindirinin hacmi (cm^3), Pp= Toprağın özgül ağırlığı (2.65 gcm^{-3}), Po= poroziteyi ifade etmektedir.

Toprak penetrasyon direncinin belirlenmesinde koni uç açısı 60° olan analog göstergeli Eijkelkamp marka bir toprak penetrometresinden yararlanılmıştır (Şekil 4.). Denemelerde toprak işlemeden sonra 5 cm'lik aralıklarla 30 cm derinliğe kadar penetrasyon direnci ölçümleri kN olarak yapılmıştır. Elde edilen veriler, kullanılan koni uç alanları dikkate alınarak Mpa'a dönüştürülmüştür.



Şekil 4. Toprak penetrometresi

Deneme traktörünün istenilen ilerleme hızında kullanımını sağlamak amacıyla True Ground Speed marka hız radarından yararlanılmıştır. Hız radarı traktörün sol tarafında, ön ve arka tekerlekler arasına monte edilmiştir (Şekil 5a). Traktör ilerleme hızının anlık değişimini belirlemek amacıyla Traktometer marka çok amaçlı monitör kullanılmıştır (Şekil 5b). Yakıt tüketimini belirlemek amacıyla traktörün yakıt filtresi ve enjeksiyon pompasının arasına yerleştirilen bir yakıt ölçer kullanılmış ve parsel sonunda yakıt tüketim değerleri kaydedilmiştir.



a b

Şekil 5. Hız radarı (a) ve hız monitörü (b)

Anızın toprak yüzeyini kaplama oranlarını belirlemek amacıyla Line Transect yönteminden yararlanılmıştır. Bu amaçla, 5 m uzunluğunda, üzeri 10'ar cm aralıklarla işaretlenmiş olan bir ip kullanılmıştır. Çizilere paralel konumda yerleştirilen ip üzerindeki işaretlere denk gelen anızlar sayılarak % değerler elde edilmiştir (Morrison et al. 1985). Çiziye gömülen anız miktarının belirlenmesinde 105 mm çapında ve 50 mm derinliğinde örnek alma silindirlerinden yararlanılmıştır. Toprak işlemeden sonra 50 mm aralıklarla 150 mm derinliğe kadar alınan topraklar laboratuvar ortamında yıkamaya tabi tutularak anızlar ayrıştırılmıştır. Her parselden elde edilen anız etüvde 60 °C sıcaklıkta 72 h kurumaya bırakılarak çiziye gömülen anız değerleri belirlenmiştir (Chen ve ark., 2004).

Araştırmada yakıt tüketimi ve çiziye gömülen anız değerlerinin modellenmesi amacıyla yapay sinir ağlarında derin öğrenme yönteminden yararlanılmıştır. Modellerde öğrenme fonksiyonu olarak Levenberg-Marquardt fonksiyonu kullanılmıştır. Logaritmik ve simetrik fonksiyon çiftlerinin transfer fonksiyonu olarak kullanıldığı çalışmada 2 katmanlı bir derin öğrenme ağı MATLAB programında kodlanarak kullanılmıştır. Modellerde birinci gizli katmanda 14 ikinci gizli katmanda ise 10 nörondan yararlanılmıştır. Modellerde kullanılan değerlerin %70'i öğrenme %15'i test ve %15'i doğrulama için kullanılmıştır. Modellerde kullanılan giriş değerleri Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Modellerde kullanılan giriş ve çıkış değerleri

Yakıt tüketimi modeli				***Çiziye gömülen anız modeli***		
Faktörler	***Giriş***	***Çıkış***		*Faktörler*	***Giriş***	***Çıkış***
Makina tipi	X			Makina tipi	X	
Traktör ilerleme hızı	X			Traktör ilerleme hızı	X	
Rotor dönme hızı	X			Rotor dönme hızı	X	
Hacim ağırlığı (0-5 cm)	X			Hacim ağırlığı (0-5 cm)	X	
Hacim ağırlığı (5-10 cm)	X			Hacim ağırlığı (5-10 cm)	X	
Hacim ağırlığı (10-15 cm)	X			Hacim ağırlığı (10-15 cm)	X	
Porozite (0-5 cm)	X			Porozite (0-5 cm)	X	
Porozite (5-10 cm)	X			Porozite (5-10 cm)	X	
Porozite (10-15 cm)	X			Porozite (10-15 cm)	X	
Penetrasyon direnci (0-5	X			Penetrasyon direnci (0-5 cm)	X	
Penetrasyon direnci (5-10	X			Penetrasyon direnci (5-10	X	
Penetrasyon direnci (10-15	X			Penetrasyon direnci (10-15	X	
Penetrasyon direnci (15-20	X			Penetrasyon direnci (15-20	X	
Penetrasyon direnci (20-25	X			Penetrasyon direnci (20-25	X	
Penetrasyon direnci (25-30	X			Penetrasyon direnci (25-30	X	
Anız kaplama oranı (%)	X			Anız kaplama oranı (%)	X	
Çiziye gömülen anız (g)	X			Çiziye gömülen anız (g)		X
Yakıt tüketimi (lha^{-1})		X		Yakıt tüketimi (lha^{-1})	X	

Modellerin doğruluğunun belirlenmesinde eşitlik 3-6 da belirtilen R^2, RMSE ve MAE değerlerinden yararlanılmıştır. R^2 değerinin 1'e, RMSE ve MAE değerlerinin ise sıfıra yaklaşması modelin doğruluğunun bir kanıtı olarak değerlendirilmiştir.

$$R^2 = 1 - \left(\frac{\sum_{i=1}^{n}\left(Y_{pi}-Y_{di}\right)^2}{\sum_{i=1}^{n}\left(Y_{pi}-\bar{Y}\right)^2}\right) \quad \text{.....(3)}$$

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left(Y_{pi}-Y_{di}\right)^2} \quad \text{.....(4)}$$

$$MAE = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left|Y_{pi}-Y_{di}\right| \quad \text{.....(5)}$$

Eşitliklerde n gözlem sayısını, Y_{pi} i. sonuca ait tahmin edilen değeri, Y_{di} i.sonuca ait gerçek değeri, $\bar{Y}$ gerçek değerlerin ortalamasını belirtmektedir.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Modellerde Kullanılan Giriş ve Çıkış Değerlerine İlişkin Sonuçlar

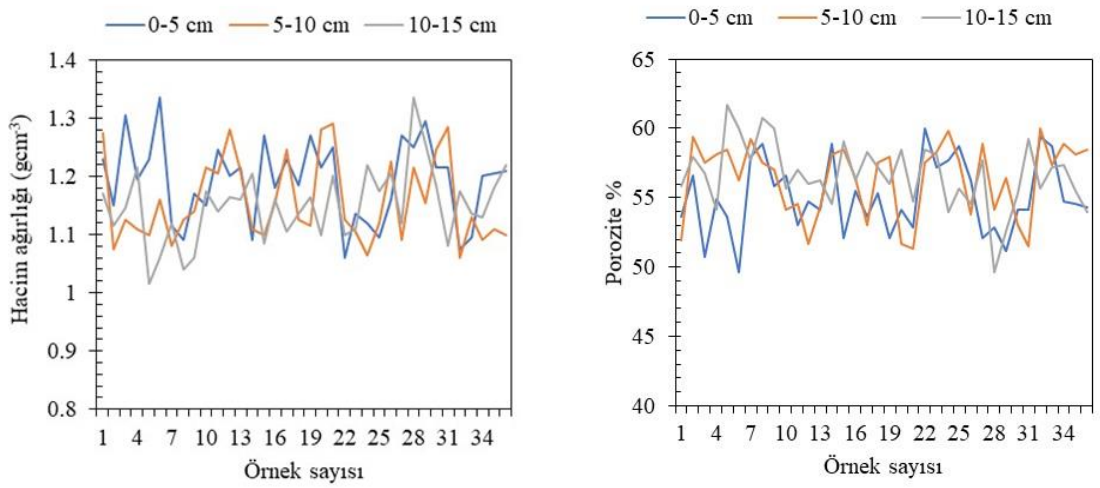
Yakıt tüketimi ve çiziye gömülen anızın modellenmesinde kullanılan değerlerin tamamı toprak işleme anında ve toprak işlemeden sonra deneme parsellerinde yapılan ölçümlerle belirlenmiştir.

Toprak işlemeden sonra 0-5 cm, 5-10 cm ve 10-15 cm toprak derinliklerinden alınan hacim ağırlığı Şekil 6a ve porozite değerleri Şekil 6b'de verilmiştir. Hacim ağırlığı değerleri 0-15 cm toprak derinliğinde 1.06 gcm^{-3} ile 1.33 gcm^{-3} porozite değerleri ise aynı derinlikler arasında %49.6 ile % 61.7 aralığında değişim göstermiştir.

Araştırmada 30 cm toprak derinliğine kadar 5 er cm aralıklarla penetrasyon direnci ölçümleri yapılmış ve sonuçlar Şekil 7a'da verilmiştir. Şekilden de anlaşılacağı gibi penetrasyon direnci değerleri toprak derinliğinin artışına bağlı olarak artış göstermiştir. Toprak nem içeriği değerleri incelendiğinde nem değişiminin %2.9 ile %8.5 arasında olduğu belirlenmiştir (Şekil 7b).

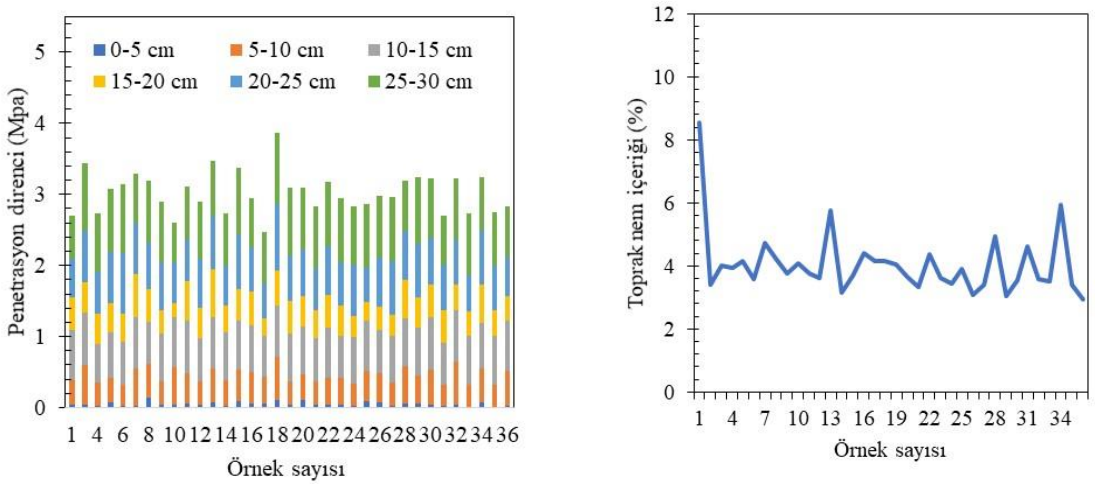
Toprak işlemeden sonra anızın toprağı kaplama oranına ait veriler incelendiğinde kullanılan faktörlere bağlı olarak toprak yüzeyindeki anız kaplama değerleri %12.6 - %30.8 aralığında yer almıştır (Şekil 8a). Çiziye gömülen anız miktarı ise 0.28 gcm^{-3} ile 1.78 gcm^{-3} aralığında değişim göstermiştir (Şekil 8ba).

Toprak frezesinde farklı ilerleme hızı, rotor devri ve kullanılan merdane tipine göre yakıt tüketim değerleri de değişmiştir. Toprak işleme anında bu parametrelerin etkisi ile yakıt tüketimi 10Lha^{-1} ile 25 Lha^{-1} aralığında kaydedilmiştir (Şekil 8b).



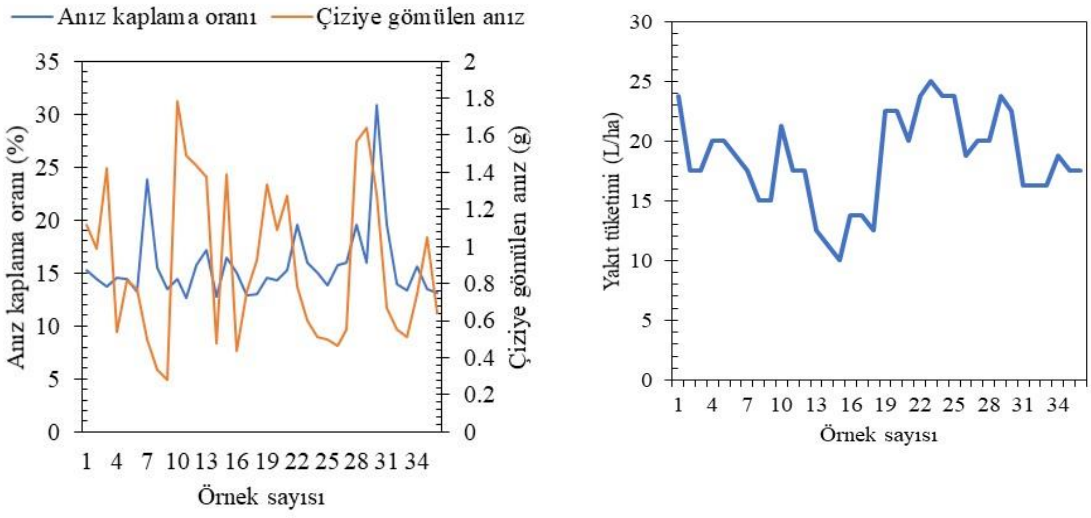
a b

Şekil 6. Hacim ağırlığı (a) ve porozite (b) değerleri



a b

Şekil 7. Penetrasyon direnci (a) ve nem içeriği (b) değerleri

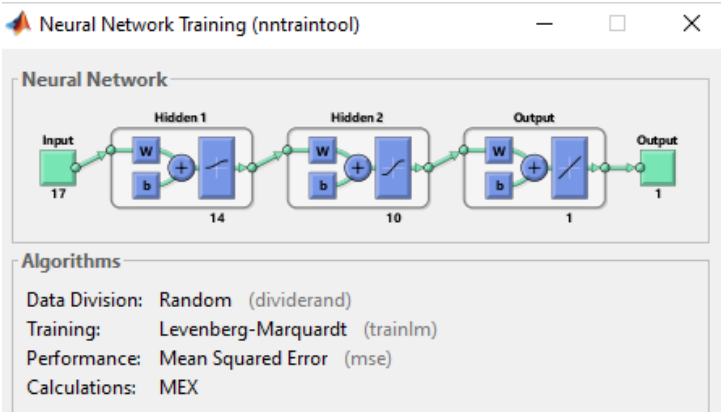


a b

Şekil 8. Anız kaplama oranı, çiziye gömülen anız (a) ve yakıt tüketim (b) değerleri

3.2. Yakıt Tüketiminin Modellenmesine İlişkin Sonuçlar

Yakıt tüketim değerlerinin modellenmesi amacıyla 2 katmanlı yapay sinir ağlarında derin öğrenme modelinden yararlanılmıştır. Farklı öğrenme ve aktivasyon fonksiyonları ve farklı nöron sayılarında yürütülen ön denemelerde en iyi sonuçları öğrenme fonksiyonu olarak Levenberg-Marquardt fonksiyonunun transfer fonksiyonu olarak ise logaritmik ve simetrik fonksiyon çiftlerinin kullanıldığı modellerde elde edilmiştir. Daha sonra her iki katmanda farklı nöronlarla bu fonksiyonlar denenmiş ve en iyi sonucu birinci katmanda katman da 14, ikinci katmanda ise 10 nöronun uygulandığı ağ mimarisinde elde edildiği sonucuna varılmıştır. Bu parametreler ışığında oluşturulan modele ait ağ mimarisi Şekil 9'da verilmiştir.



Şekil 9. Yakıt tüketiminin modellenmesinde kullanılan ağ mimarisi

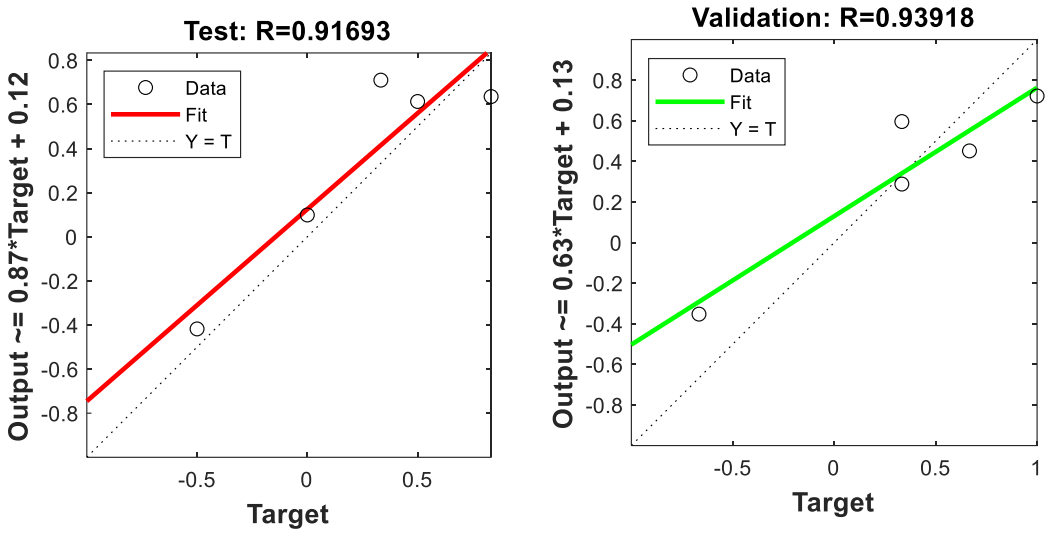
Çizelge 3 yakıt tüketiminin modellenmesinde kullanılan ağ mimarisine ait istatistiksel analiz sonuçlarını göstermektedir.

Çizelge 3. Yakıt tüketim modeline ait istatistiksel analiz sonuçları

R^2	RMSE	MAE
0.9481	0.1183	0.0551

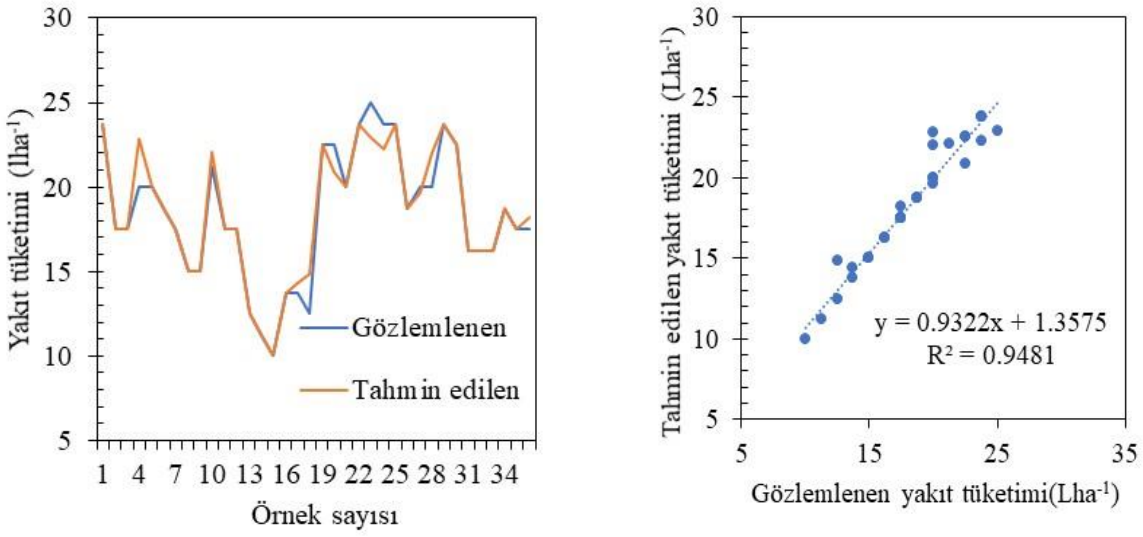
Kullanılan modelde yakıt tüketimi %94.8 doğruluk ile modellenmiştir. Buna ilaveten modelin hata oranlarının birer göstergesi olan RMSE ve MAE değerleri sırasıyla 0.1183 ve 0.0551 olarak hesaplanmıştır. Modelin test ve doğrulama verilerine ait R değerleri Şekil 10'da, yakıt tüketimine ait gözlenen ve tahmin edilen değerler ile bu değerlere ait regresyon analizi sonuçları ise Şekil 11 a ve Şekil 11 b'de, verilmiştir.

Yakıt tüketiminin modellenmesi amacıyla Çizelge 2'de belirtilen 17 farklı giriş değerinin kullanılması yakıt tüketiminin yüksek doğrulukta modellenmesini sağladığı düşünülmektedir. Yapay sinir ağlarında yapılan modellerde genelde giriş parametrelerinin artışına bağlı olarak modelin doğruluk oranında da artış meydana gelebilmektedir.



a b

Şekil 10. Yakıt tüketim modelinin test (a) ve doğrulama (b) verilerine ait R değerleri



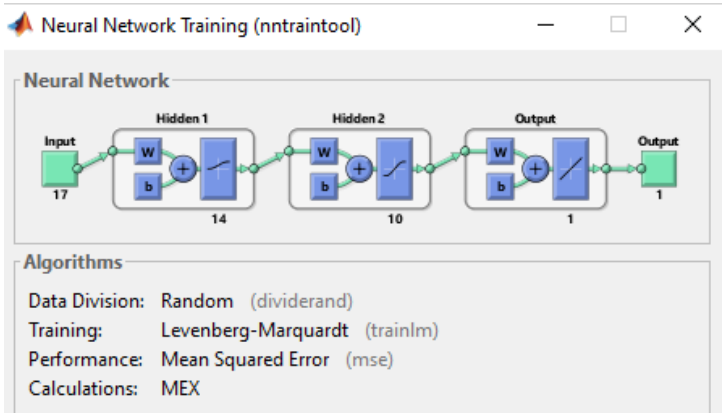
a b

Şekil 11. Yakıt tüketimine ait gözlemlenen ve tahmin edilen değerler (a) ile regresyon analizi (b) sonuçları

Çiziye Gömülen Anız Değerlerinin Modellenmesine İlişkin Sonuçlar

Ekim tekniği açısından tohumun bırakıldığı çizi tabanında anız ile teması arzu edilmeyen bir durumdur. Tohumun anız ile temas etmesi toprak ile temasını azaltacağından dolayı bitki çıkışlarını olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Araştırma çiziye gömülen anız değerlerinin modellenmesinde yakıt tüketiminde olduğu gibi yapay sinir ağlarında derin öğrenme yöntemi kullanılmıştır. Yöntem farklı transfer ve öğrenme fonksiyonları ile farklı nöron sayılarında test edilmiş en düşük hata ve en yüksek R^2 değeri veren kombinasyonlarda çalışma yürütülmüştür. Yapılan ön denemeler sonucunda yakıt tüketim modelinde kullanılan faktörlerin aynısı çiziye gömülen anızın modellenmesinde de en iyi sonuçları vermiştir. Çiziye gömülen anız

değerlerinin modellenmesinde de öğrenme fonksiyonu olarak Levenberg-Marquardt fonksiyonu, transfer fonksiyonu olarak logaritmik ve simetrik fonksiyon çiftleri kullanılmıştır. Birinci ve ikinci gizli katmanda 14 ve 10 adet nöronun kullanıldığı modele ait ağ mimarisi Şekil 12'de verilmiştir.

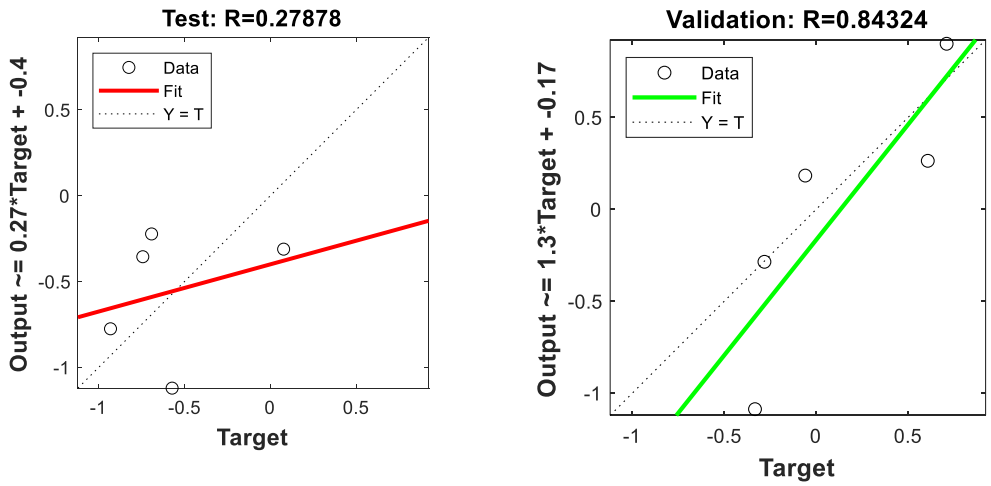


Şekil 12. Çiziye gömülen anız değerlerinin modellenmesinde kullanılan ağ mimarisi

Yapılan modelde çiziye gömülen anız değerlerine ait istatistiksel sonuçlar Çizelge4'de verilmiştir. Çizelgeden de anlaşılacağı gibi çiziye gömülen anız modelinin R^2 değeri 0.858 olarak belirlenirken RMSE ve MAE değerleri sırasıyla 0.2164 ve 0.1217 olarak hesaplanmıştır. Modelin test ve doğrulama verilerine ait R değerleri de sırasıyla 0278 ve 0.843 olarak belirlenmiştir (Şekil 10). Bu verilerden yola çıkılarak her ne kadar en iyi kombinasyonlar kullanılarak modelleme yapılsa da çiziye gömülen anız değerleri sadece %85 doğrulukta modellenebilmiştir. Çalışmanın bir tarla denemesi olması ve koruyucu toprak işleme yöntemi olarak toprak frezesinden yararlanılması dikkate alındığında elde edilen sonucun kayda değer olduğu düşünülmektedir. Modele ait gözlemlenen ve tahmin edilen değerler Şekil 11a'da, modelin regresyon analizi ise Şekil 11b'de verilmiştir.

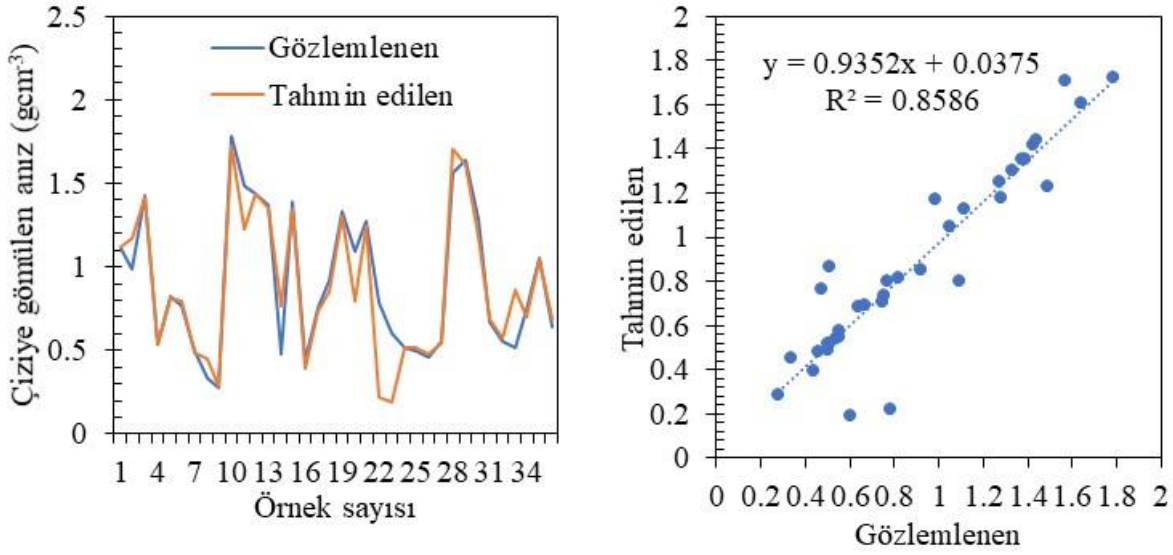
Çizelge 4. Çiziye gömülen anız değerlerinin modeline ait istatistiksel analiz sonuçları

R^2	RMSE	MAE
0.858	0.2164	0.1217



a b

Şekil 10. Çiziye gömülen anız modelinin test (a) ve doğrulama (b) verilerine ait R değerleri



a b

Şekil 11. Çiziye gömülen anız değerlerine ait gözlemlenen ve tahmin edilen değerler (a) ile regresyon analizi (b) sonuçları

SONUÇLAR

Tarla koşullarında yürütülen bu araştırmada toplamda 17 giriş parametresi kullanılarak yakıt tüketimi ve çiziye gömülen anız değerleri yapay sinir ağlarında derin öğren yöntemiyle modellenmiştir. Modellerde toplam 684 adet numerik veri kullanılmıştır. Araştırmada yakıt tüketimi ve çiziye gömülen anız değerlerinin modellenmesinde yapılan ön denemeler sonucunda en iyi öğrenme fonksiyounun Levenberg-Marquardt fonksiyonu olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca Logaritmik ve simetrik fonksiyon çiftlerinin transfer fonksiyonu olarak kullanılması ve birinci katmanda 14, ikinci katmanda 10 nöronun kullanıldığı ağ mimarilerinde en iyi sonuçların elde edildiği belirlenmiştir. Araştırmada yakıt tüketimi %94.8, çiziye gömülen anız ise %85.5 doğrulukla modellenmiştir. Her ne kadar çiziye gömülen anız miktarına ait modelinin R^2 değeri yakıt tüketim modeline göre düşük olsa da çalışmanın arazi de gerçek çalışma koşullarında yürütüldüğü dikkate alındığın da elde edilen sonuçların anlamlı olduğu düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

Alidad, K., Mehdi, H., Sadegh, A., Hassan, R., Sanaz, B., 2012. Organic resource management: impacts on soil aggregate stability and other soil physico-chemical properties. Agric. Ecosyst. Environ. 148, 22–28.

Ball, B.C., Robertson, A.G., 1990. Straw incorporation and tillage methods: straw decomposition, denitrification and growth and yield of winter barley. J. Agric. Eng. Res. 46, 223–243.

Chatterjee, A., 2013. Annual crop residue production and nutrient replacement costs for bioenergy feedstock production in United States. Agron. J. 105, 685–692.

Chen, Y., Monero, F.V., Lobb, D., Tessier, S. and Cavers, C., 2004. Effects of six tillage methods on residue incorporation and crop performance in a heavy clay soil. Transactions of the ASAE, 47(4): 1003−1010

Chen, Y., Monero, F.V., Lobb, D., Tessier, S., Cavers, C., 2004. Effects of six tillage methods on residue incorporation and crop performance in a heavy clay soil. Trans. ASAE 47 (4), 1003–1010.

Choi, Y. S., Lee, K.S., Park, W.Y., 2000. Application of a neural network to dynamic draft model. Agricultural and Biosystems Engineering, 1(2): 67–72.

Çelik, A., 1998. Toprak frezesinde değişik tip bıçakların toprağa olan etkilerinin ve güç tüketimlerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Makinaları Anabilim Dalı, Erzurum.

Dikgwatlhe, S.B., Chen, Z.D., Lal, R., Zhang, H.L., Chen, F., 2014. Changes in soil organic carbon and nitrogen as affected by tillage and residue management under wheatmaize cropping system in the North China Plain. Soil Tillage Res. 144, 110–118.

Fruit, L., Recous, S., Richard, G., 1998. Organic matter decomposition: effect of soil porosity and plant residue particle size. In: Berthelin, J., Huang, P.M., Bollag, M., Anderux, Fed (Eds.), Effect of Mineral Organic- Microorganism Interactions on Soil and Freshwater Environment. Plenum Publishing Corporation, pp. 189–196.

Hanna, H.M., Melvin, S.W., Pope, R.O., 1995. Tillage implement operational effects on residue cover. Appl. Eng. Agric. 11 (2), 205–210.

Liu, C., Lu, M., Cui, J., Li, B., Fang, C., 2014. Effects of straw carbon input on carbon dynamics in agricultural soils: a meta-analysis. Glob. Change Biol. 20 (62), 1366–1381.

Morrison, J.E. and Gerik, T.J., 1985. Planter depth control: II Empirical testing and plant responses. Transactions of the ASAE, 28(6): 1744-1748.

Raper, R.L., 2004. The influence of implement type, tillage depth, and tillage timing on residue burial. Trans. ASAE 45 (5), 1281–1286.

Roul, A.K., Raheman, H., Pansare, M.S., Machavaram, R., 2009. Predicting the draught requirement of tillage implements in sandy clay loam soil using an artificial neural network, Biosystems Engineering, 104:(4):476-785. https://doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2009.09.004

Shafaei, S.M., Loghavi, M., Kamgar, S., 2018. A comparative study between mathematical models and the ANN data mining technique in draft force prediction of disk plow implement in clay loam soil. AgricEngInt: CIGR Journal 20 (2):71-79.

Sharda, A., Singh, S., 2004. Effect of selected parameters on field performance of rotary tiller. The Institution of Engineers (India). J., AG 85, 21–25.

Tebrügge, F., 1993. The environmental implications of tillage system. Proceedings of 5th International Congress on Mechanization and Energy in Agriculture. Kuşadası, Turkey, pp. 55–65.

Vigil, M.F., Spars, D., 1995. Factors affecting the rate of crop residue decomposition under field condition. USDA-NRCS/ARS. Conservation Tillage Fact Sheet, p. 3.

Wagner, L.E., Nelson, R.G., 1995. Mass reduction of standing and flat crop residues by selected tillage implements. Trans. ASAE 38 (2), 419–427.

ÖRTÜ BİTKİSİ OLARAK KROTALARYA (*Crotalaria juncea* L.) BİTKİSİNİN KULLANIMI

Doktora Öğrencisi Mert YILMAZ (Orcid ID: 0000-0002-3141-7234)
Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Bornova/İzmir
myilmz0305@gmail.com

Doç. Dr. Gülcan DEMİROĞLU TOPÇU (Orcid ID: 0000-0002-5978-4183)
Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Bornova/İzmir
gulcan.demiroglu.topcu@ege.edu.tr

ÖZET

Son yıllarda artış gösteren çevre bilinci ve enerji kullanımında oluşan tasarruf zorunluluğu nedeniyle, geleneksel toprak işleme yöntemlerine alternatif olarak koruyucu toprak işleme yöntemleri yaygınlaşmaya başlamıştır. Toprak işlemesiz tarım veya azaltılmış toprak işleme gibi toprak yapısını koruyan ve enerji tasarrufu sağlayan yöntemlerin beraberinde getirdiği yabancı ot sorununu çözebilmek amacıyla sürdürülebilir tarım sistemleri içerisinde örtü bitkisi kullanımı önemli hale gelmiştir. Örtü bitkileri, toprak verimliliğini korumak, girdi masraflarını azaltmak ve iklim değişikliğine uyum sağlayabilmek açısından büyük önem taşımaktadır. Örtü bitkileri genellikle tek veya çok yıllık, hızlı büyüyen ve yüzeyde oluşturdukları yoğun bitki örtüsü ile toprağı kaplayan otsu bitkilerdir. Örtü bitkileri, toprak erozyonunu azaltır, hastalık ve zararlı kontrolü sağlar, yabancı otların çimlenme ve çıkışını engeller ve toprağın sıcaklık, nem ve ışık alımını ayarlayarak ana ürünün yetiştirilebilmesine destek olur. Örtü bitkilerinin sağladığı olumlu etkilerden yararlanmak isteyen üreticiler, tarla koşulları doğrultusunda ihtiyaçlarını belirlemeli ve örtü bitkisi olarak en uygun tür seçimini gerçekleştirmelidir. Örtü bitkisi seçiminde amaç bir sonraki kültür bitkisine azot sağlamak ise baklagiller; yabancı ot gelişimi engellenmek isteniyorsa buğdaygiller tercih edilmelidir. Yonca, fiğ, korunga, yem bezelyesi, yulaf, çavdar, sorgum gibi pek çok bitki örtü bitkisi olarak kullanılabilmektedir. Yazlık baklagil örtü bitkilerinden biri olan Krotalarya (*Crotalaria juncea* L.), Hindistan kökenli basit yapraklı bir bitkidir. Örtü bitkisi olarak kullanımının dışında değerli bir yem ve lif bitkisidir. Yeşil gübre olarak kullanımında toprağa yüksek miktarda azot kazandırabilmektedir. Oldukça hızlı gelişim gösteren krotalarya kısa zamanda yüksek miktarda biyokütle oluşturabilmektedir. Toprağı organik madde yönünden zenginleştirerek toprağın daha iyi tav tutmasını sağlamakta ve bitkilerin topraktaki besinlerden daha iyi faydalanabilmesine yardımcı olmaktadır. Ana ürünün azotlu gübre ihtiyacını azaltarak ve yabancı otları baskılayarak tarımsal üretimde gübre ve ilaçlama maliyetlerinin düşmesine katkı sağlamaktadır. Farklı toprak koşullarına ve su stresine dayanıklılığı sayesinde yetiştirilmesi kolay bir bitkidir. Nemostatik etkileri sayesinde nematod sorunlarının görüldüğü tarım arazilerinde toprak ıslahı için kullanılabilmektedir. Sahip olduğu bu özellikler krotalaryayı tarımsal üretim sistemlerinde alternatif olarak kullanılabilecek önemli bir örtü bitkisi yapmaktadır. Bu çalışmada Krotalarya'nın örtü bitkisi olarak kullanımının tarımsal üretimde sağladığı faydaların ortaya konulması amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Krotalarya, Örtü bitkisi, Azot, Baklagil

USING SUNN HEMP (*Crotalaria juncea* L.) AS A COVER CROP

ABSTRACT

Due to the increasing environmental awareness in recent years and the necessity of saving in energy use, protective tillage methods have started to become widespread as an alternative to traditional tillage methods. The use of cover crops in sustainable agriculture systems has become important in order to solve the weed problem brought about by methods that protect the soil structure and save energy, such as no-till farming or reduced tillage. Cover crops are of great importance in terms of maintaining soil fertility, reducing input costs and adapting to climate change. Cover crops are usually annual or perennial, fast-growing herbaceous plants that cover the soil with the dense vegetation they form on the surface. Cover crops reduce soil erosion, provide disease and pest control, prevent the germination and emergence of weeds, and support the cultivation of the main product by regulating the temperature, moisture and light intake of the soil. Producers who want to benefit from the positive effects of cover crops should determine their needs in line with the field conditions and choose the most appropriate type as a cover crop. If the purpose of choosing a cover crop is to supply nitrogen to the next crop plant, legumes; If weed growth is to be prevented, grasses should be preferred. Many plants such as alfalfa, vetch, sainfoin, fodder pea, oat, rye, sorghum can be used as cover crops. Sunn hemp (*Crotalaria juncea* L.), one of the summer legume cover crops, is a simple leafy plant originating from India. Apart from its use as a cover plant, it is a valuable fodder and fiber plant. It can provide a high amount of nitrogen to the soil when used as green manure. The rapidly growing Sunn hemp can form a high amount of biomass in a short time. By enriching the soil in terms of organic matter, it provides better annealing of the soil and helps the plants to benefit from the nutrients in the soil better. It contributes to the reduction of fertilizer and spraying costs in agricultural production by reducing the nitrogen fertilizer requirement of the main product and suppressing weeds. Thanks to its resistance to different soil conditions and water stress, it is an easy plant to grow. Thanks to its nemostatic effects, it can be used for soil improvement in agricultural lands where nematode problems are seen. These features make the Sunn hemp an important cover crop that can be used as an alternative in agricultural production systems. In this study, it is aimed to reveal the benefits of the use of Sunn hemp as a cover crop in agricultural production.

Keywords: Sunn Hemp, Cover Crop, Nitrogen, Legumes

1. GİRİŞ

Ekolojik dengenin korunmasına gösterilen önemin artışı ve enerji kullanımında oluşan tasarruf zorunluluğu nedeniyle, geleneksel toprak işleme yöntemlerine alternatif olarak koruyucu toprak işleme yöntemleri yaygınlaşmaya başlamıştır. Toprak işlemesiz tarım veya azaltılmış toprak işleme gibi toprak yapısını koruyan ve enerji tasarrufu sağlayan yöntemlerin beraberinde getirdiği yabancı ot sorununu çözebilmek amacıyla sürdürülebilir tarım sistemleri içerisinde örtü bitkisi kullanımı önemli hale gelmiştir. Örtü bitkileri, toprak verimliliğini korumak, girdi masraflarını azaltmak ve iklim değişikliğine uyum sağlayabilmek açısından büyük önem taşımaktadır. Örtü bitkileri genellikle tek veya çok yıllık, hızlı büyüyen ve yüzeyde oluşturdukları yoğun bitki örtüsü ile toprağı kaplayan otsu bitkilerdir (Kitiş, 2010). Örtü bitkileri aynı zamanda yeşil gübre ve hayvan yemi olarak da kullanılabilmektedir. Buğdaygil örtü bitkileri genellikle yabancı ot gelişimini engellemek için kullanılırken; baklagil örtü bitkileri ise ana ürün için azot sağlamak amacıyla kullanılmaktadır. Yonca, üçgül, fiğ, korunga, yem bezelyesi, yulaf, çavdar, arpa, sorgum gibi pek çok bitki örtü bitkisi olarak kullanılabilmektedir. İdeal örtü bitkisinin çimlenmesi ve gelişmesi hızlı olmalı, atmosferik azotu bağlayabilmeli, olumsuz iklim koşullarına dayanıklı olmalı, köklerini ana ürünün ulaşamadığı derinliğe gönderebilmeli, kısa sürede yüksek miktarda biyokütle üretebilmeli, yetiştirilmesi kolay olmalı, ana ürün ile rekabet etmemeli, böcek ve zararlılara karşı toleranslı olmalı, yabancı otları bastırabilmeli ve ekim maliyeti uygun olmalıdır (Reddy, 2016).

2. ÖRTÜ BİTKİSİ ve KROTALARYA (*Crotalaria juncea* L.)'NIN ÖNEMİ

Örtü bitkilerinin yetiştirilmesinde en temel amaç toprak erozyonunu azaltmaktır (Parker, 1915). Ülkemizde iklim, topoğrafya ve toprak özelliklerine paralel olarak mera, orman ve tarım alanlarında ciddi bir erozyon sorunu bulunmaktadır. Arazi kullanımının çoğunluğunu oluşturan tarım arazilerinin %59'u, meraların %64'ü ve orman arazilerinin %54'ü çeşitli derecelerde erozyona maruz kalmaktadır. Ülkemizde meydana gelen toprak kayıplarının %14,26'sı yağış, %3,36'sı toprak, %47,55'i topografya ve %34,82'si bitki örtüsü kaynaklı olduğu görülmektedir (CDNSAP, 2019). Örtü bitkisi kullanımı çıplak toprağa kıyasla toprak erozyonunu %94 oranında azaltabilmektedir (Laloy and Bielders, 2010). Bu nedenle ülkemizde örtü bitkisi kullanımı tarım alanlarının verimliliğini korumak açısından oldukça önemlidir. Örtü bitkileri, yetişme dönemleri boyunca yarattıkları rekabet ve gölgeleme sayesinde bazı erken ilkbahar yabani otlarının çimlenme ve gelişimini engellerler. Toprak yüzeyinde kalan örtü bitkisi artıkları, ışık, nem ve toprak sıcaklığı gibi tohumun bulunduğu ortamın koşullarını ve allelopatinin yardımıyla çimlenme koşullarını fiziksel olarak değiştirebilir (Creamer et al.,

1996). Örtü bitkileri toprak sıkışmasının olumsuz etkilerini azaltabilmektedir (Hubbard et al. 2013; Welch et al. 2016). Örtü bitkileri, toprak yüzeyini kaplayarak ve kökleriyle toprak yapısını iyileştirerek suyun toprağın alt katmanlarına sızmasını sağlar. Örtü bitkilerinin kökleri ve sürgünleri bakteri, mantar, solucan ve diğer toprak organizmalarını besleyerek topraktaki karbon seviyesinin zamanla yükselmesini sağlamaktadır (Acir ve Günal, 2019). Örtü bitkilerinin uzun süreli kullanımı toprak yapısının iyileşmesine katkıda bulunur ve topraktaki solucan popülasyonunun artmasını sağlar (Sharma et al. 2018). Örtü bitkisi kullanımı ile oluşan organik madde topraktaki biyolojik aktivitenin artmasını sağlar. Bu organizmalar, bitkinin büyümesini engelleyen kök patojenlerinin hasarını azaltır (Bahar ve ark., 2010). Bitkilerin kökleri yardımıyla alabildiği temel azot kaynağı; nitrat ve amonyumdur. Baklagil bitkileri ise *rhizobium* bakterileri vasıtasıyla havada bulunan serbest azotu fikse edebilmektedir. Fikse edilmiş azotun bir kısmı bitki tarafından kendi ihtiyaçları için kullanılırken, diğer kısmı ise hasat sonrası toprakta kalarak bitki rotasyonuna fayda sağlamaktadır. Bu durumun sonucunda da tarımsal üretim faaliyetlerinde azotlu gübre ihtiyacı kısmen azalmakta, ekolojik denge korunmakta ve üretici için girdi masrafları azalmaktadır (Kılıç, 2014).

Krotalarya (*Crotalaria juncea* L.), Hindistan kökenli ve *Leguminoseae* familyasından olup çok amaçlı kullanım özelliklerine sahip olan, basit yapraklı, tek yıllık bir baklagil bitkisidir. *Genisteaea* oymağından olan *Crotalaria* cinsinin yaklaşık olarak 600 adet türü bulunmaktadır. Tropikal ve sub-tropikal bölgelerde yayılış gösteren krotalarya, örtü bitkisi, yeşil gübre, hayvan yemi ve lif bitkisi olarak uzun zamandır kullanılmaktadır (Rotar and Joy, 1983). Oldukça hızlı gelişim gösteren Krotalarya 2.5-4 m uzunluğa ulaşabilmektedir. Kazık köklü bir bitkidir ve bitkisel kısımları kısa tüyler ile kaplıdır. Sap çapı 2-3 m kalınlığında, yapraklar uzunlamasına mızrak şeklinde, sap boyuna spiral olarak dizilmiş ve 4-12 cm uzunluğunda olabilmektedir. Salkım şeklindeki çiçek, parlak sarı renklidir. Silindirik bakla şeklindeki meyvesi 6-12 tohumlu olabilmektedir ve tohumları siyah-koyu kahverengi renktedir (Rotar and Joy, 1983; Ansari, 2008; Mosjidis and Wang, 2011; Al-Snafi, 2016; Demiroğlu Topçu ve Özkan, 2018). Krotalarya tarımsal sistemlerde yeşil gübre ve örtü bitkisi olarak yaygın şekilde kullanılmaktadır. Uygun yetişme koşullarında toprağa 16.5 kg da^{-1} N kazandırabilmekte ve 2 aylık yetişme sürecinde yüksek miktarda biyokütle (7 ton ha^{-1} kuru madde) üretebilmektedir. Hızlı gelişim gösteren Krotalarya yabancı otlarla kolaylıkla rekabet edebilmektedir (Rotar ve Joy, 1983). Her türlü toprak yapısına uyum sağlayan Krotalarya, yetiştirilme dönemi boyunca ekstra bir bakıma ihtiyaç duymadan toprağa karıştırılabilmektedir. Yeşil gübre olarak toprağa karıştırılması için en uygun dönem çiçeklenme başlangıcıdır (Chaudhury et al., 1997). Güney Afrika, Brezilya ve Hawaii gibi çok çeşitli bölgelerde Krotalaryadan örtü ve yeşil gübre bitkisi

olarak yaygın şekilde faydalanılmaktadır (Romin and Fitt, 1938; National Academy of Science, 1979; Rotar and Joy, 1983; Stallings, 2015). Demiroğlu Topçu ve Özkan (2018), yazlık ikinci ürün koşullarında yetiştirilen krotalaryada farklı gelişme evrelerindeki verim ve bazı yem kalite özelliklerinin belirlenmesi üzerine yürüttükleri çalışmada, 12 hafta sonucunda 7460,0 kg/da yeşil ot verimi, %16,79 ham protein oranı, %64,23 NDF değeri ve %56,28 ADF değeri elde etmişlerdir.. Aynı zamanda bitkinin 229,0 cm bitki boyu, 7,89 mm sap çapı ve %28,95 yaprak oranına ulaştığını saptamışlardır. Krotalarya, yıllık ortalama yağış 49-429 mm, sıcaklık 15-37.5 ° C ve pH 5-8.4 arasında olan bölgelerde başarı ile yetiştirilebilmektedir (Chaudhury et al., 1997). Ekim zamanı, krotalaryanın vejetatif büyüme ve gelişimini doğrudan etkilemektedir. Nisan ve Mayıs aylarında ekimleri yapılan bitkilerde gelişimin iyi olduğu fakat daha geç gerçekleştirilen ekimlerde, bitki boyunun kısaldığı, sap çapının daraldığı, internodi sayısının azaldığı ve vejetatif büyüme periyodunun kısaldığı gözlemlenmiştir (Demiroğlu Topçu ve Özkan, 2018). Krotalaryanın çimlenme şekli epigealdir ve tohumun çimlenmesi yaklaşık olarak 3 gün sürmektedir. Sıraya ekimlerde 2-3 kg da^{-1} tohumluk, serpme ekimlerde 4-5 kg da^{-1} tohumluk kullanılması yeterli olmaktadır. Serpme ekim işlemi krotalaryanın yabancı otlara karşı daha kolay baskın gelebilmesini sağlayabilmektedir. Uygun ekim derinliği 2-3 cm olmasına karşın tav çizgisinin daha aşağıda olduğu durumlarda ekim derinliğini arttırmak daha iyi bir çıkış sağlayacaktır. Örtü bitkisi olarak yetiştirilmek istenen Krotalarya için ülkemizde en uygun ekim zamanı yaz aylarıdır. Ekim işleminden önce toprağın *Rhizobium japonicum* bakterisi ile aşılanması verimi önemli ölçüde arttırabilmektedir. Uygun çıkış sağlandıktan sonra, ekstrem bir durumla karşılaşılmadığı sürece krotalarya yetiştirilme dönemi boyunca ekstra bir bakıma ihtiyaç duymamaktadır. Krotalarya yeşil gübre olarak toprağa karıştırılmak isteniyorsa en uygun dönem çiçeklenme başlangıcıdır. Bu sayede bitkinin yaprak kaybı daha az olacak ve sap henüz odunsulaşmadığı için toprağa karıştırma işlemi ve toprağa karıştırılan bitkinin çürümesi daha kolay olacaktır. Malç olarak toprak üzerine devirilen Krotalarya bitkisi kalıntıları hem allelopatik etki göstererek hem de toprağın ışık alımını kontrol altında tutarak yabancı ot tohumlarının çimlenmesini engellemektedir. Toprak üzerinde yoğun bir bitki örtüsü oluşturan Krotalarya rüzgar kaynaklı toprak erozyonunu azaltmakta ve şiddetli yağış periyotlarında yağmur damlalarının hızını azaltarak toprağın verimli üst kısmının akarak kaybolmasını engellemektedir.

3. SONUÇ

Kısa ve uzun vadede birçok faydası bulunan örtü bitkilerinin kullanılması tarımsal üretimde avantaj sağlamaktadır. Bu olumlu etkilerden yararlanmak isteyen üreticiler, ihtiyaçlarını tarla

koşulları doğrultusunda belirlemeli ve örtü bitkisi olarak en uygun tür veya türleri seçmelidir. Örtü bitkilerinin iklim değişikliğine uyum açısından üzerinde önemle durulması gereken bir uygulama olduğu unutulmamalıdır. Krotalarya (*Crotalaria juncea* L.) yeşil gübre olarak kullanımında toprağa yüksek miktarda azot kazandırabilmektedir. Oldukça hızlı gelişim gösteren krotalarya kısa zamanda yüksek miktarda biyokütle oluşturabilmekte ve oluşturduğu yoğun bitki örtüsü sayesinde yağış ve rüzgar kaynaklı toprak erozyonunu azaltmaktadır. Toprağa karıştırıldığında, toprağı organik madde yönünden zenginleştirerek daha iyi tav tutmasını sağlamakta ve bitkilerin topraktaki besinlerden daha iyi faydalanabilmesine yardımcı olmaktadır. Ana ürünün azotlu gübre ihtiyacını azaltarak ve yabancı otları baskılayarak tarımsal üretimde gübre ve ilaçlama maliyetlerinin düşmesine katkı sağlamaktadır. Farklı toprak koşullarına ve su stresine dayanıklılığı sayesinde yetiştirilmesi kolay bir bitkidir. Nemostatik etkileri sayesinde nematod sorunlarının görüldüğü tarım arazilerinde toprak ıslahı için kullanılabilmektedir. Sahip olduğu bu özellikler ile Krotalarya bitkisi, tarımsal üretim sistemlerinde, alternatif olarak kullanılabilecek önemli bir örtü bitkisi olarak değerlendirilebileceği düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

Acir, N., and Günal, H. (2019). Effects of Cover Crops on Soil Quality. Ispec International Conference on Agriculture, Animal Science and Rural Development-III. Dec. 20-22, 2019 Van/Turkey.

Al-Snafi, A.E., (2016), The contents and pharmacology of *Crotalaria juncea*-A review. Volume 6, Issue 6 Version. 2, PP. 77-86.

Ansari, A.A., (2008), *Crotalaria* L. in India. Bishen Singh Mahendra Pal Singh, Dehra Dun, 378p.

Bahar, E., Korkutal, I., Yaşasın, A.S. (2010), Conservation Soil Tillage and Cover Crops in Viticulture. ADU Agriculture Faculty Journal, 7(2):3-13.

Budaklı, Çarpıcı, E,. (2021), Benefits of Cover Crops, Sustainable Forage Production and Ecological Safety, Doç. Dr. Gülcan DEMİROĞLU TOPÇU & Doç. Dr. Seyithan SEYDOŞOĞLU, Editör, İksad Yayınevi, Ankara, ss.119-137,

CDNSAP, (2019), National Strategy and Action Plan for Combating Desertification 2019-2030, General Directorate of Combating Desertification and Erosion Publications

Chaudhury, J., Singh, D.P., Hazra, S.K., (1997), Sunnhemp (*Crotalaria juncea* L.). Central Research Institute for Jute and Allied Fibres (ICAR), Tech. Bull. No. 5, pp 1-50

Creamer, N. G., Bennett M.A., Stinner B.R., Cardina J., Regnier E.E. (1996), Mechanisms of Weed Suppression in Cover Crop-Based Production systems. Hort. Science, 31:410-413.

Demiroğlu Topçu, G., Özkan, Ş.S., (2018), A Preliminary Study on the Adaptation of Sunn Hemp (*Crotalaria juncea* L.) in Mediterranean Climatic Conditions, 2nd International Vocational Science Symposium, 26-28 April 2018, Abstract Book, Pp:199, Antalya/Turkey. (Oral Presentation)

Fall, Thioro, Ariel Freidenreich, Stacy Swartz, Christopher Vincent, Yuncong Li, and Zachary Brym. (2020), "Questions and Answers for Using Sunn Hemp (*Crotalaria juncea* L.) As a Green Manure Cover Crop: SS-AGR-444/AG443, 7/2020". *EDIS* 2020 (5):4. https://doi.org/10.32473/edis-ag443-2020.

Hubbard, R.K., Strickland, T.C., Phatak, S. (2013), Effects of Cover Crop Systems on Soil Physical Properties and Carbon/Nitrogen Relationships in the Coastal Plain of Southeastern USA. Soil and Tillage Research, 126, 276-283. https://doi.org/10.1016/j.still.2012.07.009

Kılıç, E., (2014), Adi Fiğ (*Vicia sativa* L.)'de Farklı Aşılama Yöntemleri ile Bakteri (Rhizobium p) Aşılamasının Verim ve Azot Fiksasyonu Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, s.35, Antalya

Kitiş, Y.E. (2010), Use of Covering Plants in Orchards. Turkish Journal of Agriculture, 22:36-38.

Laloy, E., Bielders, C. L. (2010). Effect of Intercropping Period Management on Runoff and Erosion in A Maize Cropping System. Journal of environmental quality, 39(3), 1001-1008.

Mansoer, Z., Reeves, D.W., Wood, C.W., (1997), Suitability of sunn hemp as an alternative late-summer legume cover crop. Soil Sci. Soc. Am. J. 61:246-253.

Mosjidis, J.A., Wang, M.L., (2011), *Crotalaria*. In: C. Kole, editor, Wild crop relatives: Genomic and breeding resources, Industrial Crops. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. p.63–69. doi:10.1007/978-3-642-21102- 7_3

National Academy of Science, (1979), Sunnhemp. In: Advisory committee on technology innovation, tropical legumes: Resources for the future. National Academy of Science, Washington, DC. p. 272-278.

Özeker, E., Ulutürk, M., (2006), Organik Tarımda Örtü Bitkilerinin Kullanımı, Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 43(2):153,164

Reddy, P.P. (2016), Cover/Green Manure Crops. In: Sustainable Intensification of Crop Production, Springer, Singapore, 55-67. https://doi.org/10.1007/978-981-10-2702-4_4

Romin, A.E., Fitt, R.H., (1938), The feeding of sunnhemp hay (*Crotalaria juncea*) as compared with cowpea hay in a fattening ration for bullocks. Rhod. Agric. J. 35:15-19.

Rotar, P.P., Joy, R.J., (1983), 'Tropic Sun' Sunn Hemp, *Crotalaria juncea* L. Research Extension Series 036, University of Hawaii, Honolulu.

Sharma, P., Singh, A., Kahlon, C.S., Brar, A.S., Grover, K.K., Dia, M., Steiner, R.L. (2018), The Role of Cover Crops towards Sustainable Soil Health and Agriculture. American Journal of Plant Sciences, 9:1935-1951. https://doi.org/10.4236/ajps. 2018.99140

Stallings, A., (2015), Sunn hemp (*Crotalaria juncea* L.) as a Cover Crop for Winter Wheat. Graduate Faculty of Auburn University, Master thesis, 144p.

Welch, R.Y., Behnke, G.D., Davis, A.S., Masiunas, J., Villamil, M.B. (2016), Using Cover Crops in Headlands of Organic Grain Farms: Effects on Soil Properties, Weeds and Crop Yields. Agriculture, Ecosystems and Environment, 216, 322-332. doi:10.1016/j.agee.2015.10.014

DÖVİZ KURUNDAN HAYVANSAL PROTEİN ÜRÜN FİYATLARINA GEÇİŞ ETKİSİ

Dr. Öğr. Üy. Kubilay Çağrı YILMAZ (Orcid ID: 0000-0002-2489-9968)
Manisa Celal Bayar Üniversitesi, İşletme Fakültesi
kubilayc.yilmaz@gmail.com

Dr. Öğr. Üy. Taner Taş (Orcid ID: 0000-0002-2861-5467)
Manisa Celal Bayar Üniversitesi, İşletme Fakültesi
tanertas@gmail.com

ÖZET
Sağlıklı beslenme, insan için hem sağlığın hem de vücut formunun korunması açısından en önemli konulardan biridir. Bebeklerde anne sütü veya formulize mama ile başlayarak, yetişkinlik ve yaşlılık dönemine kadar tüm yaş grupları için sağlıklı ve dengeli beslenmenin gereklerinin yerine getirilmesi, hastalıklardan korunma ve ideal vücut kitlesine sahip olma açısından yüksek önem taşımaktadır. Vücudun günlük işlevlerini sorunsuz bir şekilde yerine getirebilmesi için tüm besinlerin eksiksiz olarak karşılanması gerekir. Bunu başarmak için sağlıklı ve dengeli beslenme şarttır. Hayvansal kaynaklı gıdalarla alınan yüksek kaliteli protein, amino asitleri yüksek oranda sağlar ve yapısındaki maddeler ile kas hücrelerinin oluşumunu destekler. En önemli hayvansal protein kaynakları et, süt ve yumurtadır. Hayvansal kaynaklı protein arzının sağlanması Bunun yanında yarattığı istihdam, ürettiği katma değer, bazı alt dalları itibariyle sağladığı döviz. Gelir, kırsal alanlarda geçim kaynaklarının artırılmasında, biyolojik zenginliğin sağlanmasında önemli rol oynamaktadır. Öte yandan, döviz kurundaki artış girdi maliyetlerini artırarak hayvansal ürün tüketimini olumsuz etkileyebilir. Bu durum uzun vadede bireylerin sağlıklı beslenme koşullarından uzaklaşmasına ve sağlık sorunları yaşamasına neden olabilir. Bu çalışmada, artan döviz kurunun TÜİK sepetindeki hayvansal protein ürünleri fiyatlarına geçiş etkisi 01.2005-11.2021 aylık verileri yardımıyla incelenmiş ve güçlü bir ilişki tespit edilmiştir.
Anahtar Kelimeler: Geçiş Etkisi, Döviz Kuru, Hayvansal Protein Fiyatları, Etki-Tepki Analizi

EXCHANGE RATE PASS-THROUGH TO ANIMAL PROTEIN PRODUCT PRICES

ABSTRACT

A healthy nutrition is one of the most important issues in terms of maintaining both health and body form for human. Fulfilling the requirements for healthy and balanced nutrition in all age groups, starting with breast milk or formulas in infants, to adulthood and old age, is of great importance in terms of protection from diseases and having ideal body mass. In order for the body to perform daily functions without any problems, all nutrients must be met completely. In order to achieve this, a healthy and balanced diet is essential. High-quality protein taken with foods of animal origin provides essential amino acids at a high rate, and supports the formation of muscle cells with its leucine in its structure. The most important sources of animal protein are meat, milk and eggs. Providing a supply of animal-derived protein Besides, the employment it creates, the added value it produces, the foreign exchange it provides in terms of some of its sub-branches. Income, increasing livelihood opportunities in rural areas, ensuring biological richness and plays an important role in all. With this respect, On the other hand, the increase in the exchange rate may affect the consumption of animal products negatively by increasing the input costs. In the long term, this may result in individuals moving away from healthy eating conditions and having health problems. In this study, the effect of the increasing exchange rate on the prices of animal protein products in the TUIK basket was examined with the help of monthly data from 01.2005-11.2021 and a strong transition effect was determined.

Keywords: Pass-Through, Exchange Rate, Animal Protein Prices, Impulse-Response Analysis

INTRODUCTION

A healthy diet is one of the most important issues for people in terms of maintaining both health and body form. Fulfilling the requirements of a healthy and balanced diet for all age groups, starting with breast milk or formula in infants, up to adulthood and old age, is of great importance in terms of protection from diseases and having an ideal body mass. The inflationary effect of changes in the exchange rate on domestic prices is called the exchange rate pass-through effect. The macroeconomic consequences of this effect are of great importance for policy makers. The increase in the exchange rate may affect the consumption of animal products negatively by increasing the input costs. In the long run, this may cause individuals to move away from healthy eating conditions and experience health problems. In this study, the pass-through effect of the increasing exchange rate on the prices of animal protein products in the TUIK basket will be examined with the help of monthly data from 01.2005-11.2021.

Nominal exchange rate is an important variable in terms of the activities of economic units of open economies and determination of final prices. A depreciation or increase in the value of the domestic currency will increase or decrease the cost of imports expressed in local currency and transferred to domestic prices. Since possible increases or decreases in the costs of domestic products will affect the demand of domestic and foreign consumers for domestically produced goods, exchange rate changes, which are effective on economic growth due to net exports, are of great importance for economies. Nevertheless, the exchange rate pass-through (ERPT) can be expressed as a measure of how sensitive international prices are to changes in exchange rates. This pass-through is usually measured as the percent change in the local currency of import prices resulting from the one percent change in the exchange rate between importing and exporting countries. In short, the inflationary effect that changes in the exchange rate will create on domestic prices is defined as the exchange rate pass-through effect (Menon, 1996; Goldberg and Knetter, 1996; Seyidoğlu, 2007; Akdemir and Özçelik, 2018).

As can be seen in Figure-1 below, it is clear that there is an important relationship between the prices of animal products and the exchange rate. It is possible to see the projections of the shocks and stable periods that have occurred in the exchange rate since the first month of 2005 in the prices of animal products. Especially in the years when the fluctuations in the exchange rate increased, we can see that the product prices moved parallel to this.

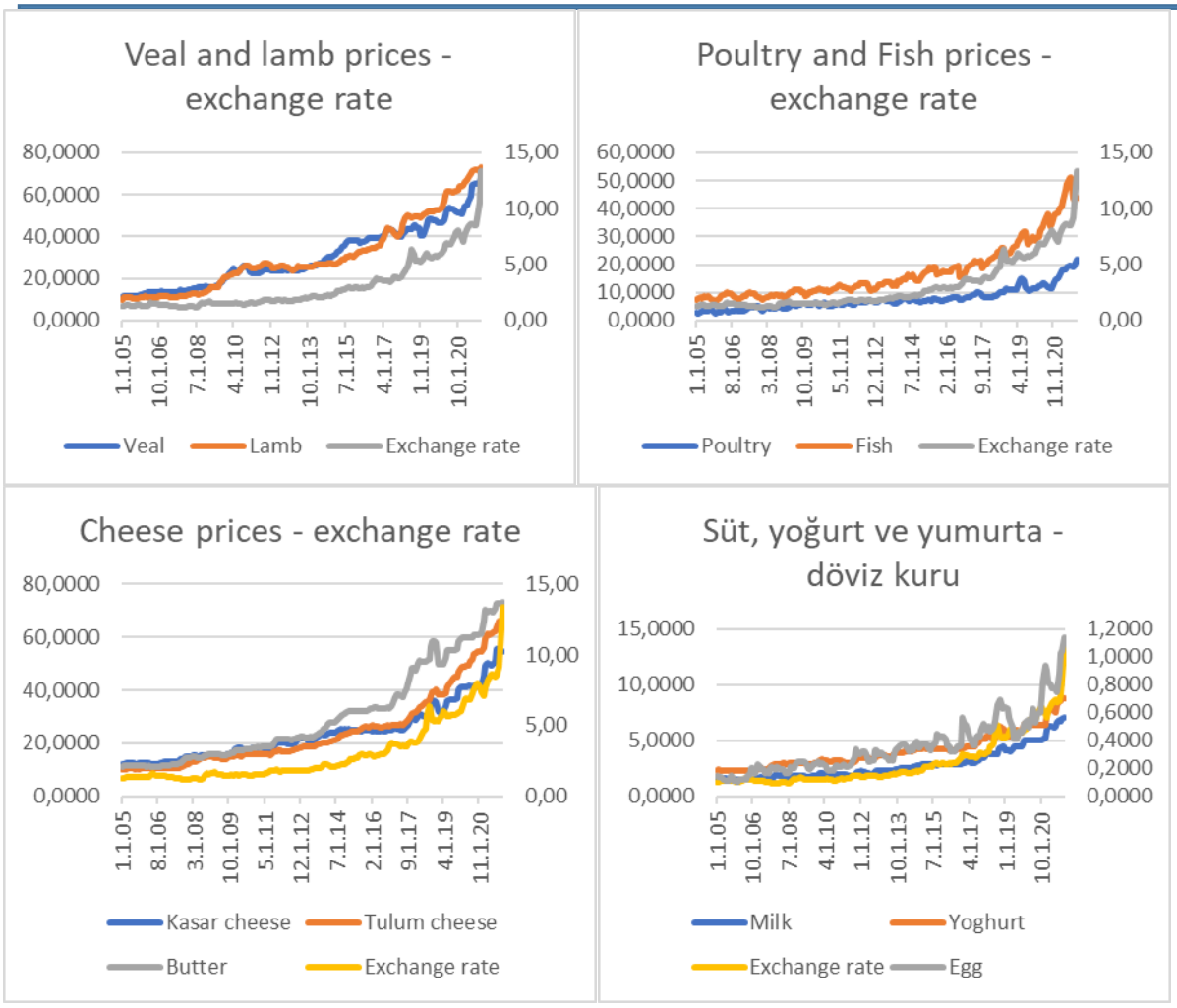


Figure 1: Animal Product Prices and Exchange Rate

When the 15 products in Table 1 are examined, it is possible to say that the weight of total animal products in the inflation basket decreased by 4% from 2013 to 2021. While the reason for this decrease may be the subject of another study, the reflections of exchange rate changes, which is one of the possible reasons, will be calculated econometrically in the 3rd section.

Table 1: Weight of Product on Basket

Product	Weight (2013)	Weight (2021)
Veal	2,1515	2,0120
Lamb	0,9150	0,9820
Poultry	1,4023	1,1435
Offal	0,0574	0,0556
Garlic-flavored sausage	0,4296	0,4135
Sausage	0,0470	0,0373
Salami	0,0830	0,0788
Fresh fish	0,3766	0,4216
Milk	0,7454	0,6702
Yoghurt	0,5872	0,5029
White cheese	0,8284	0,8111
Kasar cheese	0,3881	0,3619
Tulum cheese	0,1601	0,1579
Egg	0,8130	0,9497
Butter	0,3318	0,3445
Total	9.31	8.94

While the weight of food in the inflation basket is approximately 25.94 as of 2021, the weight of animal proteins has an important place with 8.94. From this point of view, it can be stated that the share of animal proteins in total food and non-alcoholic beverages is approximately 35%. Therefore, it should be determined how the increases and decreases in the prices of the products in question affect the purchasing power and consumption potential of individuals and society. In this way, it will be revealed to what extent the nutrition in the hierarchy of needs, which is one of the basic criteria of long-term health policies and welfare, can be met by the society.

LITERATURE

According to Taylor (2000), the persistence of costs is higher in high inflation countries, and the reflection of this high inflationary environment on prices through the exchange rate channel will be rapid. According to this view, passivity depends on the policy regime. A reliable low inflation regime will automatically provide a low pass-through. This assumption is Choudhri and Hakura (2006)'s exchange rate pass-through to domestic prices: Does the inflation environment matter? Tested in his work. Bhat and Bhat (2021) examined the transmission of exchange rate changes to domestic prices along with other important determinants in India. Evaluations were made from a symmetrical and an asymmetrical point of view.

Pass-through from exchange rate to PPI and CPI, transition from import prices. Although it is more ineffective compared to the effect of import price shocks, producer prices are affected by consumer prices has been shown to be more responsive (McCarthy, 2000). Kara and Öğünç (2005), using the VAR model, examined the pass-through effect of exchange rate and import prices on domestic prices in Turkey before (before 2001) and after (after 2001) the floating exchange rate. The results show that the exchange rate pass-through effect weakens and slows down after the floating exchange rate regime. The slowdown of the pass-through effect is associated with the persistence of exchange rate shocks. Anh, et al. (2021), the five emerging founding members of the Association of Southeast Asian Nations, Malaysia, Singapore, Indonesia, the Philippines and Thailand, questioned the effect of exchange rate pass-through on the price levels of these countries. It has been determined that the exchange rate pass-through to domestic prices is partial and the producer price index is more affected by this pass-through than the consumer price index. Şen (2009) examines the pass-through effect on domestic prices in the manufacturing industry with the Threshold Value VAR. According to the results of the analysis made with the monthly data covering the 2002:1 – 2009:3 period, it is emphasized that

the reaction of prices to exchange rate movements differs according to the total demand conditions.

Ca'Zorni, Hahn, and Sanchez (2007) measured the transition effect for twelve developing countries and concluded that the transition effect decreased along the production chain. It is observed that the exchange rate pass-through, which has a variable effect on producer and consumer price indices in the long and short term, causes volatility in foreign trade volume under some determinants. When evaluated in general, it has been concluded that the excessive appreciation of the national currency will cause the domestic demand to become cheaper compared to the competitors in the case of increased pass-through in the long run, thus causing inflation together with the domestic demand and the additional foreign demand that is likely to increase.

When the above-mentioned studies are examined, it should be stated that the general reflection effects of the shocks to the exchange rate on producer and consumer prices are investigated. In this study, it is aimed to obtain more specific results by focusing on the products that all households have to consume for the basket by investigating the effect of shocks from the exchange rate only on animal product prices.

3.1 DATA

In this study, protein index and dollar/tl (currency) data were used for the period between January 2005 and November 2021. The exchange rate series was obtained from the website of the CBRT electronic data distribution system, and the data for the protein index variable was obtained from the website of TURKSTAT. The protein index was created by us by compiling the prices of the animal products in the 404 goods announced by TUIK and their weights in the basket. There are 15 products and they are expressed in Table 1.

Table 2: Descriptive Statistics

	Exchange Rate	**INDEX**
Mean	3.047517	226.5072
Median	1.930483	191.0143
Max	13.34045	524.2092
Min	1.170436	100.0000
Std. Dev..	2.246573	105.4916
Skewness	1.605032	0.797863
Kurtosis	5.253664	2.835228
Obs.	203	203

3.2 METHODOLOGY

In this study, in line with the VAR Granger causality analysis carried out within the framework of the VAR model established to examine the relationship between the protein index and the

exchange rate, the direction and size of this relationship were determined by impulse-response analysis, variance decomposition.

Table 3: ADF Unit Root Results

Variable	**ADF**			
	Level		**1. Dif.**	
	t-ist	**Prob.**	**t-ist**	**Prob.**
Exchange Rate	3.996	1.000	-3.365	0.013**
INDEX	5.085	1.000	-9.511	0.000***

Unit root tests contain constant terms and lag numbers are determined according to Schwarz information criterion.***, ** and * denote statistical significance at the 1%, 5% and 10% levels, respectively.

Before starting the analysis, it is necessary to check whether the series are stationary (I(0)) at the level level or whether they contain a unit root (I(d)) in order to avoid spurious regression. According to the unit root test results in Table 3, it is seen that the variables are non-stationary at the level, but they are stationary at the 1st difference, that is, the variables are 1st order integrated I(1). For this reason, when establishing the VAR model, the differential values of the variables were used instead of the level values.

Table 4: VAR Model Results

	D(EXCHANGE RATE)	**D(INDEX)**
D(EXCHANGE RATE (-1))	1.107506	2.471103
	(0.08568)	(1.91874)
	[12.9258]	[1.28788]
D(EXCHANGE RATE (-2))	-0.434252	7.065130
	(0.10017)	(2.24325)
	[-4.33501]	[3.14950]
D(INDEX(-1))	-0.000929	0.301525
	(0.00319)	(0.07151)
	[-0.29105]	[4.21674]
D(INDEX (-2))	0.002791	0.044724
	(0.00318)	(0.07131)
	[0.87649]	[0.62714]
C	0.022151	1.025682
	(0.01631)	(0.36521)
	[1.35823]	[2.80849]
R-squared	0.466811	0.186938
Adj. R-squared	0.455873	0.170260
Sum sq. resids	7.693877	3858.335
S.E. equation	0.198635	4.448183
F-statistic	42.68092	11.20855
Log likelihood	42.00155	-579.7551
Akaike AIC	-0.370015	5.847551
Schwarz SC	-0.287558	5.930009
Mean dependent	0.059935	2.111779
S.D. dependent	0.269281	4.883280

Table 5: VAR Model Stability Analysis

Root	Modulus
0.479603 - 0.404586i	0.627462
0.479603 + 0.404586i	0.627462
0.612217	0.612217
-0.162392	0.162392

According to Table 5, it is seen that all the roots of the VAR model are within the unit circle, so it is understood that the VAR model fulfills the stability condition.

Table 6: VAR Granger Causality Results

Dependent Variable	**Chi-Square Test Statistics**	
	ΔExchange Rate	**ΔINDEX**
ΔEXCHANGERATE	---	0.768 (0.681)
ΔINDEX	19.291 (0.000)***	---

Note: Values in parentheses represent probabilities. ***, ** and * indicate significance at the 1%, 5% and 10% levels, respectively.

According to the causality test results in Table 6, it was determined that the direction of causality was from the exchange rate to the index. Based on this result, since exchange rate changes cause changes on the protein index, information about the direction and magnitude of these changes will be obtained with impulse-response analyzes and variance decomposition tests.

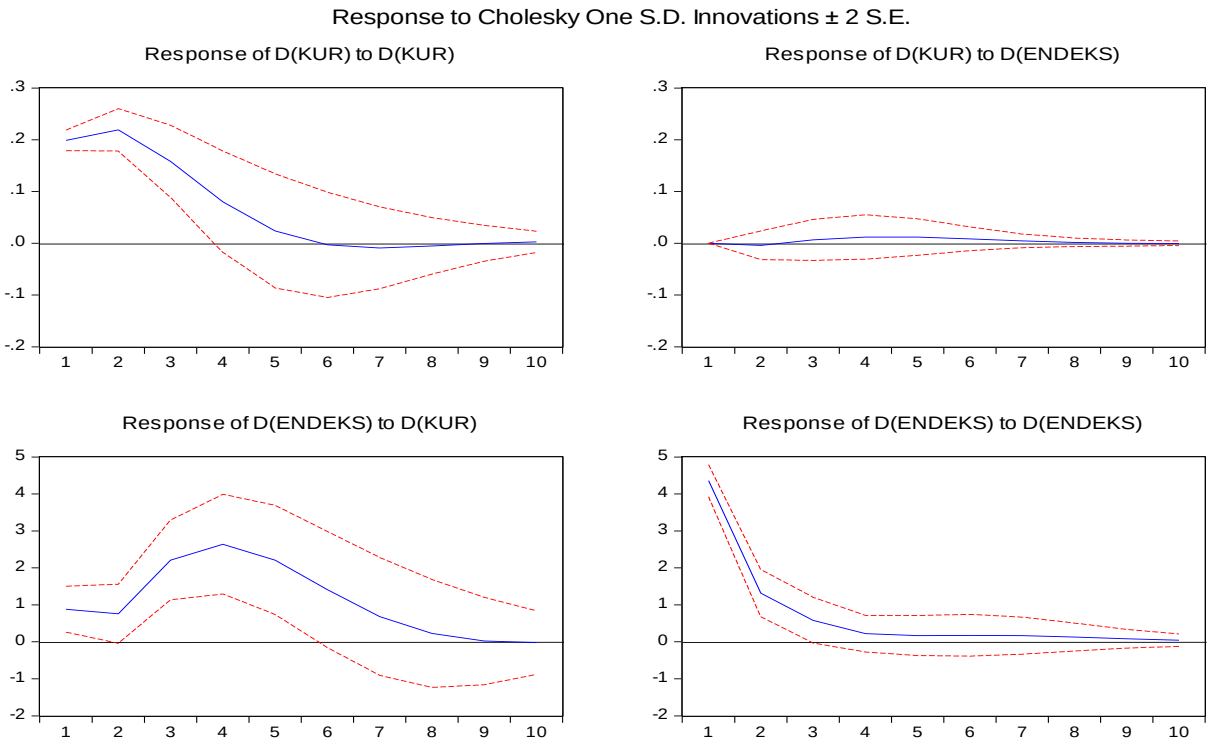


Figure 2: Impulse-Response Analysis Results

The impulse response results in Figure 2 show how a "one" standard deviation shock in the exchange rate (within the selected 10-month period) affects the change in the protein index. While the shock increase in the exchange rate does not cause a statistically significant but economically significant change on the protein index until the 2nd month, it causes the protein index value to increase rapidly until the 4th month after the 2nd month. The mentioned effect gradually decreases from the 4th to the 9th month and the effect disappears completely in the 9th month.

Table 7: Variance Decomposition

Ay	S.E.	D(KUR)	D(ENDEKS)
1	4.448183	3.918862	96.08114
2	4.699664	6.100829	93.89917
3	5.226823	22.84903	77.15097
4	5.860072	38.47944	61.52056
5	6.265562	46.11261	53.88739
6	6.424537	48.67210	51.32790
7	6.462948	49.21465	50.78535
8	6.468130	49.25638	50.74362
9	6.468687	49.24905	50.75095
10	6.468861	49.24745	50.75255

According to the variance decomposition analysis results of the protein index seen in Table 7, as of the end of the 1st month, 96.08% of the change in the protein index was due to itself, while only 3.91% of this change was due to the exchange rate. However, at the end of the 7th month, the effect of the exchange rate on the protein index reached a very high level of approximately 50%.

RESULTS

In order for the body to perform its daily functions smoothly, all nutrients must be met in full. To achieve this, a healthy and balanced diet is essential. High-quality protein taken with foods of animal origin provides a high level of amino acids and supports the formation of muscle cells with the substances in its structure. The most important animal protein sources are meat, milk and eggs. Ensuring the supply of animal origin protein In addition to this, the employment it creates, the added value it produces, and the foreign exchange it provides in some sub-branches. Income plays an important role in increasing livelihoods in rural areas and providing biological wealth. Increases in input prices as a result of fluctuations in exchange rates in developing countries can be a pressure factor on inflation. This situation can force lower income groups to reach basic products and long-term health problems may arise. Within the scope of this study,

the effect of exchange rate shocks in Turkey on animal product prices was investigated and the weight of protein consumption in the inflation basket over the years was determined. In this study, protein index and dollar/tl (currency) data were used for the period between January 2005 and November 2021. The protein index was created by us by compiling the prices of the animal products in the 404 goods announced by TUIK and their weights in the basket. According to the findings, it shows how the "one" standard deviation shock (within the selected 10-month period) in the exchange rate affects the change in the protein index. While the shock increase in the exchange rate does not cause a statistically significant but economically significant change on the protein index until the 2nd month, it causes the protein index value to increase rapidly until the 4th month after the 2nd month. The mentioned effect gradually decreases from the 4th to the 9th month and the effect disappears completely in the 9th month. According to the results of the variance decomposition analysis of the protein index, as of the end of the 1st month, 96.08% of the change in the protein index was due to itself, while only 3.91% of this change was due to the exchange rate. However, at the end of the 7th month, the effect of the exchange rate on the protein index reached a very high level of approximately 50%.

REFERENCES

Goldberg, P. K., & Knetter, M. M. (1996). Goods prices and exchange rates: what have we learned? Journal of Economic Literature. 35(3): 1243-1272.

Menon, J. (1996). The degree and determinants of exchange rate pass-through: market structure, nontariff barriers and multinational corporations. The Economic Journal, 106(435), 434-444.

Seyidoğlu, H. (2013). Uluslararası İktisat Teori Politika ve Uygulama, Geliştirilmiş 17. Baskı, İstanbul: Güzem Can Yayınları.

Akdemir, S., & Özçelik, M. (2018). Döviz kurlarının yurtiçi fiyatlara geçiş etkisi: Türkiye ekonomisi 2003-2017 dönemi uygulaması. Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi, 14(1), 35-50.

Taylor, J. B. (2000). Low inflation, pass-through, and the pricing power of firms. European Economic Review, 44(7), 1389-1408.

Choudhri, E. U., & Hakura, D. S. (2006). Exchange rate pass-through to domestic prices: does the inflationary environment matter?. Journal of international Money and Finance, 25(4), 614-639.

Bhat, J. A., & Bhat, S. A. (2021). On the dynamics of exchange rate pass-through: asymmetric evidence from India. International Journal of Emerging Markets, Vol. ahead-of-print No. ahead-of-print. https://doi.org/10.1108/IJOEM-12-2019-1071

Kara, H., & Ogunc, F. (2005). Exchange rate pass-through in Turkey: It is slow, but is it really low? Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası, Araştırma Tebliği, (No. 0510).

Anh, V. T., Quan, L. T. T., Phuc, N. V., Chi, H. M., & Duc, V. H. (2021). Exchange rate pass-through in ASEAN countries: an application of the SVAR model. Emerging Markets Finance and Trade, 57(1), 21-34.

Şen, Bahar, (2009), "Asymmetric Behavior of Exchange Rate Pass Through in Turkey", Yayınlanmamı ş Yüksek Lisans Tezi, Bilkent Üniversitesi, Ekonomik ve Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ekonomi Anabilim Dalı , Ankara.

Ca'Zorzi, M., Hahn, E., & Sánchez, M. (2007). Exchange rate pass-through in emerging markets.

McCarthy, J. (2000). Pass-through of exchange rates and import prices to domestic inflation in some industrialized economies. FRB of New York Staff Report, (111).

FARKLI MEYVE POSALARI İLE PANCAR POSASI KARIŞIMLARININ SİLONMASI VE SİLAJ KALİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ

İsmail ÜLGER*(Orcid 0000-0003-3606-0737)
Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Kayseri.
i_ulger@hotmail.com

Mahmut KALİBER (Orcid ID: 0000-0001-5572-6384)
mkaliber@gmail.com

Mustafa ÖZDEMİR (Orcid ID: 0000-0001-6160-2484)
mustafa.ozdemir@erciyes.edu.tr

ÖZET

Bu çalışma, meyve suyu sanayi atıkları ve pancar posası atıklarının şeftali, nar, şeker pancarı posasının (YPP) yarı yarıya (50:50) karıştırılarak silolanmasının, silajların pH, kimyasal kompozisyon, hücre duvarı bileşenleri, kuru madde (KM), pH, ham kül (HK), ham protein (HP), ham yağ (HY), ham selüloz (HS) değerleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Şeftali+ Nar grubunda kuru madde (KM) düzeyi en yüksek bulunurken en düşük KM değeri Şeftali grubunda elde edilmiştir ($P<0.001$). Şeftali grubunda pH değeri diğer gruplardan yüksek bulunmuştur ancak istatistiksel olarak önem arz etmemiştir($P>0.116$). Şeftali grubunda ham kül (HK) ve Ham yağ (HY) değerleri diğer gruplardan önemli derecede yüksek olduğu tespit edilmiştir ($P<0.001$). Ham protein değeri (HP) en yüksek Şeftali+ Mandalina ve Şeftali+ Nar grubunda grubun da bulunmuştur ancak istatistiksel olarak önem arz etmemiştir ($P=0.073$). Ham Selüloz (HS) değerleri en yüksek şeftali grubunda tespit edilmiştir fakat istatiksel olarak önem arz etmemiştir($P=0.149$). Sonuç olarak, şeftali posasının meyve posaları ile ve pancar posaları ile iyi derecede silolanabileceği ve kalitesi yüksek silajlar elde edilebileceği söylenebilir.

EFFECT OF DIFFERENT FRUIT PULP AND SUGAR BEET PULP MIXTURE ON STORAGE AND SILAGE QUALITY

ABSTRACT

This study, peach fruit juice industry waste and residues, beet pulp, pomegranate, sugar beet pulp (YPP), half (50:50) mixed silolanma of silage pH, chemical composition, cell wall components, dry matter (DM), pH, crude ash (CA), crude protein (CP), crude fat (CF), crude fiber (CF) was conducted to determine the effects on the values of. While dry matter (DM) level was highest in Peach+Pomegranate group, the lowest DM value was obtained in Peach group ($P<0.001$). The pH value in the peach group was found to be higher than the other groups, but it was not statistically significant ($P>0.116$). Crude ash (HK) and Crude oil (HY) values in the peach group were found to be significantly higher than the other groups ($P<0.001$). The highest crude protein value (HP) was found in the Peach + Mandarin and Peach + Pomegranate group, but it was not statistically significant ($P=0.073$). Crude Cellulose (HS) values were determined the highest in the peach group, but it was not statistically significant ($P=0.149$). As a result, it is necessary to obtain high quality silages in which peach pulp can be well ensiled with fruit pulp and beet pulp, and more new studies are required.

Keywords: Silage, Sugar Beet Pulp, Fruit Pulp.

GİRİŞ

Silaj, genel olarak su içeriği %50'nin üzerinde olan yeşil yem, bitkisel ürün, tarımsal atık ve atıkların doğal fermantasyonu sonucunda elde edilen bir yem kaynağıdır (Filya, 2002). Silaj, mevsimsel olarak hasat edilen mahsullerin korunması için yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir ve çiftlik hayvanları için iyi besin değerine sahip istikrarlı bir yem tedariki sağlar (Tian, Yin ve Zhang, 2022). Silaj, geviş getiren hayvanların kaba yem ihtiyaçlarının karşılanmasında önemli bir alternatiftir. Meyve posaları da bunlardan biri olan birçok bitki materyalinden başarıyla silaj yapılabilmektedir (Büyükkılıç Beyzi ve Diğerleri, 2018).

Türkiye doğal koşullar ve iklim yapısı ile birçok yem hammaddesi yetişmektedir. Silaj ana materyali olarak kullanılan yem hammaddeleri dışında sebze atıkları, konserve atıkları ve meyve suyu atıkları silaj olarak değerlendirilebilir. Silaj sektörünün daha iyi gelişmesi ile yaşanan kaba yem sorunu azaltılabilir (Özdemir ve Okumuş, 2022). Yem kaynaklarının kısıtlı olması, yem maliyetlerinin yüksekliği hayvancılığı kısıtlayan faktörler arasındadır. Bu nedenle kaba yemlerin etkin olarak kullanılması gerekmektedir. Tarımsal gıda yan ürünleri yüksek miktarda üretimi olduğu ve düşük maliyetli olduğu için ticari kaba yemlere alternatif olarak gösterilebilirler (Tian ve diğerleri, 2022).

Meyve suyu atıkları, üretimde kullanılan toplam ürünün neredeyse %25'ini oluşturur. Meyve posası içerdiği yüksek biyoaktif bileşikler, polifenol, karotenoid ve lif içeriğinden dolayı iyi bir fonksiyonel yem kaynağıdır (Lalas ve diğerleri, 2019; Zhou ve diğerleri, 2019). Şeftali suyu, yüksek besin değeri ve sağlığa faydaları nedeniyle dünya çapında tüketilen bir içecektir. Şeftali suyu üretiminden artan posasının büyük kısmı atılmaktadır. Şeftali posası kuru maddede %7,36 oranında ham protein (HP) ve %20 oranında NDF içerebilir. Bu nedenle geviş getiren hayvanlar için iyi bir besin kaynağı olabilir. Nem içeriği ve suda çözünebilir karbonhidrat içeriğinin yüksek olması nedeniyle Şeftali suyu posasının yüksek nem içeriği nedeniyle ortam sıcaklığında muhafaza edilmesi zordur (Adil ve diğerleri, 2007; Hu ve diğerleri, 2015). Silolama, orijinal besin değerini korumak ve ürünlerin depolama süresini uzatmak için etkili bir yöntem olarak kabul edilir (Wang ve diğerleri, 2022).

Şeker pancarı küspesi, hayvanların beslenmesinde kullanılabilecek yan ürünlerden birisidir (Azzaz ve diğerleri, 2021). Türkiye'de 2021 yılında 18,3 milyon ton şeker pancarı üretimi gerçekleşmiştir (TÜİK 2021). İşlenen şeker pancarının yaklaşık %30 oranında posası ortaya çıkmaktadır (Türkşeker 2020). Şeker pancarı işlemenin yan ürünü olan şeker pancarı küspesi, rasyonlarda yüksek miktarda kullanılabilir ve yüksek NDF ile pektin içeriğe sahiptir (Wang ve diğerleri, 2022). Şeker pancarı posasının tampon kapasitesinin düşük olması nedeniyle silolama

işleminde laksit asit ve uçucu yağ asitleri yeterli miktarda bulunur ve ortam pH seviyesi kısa sürede düşer (Deniz ve Diğerleri, 2001).

Bu çalışma, ruminant hayvan rasyonu için hem metabolik hem de ekonomik anlamda kullanılması zorunlu olan kaba yem kaynağı olarak meyve suyu atıkları ve pancar posası atıklarından elde edilen silajlarda besin madde içerikleri, silaj kalite özellikleri, enerji değerleri ve organik madde sindirilebilme derecelerinin belirlenmesi amacı ile gerçekleştirilmiştir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırmada kullanılan meyve suyu atıkları şeftali posası (ŞP), nar posası (NP), mandalina posası (MP) Kayseri'de faaliyet gösteren özel bir kuruluştan taze olarak temin edilmiştir. Yaş şeker pancarı posası (YŞPP) Kayseri Şeker Fabrikası'ndan şeker işleme döneminde (Kasım, 2021) temin edilmiştir. Posalar, fabrikalarda üretim aşamasının hemen ardından alınmış ve aynı gün deneme dizaynına uygun şekilde ŞP tek başına ve ŞP, YŞPP ve meyve posaları karışımları oluşturulmuş ve silolanmışlardır. Elde edilen meyve posaları kuru maddelerinin düşük olması bilinmekle birlikte pratiğe uygunluğu ve kısa dönemde fazla miktarda üretilen posanın değerlendirilebilmesi açısından %50 oranında katılması uygun görülmüştür. Muamele grupları, 1: % 100 ŞP (katkısız, kontrol), 2: %50 ŞP + %50 NP, 3: %50 ŞP + %50 YŞPP, 4: %50 ŞP + %50 MP'sından oluşturulmuştur. Her bir muamele 3 tekerrürlü olarak 1'er litrelik cam kavanozlara sıkıca doldurulmuştur. Cam kavanozların kapakları delinmiş ve kavanozlar ters çevrilerek 24 saat boyunca silo suyunun drenajı sağlanmıştır. Daha sonra kavanozlar 60 gün süreyle fermantasyona bırakılmışlardır. Kavanozlar 60 günlük inkubasyon süresi sonunda açılmıştır. Silajlar açıldıktan hemen sonra pH değerleri ölçülmüştür. Bu amaçla, pH ölçümleri için alınan 25 g silaj örneği bir behere alınıp 100 ml distile su ilave edilerek blenderde 5 dakika süre ile parçalandıktan sonra silaj pH'sı ölçülmüştür. Silajlarda kuru madde (KM), ham kül (HK), ham protein (HP) ve ham yağ (HY) analizleri AOAC (1990)'e göre; ham selüloz (HS) tayini ise Bulgurlu ve Ergül (1978) tarafından bildirilen Lepper yöntemine göre yapılmıştır. Elde edilen verilerin istatistiksel değerlendirilmesi SPSS (1999) paket programında varyans analizi ile yapılmış ve gruplar arasında farklılığın belirlenmesinde Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.

ARAŞTIRMA BULGULAR VE TARTIŞMA

Şeftali posasının, meyve suyu sanayi yan ürünleri ile silolanan yaş şeker pancarı posasından elde edilen silajlara ait pH değeri ve KM oranı Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1'de görüldüğü gibi KM bakımından istatistiki anlamda farklılıklar bulunmuştur. ŞP+NP grubu en yüksek KM miktarına sahip olduğu görülürken ŞP tek başına en düşük KM miktarına sahiptir. ŞP silajının en yüksek pH değerine sahip olduğu görülmesine karşın silajlar arasında istatistiki açıdan önemli farklılık bulunmamıştır.

Çizelge 1. Şeftali posasının meyve suyu sanayi artıkları ve YŞPP ile silolanmasının sonucu elde dilen silajların pH, kuru madde değerleri

Grup	KM%	pH
ŞP	13,77[d]	4,21
ŞP+ NP	31,22[a]	4,20
ŞP + YŞPP	18,34[b]	4,00
ŞP + MP	15,66[c]	3,85
SH	2,221	0,059
P Değeri	*<0,001*	0,116

SH: Ortalamaların standart hatası; P: İstatistikî önemlilik düzeyi; aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistikî açıdan önemlidir ($p<0.05$, $p<0.01$).

Ballı (2014) tarafından yapılan çalışmada YŞPP ile zeytin posasının farklı oranlarda karışımlarından elde edilen silajda en düşük KM oranı ve pH değeri %100 YŞPP ile yapılan silajda bulunduğu bildirilmiştir. %100 YŞPP ile yapılan silajda KM oranı %19,58, pH değeri 3,83 olarak bulunduğu görülmüştür. Çalışmada genel olarak silaja eklenen zeytin posası miktarı arttıkça KM oranı ve pH değerinde artışlar meydana geldiği görülmüştür. Ülger ve ark. (2015) tarafından yapılan %100 YŞPP ile bazı meyve posalarının silolanmasının silaj kalitesi üzerine etkisinin araştırıldığı çalışmada %100 YŞPP silajında KM %23,97 ve pH değeri 3,76 olarak bulunduğu görülmüştür. Aynı çalışmada %50 YŞPP + %50 ŞP silajında KM oranı %18,34 ve pH değeri 4,35 olarak bulunduğu bildirilmiştir. Denek ve Can (2006) tarafından yapılan araştırmada domates posasına buğday daneleri ve samanı eklenerek yapılan silajda KM oranı %26,58 ile 29,57 arasında değiştiği görülmüştür. Çalışmada pH değeri ise 4 ile 4,07 arasında değiştiği bildirilmiştir. Bağuç ve Aksu (2021) tarafından elma katkısının YŞPP silaj kalitesine etkisinin araştırıldığı çalışmada en yüksek KM oranı %21,65 ile sadece YŞPP ile yapılan silajda elde edildiği görülmüştür. Silaja elma posası eklendikçe KM oranının düştüğü bildirilmiştir. En yüksek pH oranı 4,04 ile YŞPP+%5 elma posasında bulunduğu bildirilmiştir. Başar ve Atalay (2020) turunçgil posalarından silaj yaptıkları çalışmada KM oranı %6,76 ile 9,66 arasında bulunduğu görüldüğü bildirilmiştir. Çalışmada pH değeri 2,72 ile 3,48 arasında değiştiği bildirilmiştir. Silajlar arasındaki farkın fazla olması çalışmada kullanılan turunçgillerin cinslerinin farklılıkları ve kabuklu, kabuksuz kullanımından ileri geldiği düşünülebilir. Büyükkılıç Beyzi ve ark. (2018) tarafından yapılan turunçgil posalarının silajlarının özelliklerinin belirlendiği çalışmada en yüksek KM oranı 36,97 ile mısır olduğu bildirilmiştir. En düşük KM oranı MP ve portakal posasında, YŞPP KM oranı 21,94 olarak bulunduğu bildirilmiştir. En yüksek pH oranı 3,84 ile mısırda, en düşük 3,50 ile YŞPP'ında bulunduğu

görülmüştür. Yalçınkaya ve ark. (2012) tarafından yapılan değişik meyve posalarının fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlendiği çalışmada ŞP silajının KM oranı %14,21 ve pH değeri 3,84 olarak bulunduğu bildirilmiştir.

Çizelge 2. Şeftali posasının meyve suyu sanayi artıkları ve YŞPP ile silolanmasının silajların kimyasal kompozisyonu ve hücre duvarı bileşenleri üzerine etkileri

Grup	HK	HP	HY	HS
ŞP	5,21[a]	7,50[ab]	4,60[a]	25,51
ŞP+ NP	4,33[b]	7,60[a]	2,51[b]	25,39
ŞP + YŞPP	5,50[a]	6,20[b]	1,63[c]	19,13
ŞP + MP	5,17[a]	7,80[a]	3,05[b]	22,84
SH	0,151	0,258	0,367	1,195
P Değeri	*<0,001*	0,073	<0,001	0,149

SH: Ortalamaların standart hatası; P: İstatistikî önemlilik düzeyi; aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistikî açıdan önemlidir ($p<0.05$, $p<0.01$).

Çizelge 2 incelendiğinde hazırlanan silajlarda %HK ve HY açısından oluşan farklılıkları istatistiki anlamda %1 düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur. ŞP+YŞPP silajında HK oranı en yüksek olarak gözükse bile istatistiksel olarak ŞP, ŞP+YŞPP ve ŞP+MP silajları aynı önem grubunda yer almaktadırlar. HY Oranı en yüksek ŞP ile yapılan silajda bulunurken en düşük HY oranı ŞP+YŞPP ile yapılan silajda ortaya çıkmıştır. En yüksek HP oranı ŞP+MP silajında, en yüksek HS oranı ŞP ile yapılan silajda bulunmuştur fakat istatistiksel olarak diğer gruplar arasında bir farklılık bulunmamaktadır.

Ballı (2014) tarafından yapılan YŞPP ile zeytin posasının farklı oranlarda karışımlarından silaj elde edilen çalışmada en yüksek HK oranı 4,23 ve HP 8,16 ile %100 YŞPP silajında, en yüksek HY 8,36 ile %100 zeytin posasında bulunduğu görülmüştür. Çalışmada HS oranı 21,60 ile %100 YŞPP silajında en düşük bulunduğu bildirilmiştir. Denek ve Can (2006) tarafından yapılan araştırmada domates posasına buğday daneleri ve samanı eklenerek yapılan silajda HK oranı 6,28 ile 7,78 arasında, HP oranı ise 10,94 ile 13,91 arasında değiştiği bildirilmiştir. Başar ve Atalay (2020) tarafından turunçgil posalarından silaj yaptıkları çalışmada HK oranı 3,26 ile 5,33, HP oranı 6,50 ile 11,46, HY oranı 13,40 ile 24,73 arasında değiştiği bildirilmiştir. Silajlar arasındaki farkın fazla olması çalışmada kullanılan turunçgillerin cinslerinin farklılıkları ve kabuklu, kabuksuz kullanımından ileri geldiği düşünülebilir. Büyükkılıç Beyzi ve ark. (2018) tarafından yapılan turunçgil posalarının silajlarının özelliklerinin belirlendiği çalışmada HP oranı 10,79 ile en yüksek MP silajında, en düşük ise 6,57 ile mısır silajında bulunduğu bildirilmiştir. En yüksek HS oranı 38,57 ile mısır silajında bulunduğu, YŞPP silajında 17.39 olduğu bildirilmiştir. Ülger ve ark. (2015) tarafından yapılan YŞPP ile bazı meyve posalarının silolanmasının silaj kalitesi üzerine etkisinin araştırıldığı çalışmada %100 YŞPP silajında HK oranı 4,60, HP oranı 4,80, HS oranı 16,76 ve HY oranı 2.57 olduğu bildirilmiştir. Aynı çalışmada %50 YŞPP+%50ŞP silajında HK oranı 5,50, HP oranı 5,60, HS oranı 19,13 ve HY oranı 0,72 olduğu bildirilmiştir. Yalçınkaya ve ark. (2012) tarafından yapılan değişik meyve posalarının fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlendiği çalışmada ŞP silajında HP oranı 1,70, HK oranı 0,61 bulunduğu bildirilmiştir.

Ballı (2014), Sargın ve Denek (2017), Denek ve Can (2006), Başar ve Atalay (2020), Büyükkılıç Beyzi ve ark. (2018), Ülger ve ark. (2015), Yalçınkaya ve ark. (2012) tarafından yapılan çalışmalarda YŞPP ve meyve suyu artıklarının silaj maddesi olarak değerlendirilebileceği bildirilmiştir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Meyve suyu tesisleri ve şeker fabrikasının yakınlarında bulunan işletmelerde hayvanlara taze olarak yedirilmektedir. Meyve ve pancarın üretim sezonunun belirli dönemde olması ve posaların içerdikleri yüksek su miktarı (%85-88) nedeniyle kısıtlayıcı etmen olarak görülebilir. Bu nedenle ucuz enerji yem kaynağı olarak görülebilecek posalardan yıl içinde yararlanma süresi düşmektedir. Ayrıca posaların kullanılmadan atılması çevreyi kirletme potansiyeli de bulunmaktadır. Hayvan yetiştiricilerinin yığın halde depolamaları ile oluşan istenmeyen fermantasyon olayları da posalarda bulunan besin maddelerinin önemli kısmının kaybedilmesine neden olabilmektedir (Altaçlı ve Deniz, 2013). Bu kayıpların engellenmesi ve posalardan daha uzun süre faydalanılabilmesi için yapılan bu çalışma sonuçlarına göre elde edilen silajların kalitesi ve besin madde içerikleri memnuniyet verici düzeyde olduğu belirlenmiştir.

KAYNAKLAR

Adil, I. H., Çetin, H. I., Yener, M. E. ve Bayindirli, A. (2007). Subcritical (carbon dioxide + ethanol) extraction of polyphenols from apple and peach pomaces, and determination of the antioxidant activities of the extracts. *Journal of Supercritical Fluids*, *43*(1), 55–63. doi:10.1016/j.supflu.2007.04.012

Altaçlı, S. ve Deniz, S. (2013). Değişik şekillerde hazırlanan yaş şeker pancarı posası silajlarının in vivo ve in vitro sindirilebilirlikleri ile enerji içeriklerinin belirlenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, *24*(1), 9–13.

Azzaz, H. H., Kholif, A. E., Murad, H. A., El-Bordeny, N. E., Ebeid, H. M., Hassaan, N. A. ve Anele, U. Y. (2021). A new pectinase produced from Aspergillus terreus compared with a commercial pectinase enhanced feed digestion, milk production and milk fatty acid profile of Damascus goats fed pectin-rich diet. *Annals of Animal Science*, *21*(2), 639–656. doi:10.2478/aoas-2020-0083

Bağuç, Y. ve Aksu, T. (2021). Elma (Malus pumila) Katkısının Yaş Şeker Pancarı Posası Silajı Kalitesine Etkisi. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, *16*(1), 49–56. doi:10.17094/ataunivbd.796288

Ballı, H. (2014). *Zeytinyağı Sanayi Katı Atıklarının Şeker Pancarı Posası ile Silolanabilme Olanaklarının Araştırılması*. Mustafa Kemal Üniversitesi.

Başar, Y. ve Atalay, A. İ. (2020). The Use of Citrus Pulps As an Alternative Feed Sources in Rumınant Feeding and Its Methane Production Capacities. *Journal of the Institute of Science and Technology*, *10*(2), 1449–1455. doi:10.21597/jist.725292

Büyükkılıç Beyzi, S., Ülger, İ., Kaliber, M. ve Konca, Y. (2018). Determination of Chemical, Nutritional and Fermentation Properties of Citrus Pulp Silages. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*, *6*(12), 1833. doi:10.24925/turjaf.v6i12.1833-1837.2229

Denek, N. ve Can, A. (2006). Feeding value of wet tomato pomace ensiled with wheat straw and wheat grain for Awassi sheep. *Small Ruminant Research*, *65*(3), 260–265. doi:10.1016/j.smallrumres.2005.06.024

Deniz, S., Demirel, M., Tuncer, Ş. D., Kaplan, O. ve Aksu, T. (2001). Değişik Şekillerde Üretilen Şeker Pancarı Posası Silajının Süt İneği ve Kuzu Rasyonlarında Kullanılma Olanakları - 1. Kaliteli Şeker Pancarı Posası Silajının Elde Edilmesi. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, *25*, 1015–1020. https://www.turkseker.gov.tr/data/dokumanlar/2020_Sektor_Raporu.pdf adresinden erişildi.

Filya, I. (2002). Laktik Asit Bakteri inokulantlarının M›s›r ve Sorgum Silajlarının Fermantasyon, Aerobik Stabilite ve in situ Rumen Parçalanabilirlik Özellikleri Üzerine Etkileri. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, *26*(4), 815–823.

Hu, X., Hao, W., Wang, H., Ning, T., Zheng, M. ve Xu, C. (2015). Fermentation characteristics and lactic acid bacteria succession of total mixed ration silages formulated with peach pomace. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, *28*(4), 502–510. doi:10.5713/ajas.14.0508

Kılıç, A. (1984). *Silo Yemi*. İzmir: Bilgehan Basımevi.

Lalas, S., Alibade, A., Bozinou, E. ve Makris, D. P. (2019). Drying optimisation to obtain carotenoid-enriched extracts from industrial peach processing waste (Pomace). *Beverages*, *5*(3). doi:10.3390/beverages5030043

Özdemir, M. ve Okumuş, O. (2022). Türkiye'de son beş yılda yapılan bazı silaj çalışmaları. *Erciyes Tarım ve Hayvan Bilimleri Dergisi*, *4*(2), 30–39.

Sargın, H. G. ve Denek, N. (2017). Effect of Adding Different Levels of Dried Molasses Sugar Beet Pulp on the Silage Quality and In Vitro Digestibility of Wet Tomato Pomace Silage. *Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, *6*(1), 84–89. http://dergipark.gov.tr/download/article-file/320908 adresinden erişildi.

Tian, J., Yin, X. ve Zhang, J. (2022). Changes of the fermentation quality and microbial community during re-ensiling of sweet corn stalk silage. *Italian Journal of Animal Science*, *21*(1), 168–177. doi:10.1080/1828051X.2021.2020176

TÜİK. (2021).*Bitkisel Üretim İstatistikleri*. https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Bitkisel-Uretim-Istatistikleri-2021-37249 adresinden erişildi.

Türkşeker. (2020).*Sektör Raporu*. https://www.turkseker.gov.tr/data/dokumanlar/2020_Sektor_Raporu.pdf adresinden erişildi.

Ülger, İ., Kaliber, M., Büyükkiliç Beyzi, S. ve Konca, Y. (2015). Yaş Şeker Pancarı Posasının Bazı Meyve Posaları ile Silolanmasının Silaj Kalite Özellikleri, Enerji Değerleri ve Organik Madde Sindirilebilirlikleri Üzerine Etkisi. *Alınteri Journal of Agriculture Science*, *29*(2), 19–25.

Wang, Y., Xia, K., Wang, X. N., Lin, X., Liu, J., Li, Y. J., … Guo, J. H. (2022). Improvement of feed intake, digestibility, plasma metabolites, and lactation performance of dairy cows fed mixed silage of sugar beet pulp and rice straw inoculated with lactic acid bacteria. *Journal of Dairy Science*, *105*(1), 269–280. doi:10.3168/jds.2021-20494

Yalçınkaya, M. Y., Baytok, E. ve Yörük, M. A. (2012). Değişik Meyve Posası Silajlarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri. *J Fac Vet Med Univ Erciyes*, *9*(2), 95–106.

Zhou, M., Li, C., Bi, J., Jin, X., Lyu, J. ve Li, X. (2019). Towards understanding the enhancement of moisture diffusion during intermediate-infrared drying of peach pomace based on the glass transition theory. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, *54*, 143–151. doi:10.1016/j.ifset.2019.04.003

BAZI EKMEKLİK VE MAKARNALIK BUĞDAY ÇEŞİTLERİNDE GLUTEN KALİTESİNİN GLUTOPİK İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Öğr. Üyesi Asuman KAPLAN EVLİCE (Orcid ID: 0000-0002-0344-6767)
Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknoloji Fakültesi, Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Bölümü, Sivas
asuman.kaplanevlice@sivas.edu.tr

ÖZET
Gluten kalitesi, buğdayın son ürün kalitesini oldukça etkilemektedir. Son yıllarda buğdayın gluten kalitesinin belirlenmesinde glutopik cihazı kullanılmaya başlanmıştır. Glutopik analizi ile glutenin agregasyon özellikleri az miktardaki numunede (9 g) kısa zamanda (<5 dk) belirlenebilmektedir. Çalışmanın materyalini 2 adet ekmeklik ve 3 adet makarnalık buğday çeşidi oluşturmuştur. Araştırmada öncelikle çeşitlerin hektolitre ağırlığı, SKCS tane ağırlığı, sertliği ve çapı, tane protein oranı, Zeleny ve SDS sedimentasyon değerleri, yaş gluten, kuru gluten, gluten indeks, glutograf, miksograf ve glutopik özellikleri belirlenmiştir. Daha sonra glutopik parametreleri ile diğer kalite parametreleri arasındaki ilişkiler hem korelasyon hem de biplot analizi ile incelenmiştir. Çalışmada ekmeklik buğday çeşitlerinden Tosunbey, makarnalık buğday çeşitlerinden ise Eminbey birçok kalite kriteri bakımından ön plana çıkmıştır. Ayrıca, glutopik parametreleri ile diğer kalite parametreleri arasında yüksek korelasyon değerleri saptanmıştır. Çalışma sonucunda, glutopik analizinin özellikle AM, BEM ve PM parametrelerinin buğdayın gluten kalitesinin değerlendirilmesinde kullanılabileceği, özellikle az miktarda numune ile kısa sürede sonuç verilmesi gerekli durumlarda kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.
Anahtar Kelimeler: Glutopik, Buğday, Gluten Kalitesi

EVALUATION OF GLUTEN QUALITY IN SOME BREAD AND DURUM WHEAT CULTIVARS BY GLUTOPEAK

ABSTRACT

Gluten quality greatly affects the final product quality of wheat. The glutopeak instrument, which has been developed in recent years, has started to be used to determine the gluten quality of wheat. With glutopeak analysis, the aggregation properties of gluten can be determined in a small amount of sample (9 g) in a short time (<5 min). The material of the study consisted of 2 bread wheat and 3 durum wheat cultivars. In the research, firstly, test weight, SKCS grain weight, hardness and diameter, grain protein content, Zeleny and SDS sedimentation values, wet gluten, dry gluten, gluten index, glutograph, mixograph, and glutopeak properties of cultivars were determined. Then, the relationships between glutopeak parameters and other quality traits were examined by both correlation and biplot analyses. In the present study, bread wheat cultivar Tosunbey and durum wheat cultivar Eminbey had higher values in terms of many quality parameters compared to other cultivars. In addition, high correlation values were found between glutopeak parameters and other quality traits. As a result of the study, it was concluded that the glutopeak analysis, particularly AM, BEM, and PM parameters, can be used in the evaluation of the wheat gluten quality, particularly in cases where it is necessary to give results in a short time with a small amount of samples.

Keywords: Glutopeak, Wheat, Gluten Quality

1. GİRİŞ

Buğday, geniş adaptasyon yeteneğine sahip olması, kolay yetiştirilmesi, depolanma ve nakliyesinin ekonomik olması, yüksek besleyicilik değeri ve toplumların beslenme alışkanlıkları nedenleriyle hem ülkemizde hem de birçok ülkede önemli bir yere sahiptir (Okur, 2017). Ülkemizde buğday ekmek, makarna, bulgur, bisküvi, erişte ve birçok fırıncılık ürününün ham maddesi konumundadır (Şahin vd., 2020). Bu nedenle buğday ıslahçıları yüksek verimin yanısıra kaliteli çeşitler geliştirmeye çalışmaktadırlar. Kalite, buğdayın hangi ürüne işleneceğine göre değişmektedir. Örneğin ekmek ve makarna üretimi için protein miktar ve gluten kalitesi yüksek buğday çeşitleri isterken, bisküvi üretiminde daha düşük protein oranı ve gluten kalitesine sahip çeşitler talep edilmektedir.

Buğday proteinleri çözünürlüklerine göre albuminler, globulinler, gliadinler ve gluteninler olmak üzere dört grupta sınıflandırılır. Gliadinler ve gluteninler ise birlikte "gluten" olarak adlandırılır. Gluten özellikle ekmek üretiminin fermentasyon aşamasında maya tarafından üretilen CO_2 gazının hamurda tutulmasını ve yüksek hacimli ekmek üretimini sağlar (Ünal, 2002; Çetiner vd., 2021).

Gluten miktar ve kalitesinin belirlenmesinde yaş gluten, kuru gluten, gluten indeks ve glutograf gibi farklı analizler kullanılmaktadır (Çetiner vd., 2021). Fakat, günümüzde gelişen teknolojiye bağlı olarak gluten kalitesinin belirlenmesi için yeni teknikler ve metotlar geliştirmek için çalışmalar yapılmaktadır (Şahin vd., 2020). Son yıllarda buğdayın gluten kalitesini belirlemek için farinograf, extensograf, alveograf gibi temel reolojik analizlere kıyasla daha az numune ile daha kısa sürede sonuç veren glutopik analizinin kullanıldığı belirtilmektedir (Güçbilmez vd., 2019; Karaduman vd., 2020; Marti vd., 2015; Şahin vd., 2020; Zawieja vd., 2020).

Glutopik analizinde bir gluten ağı oluşturmak için yüksek su içerikli un/su süspansiyonu yoğrulurken yüksek kesme (shear) etkisi ölçülmektedir (Çetiner vd., 2021). Glutopik analizinde tam buğday unu ve rafine un için ayrı metotlar geliştirilmiştir (Şahin vd., 2020).

Her buğday glutene sahip olmasına rağmen, glutenin viskoelastik ağ oluşturması genotip ve çevre şartlarından oldukça etkilenmektedir (Marti vd., 2015; Şahin vd., 2020). Bu nedenle buğdayın gluten kalitesinin glutopik analizi ile belirlenmesi, hem buğdayın son ürün için uygunluğunun tespitinde hem de buğday ıslah programlarında kısa sürede az miktardaki numunede çalışılması açısından önemlidir. Bu çalışma ile özellikle Orta Anadolu koşullarında yaygın olarak ekilen ve buğday ticaretinde önemli yeri olan 2 ekmeklik ve 3 makarnalık buğday çeşidinin gluten kalitesi glutopik cihazı ile belirlenmiştir. Ayrıca, glutopik parametreleri ile diğer kalite kriterleri arasındaki ilişkiler incelenmiştir.

2. GELİŞME

MATERYAL VE METOT

Çalışmanın materyalini, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü tarafından İkizce (Ankara) lokasyonunda yetiştirilen 2 adet ekmeklik (Bayraktar 2000, Tosunbey) ve 3 adet makarnalık (Çeşit-1252, Kızıltan 91, Eminbey) buğday çeşidi oluşturmuştur.

Buğday önekleri analiz öncesinde mekanik olarak dokaj cihazı (Quator, Tripette & Renaud, France) ile temizlenmiştir. Rutubet ve protein içeriğinin belirlenmesinde kullanılacak kırma eldesi için Perten 3100 model (Perten instrument, Huddinge, İsveç) değirmen kullanılmıştır. Un üretimi, buğday örnekleri sertliklerine göre tavlandıktan yaklaşık 16 saat sonra, AACCI Metot No. 26-21 ve 26-31'e göre Bühler laboratuvar tipi un değirmeni (Uzwil, İsviçre) kullanılarak gerçekleştirilmiştir (AACC International, 2010).

Hektolitre ağırlığı, 1 L'lik hektolitre cihazı (Seedburo Equipment Company, ABD) kullanılarak kg/hl olarak belirtilmiştir. Buğday örneklerinin sertlik indeksi, tane çapı ve tane ağırlığı, Tek Tane Karakterizasyon Sistemi (SKCS 4100, Perten Instruments, İsveç) kullanılarak AACCI Metot No. 55-31'e göre tespit edilmiştir (AACC International, 2010). Sertlik indeksi değerlerine göre sertlik sınıflandırması; <10: aşırı yumuşak, 10-24: çok yumuşak, 25-34: yumuşak, 35-44: orta yumuşak, 45-64: orta sert, 65-80: sert, 81-90: çok sert ve >90: aşırı serttir. Un örneklerinde Zeleny ve SDS (Sodyum Dodesil Sülfat) sedimentasyon analizleri sırasıyla ICC Standart No. 116/1 (ICC, 2008) ve Williams vd. (1988)'e göre yapılmıştır. Tane protein oranı, AACCI Metot No. 46-30.01'e göre belirlenmiş (AACC International, 2010), dönüştürme faktörü olarak da Nx5.7 kullanılmıştır. Yaş gluten, kuru gluten ve gluten indeks analizleri AACCI Metot No. 38-12A'ya göre (AACC International, 2010), glutograf analizi ise cihazın kullanım klavuzuna göre (Anonim, 2005) yapılmıştır. Miksograf analizi ise, miksograf cihazı (National Mfg. Co. Lincoln, ABD) kullanılarak AACCI Metot No. 54-40'a göre yapılmıştır (AACC International, 2010). Mixsmart yazılımı ile sonuçlar bilgisayar ortamından alınmıştır (Walker vd., 1997).

Glutopik analizi ise, GlutoPeak cihazı (Brabender GmbH&Co KG, Duisburg, Almanya) kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Güçbilmez vd., 2019; Şahin vd., 2020). Analiz, cihazın paslanmaz çelik kabına 9 g un numunesi ve 9 g saf su ilave edilerek, Hızlı Un Kontrol Metoduna (Rapid Flour Check Method) göre, 36 °C'de, 2750 rpm hızda ve 300 saniyede gerçekleştirilmiştir. Cihaz, aşağıda parametreleri otomatik olarak vermektedir.

Peak maximum time (PMT): maksimum torka kadar geçen süre (s)

Torque maximum (BEM): glutenin maksimum torku (GPU)

Torque before maximum (AM): maksimum torktan 15 s önceki tork (GPU)

Torque after maximum (PM): maksimum torktan 15 s sonraki tork (GPU)

Ayrıca, glutopik protein miktarı (P, %), yaş gluten miktarı (G, %), enerji değeri (W, 10^{-4}) ve su absorpsiyon kapasitesi (WA, %) de program tarafından otomatik olarak hesaplanır.

Analizler 2 paralel olarak yapılmıştır. Varyans (ANOVA) ve Pearson korelasyon analizleri, JMP 10 istatistiksel analiz programı (SAS Institute Inc., Cary, NC, ABD) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Biplot grafiği için ise GenStat programı (14th edition, VSN International Ltd., Hemel Hempstead, İngiltere) kullanılmıştır.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Birim hacmin ağırlığı olan hektolitre ağırlığı, buğdayın birinci derecede sınıflandırma faktörüdür ve un verimi ile arasında pozitif bir ilişki vardır (Boyacıoğlu & Tülbek, 2002). Buğday çeşitlerine ait hektolitre ağırlığı değerleri Çizelge 1'de verilmiştir. Çalışmada kullanılan buğday çeşitlerine ait hektolitre ağırlıkları 77.6-81.0 kg/hl arasında değişmiş, ortalama 79.0 kg/hl olarak bulunmuştur. Hektolitre ağırlığı bakımından çeşitler arasındaki fark istatistiki olarak önemli (p<0.01) olmuş ve en yüksek hektolitre ağırlığı 81.0 kg/hl ile Çeşit-1252 çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 1). Yapılan bazı çalışmalarda da hektolitre ağırlığı üzerinde çeşitlerin etkisi önemli bulunmuştur (Rharrabti vd. 2001, Melik 2014). Özboy (1998) yaptığı çalışmada benzer şekilde hektolitre ağırlığını makarnalık buğdayda 76.4-83.4 kg/hl, ekmeklik buğdayda ise 75.0-81.8 kg/hl arasında tespit etmiştir. Tanenin şekli, büyüklüğü, dolgunluğu ve homojenliği hektolitre ağırlığına etki eder. Ayrıca, buğdayın türü, çeşidi ve yetiştirme koşulları da hektolitre ağırlığına önemli etki etmektedir (Çetiner vd., 2021). Yapılan çalışmalarda hektolitre ağırlığının %29.3 (Bilgin vd., 2010) ve %42.0 (Kaya & Akcura, 2014) oranlarında kalıtımın etkisinde olduğu saptanmıştır.

Çizelge 1. Buğday ve un örneklerine ait bazı kalite analiz sonuçları

Çeşit	Hektolitre Ağırlığı (kg/hl)	Tane Ağırlığı[1] (mg)	Sertlik İndeksi	Tane Çapı (mm)	Tane Protein Oranı[1]	Sedimentasyon Değeri (ml)	
						Zeleny	SDS
Bayraktar 2000	77.6±0.0^{c}	31.6±0.1^{c}	18.8±0.0^{d}	2.79±0.0^{c}	13.3±0.0^{e}	38.3±0.7^{b}	54.0±0.0^{c}
Çeşit-1252	81.0±0.3^{a}	35.5±0.4^{ab}	62.8±0.3^{b}	2.94±0.0^{a}	13.8±0.1^{d}	29.5±0.7^{c}	41.5±0.5^{d}
Eminbey	78.8±0.0^{bc}	36.6±0.5^{a}	64.4±0.5^{ab}	2.97±0.0^{a}	15.6±0.1^{a}	38.9±0.1^{b}	67.5±0.7^{b}
Kızıltan 91	78.5±0.4^{bc}	34.5±0.2^{b}	68.3±0.2^{a}	2.92±0.0^{ab}	14.1±0.1^{c}	23.0±0.3^{d}	30.6±0.5^{e}
Tosunbey	78.9±0.2^{b}	29.8±0.1^{c}	50.1±0.1^{c}	2.84±0.0^{bc}	14.9±0.0^{b}	50.8±0.7^{a}	81.1±0.6^{a}
Değişim Aralığı	77.6-81.0	29.8-36.6	18.8-68.3	2.79-2.97	13.3-15.6	23.0-50.8	30.6-81.1
Ortalama Değer	79.0	33.6	52.9	2.89	14.3	36.1	55.0
DK	0.59	2.07	2.95	1.12	0.66	1.60	2.35
Önemlilik Düzeyi	**	**	**	*	**	**	**

[1] Kuru madde üzerinden verilmiştir.

* Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenen ortalamalar arasındaki farklar % 5 düzeyinde önemlidir.

** Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenen ortalamalar arasındaki farklar % 1 düzeyinde önemlidir.

Çalışmada yer alan buğday örneklerine ait SKCS cihazından elde edilen tane ağırlığı, sertlik indeksi ve tane çapı sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge incelendiği zaman, ortalama 33.6 mg olan ve 29.8-36.6 mg arasında değişim gösteren tane ağırlığının, buğday çeşidine göre değişimi istatistiki olarak önemli (p<0.01) bulunmuştur. Çalışmada Eminbey ve Çeşit-1252 çeşitleri en yüksek bin tane ağırlıklarına sahip olmuş ve istatistiki olarak "a" grubunda yer almışlardır. Genotipler arasındaki farklılık, yapılan çeşitli çalışmalarda da tespit edilmiştir (Kılıç, 2014; Melik, 2014; Güngör & Akgöl, 2015). Tane ağırlığı da yoğunluk ve büyüklük yanında çeşide, iklim ve toprak koşullarına göre değişmektedir (Ünal, 2002). Bu yönde yapılan çalışmalarda tane ağırlığının %41.3 (Bilgin vd., 2010) ve %32.0 (Kaya & Akcura, 2014) oranlarında kalıtımın etkisinde olduğu belirlenmiştir.

Buğday tane sertliğini ölçmek için birçok yöntem geliştirilmiş olup, SKCS son zamanlarda yaygın olarak kullanılmaktadır. SKCS sertlik indeksi değerinin yüksek olması tanenin sert, düşük olması ise yumuşak olduğunu göstermektedir (Williams, 2011). Çeşitlerin sertlik indeksleri 18.8-68.3 arasında değişmiş, ortalama 52.9 olarak saptanmıştır. Bu özellik yönünden çalışmada kullanılan çeşitler arasında istatistiki olarak önemli farklar olduğu tespit edilmiş (p<0.01), Eminbey ve Çeşit-1252 çeşitleri en yüksek değerleri alarak istatistiki olarak "a" grubunda yer almıştır. Ekmeklik buğdaylardan Bayraktar 2000, 18.8 ile oldukça düşük bir değer vererek çok yumuşak tane yapısına sahip olmuştur (Çizelge 1). Bu yönde yapılan bir çalışmada Ankara ve Sivas lokasyonlarında yetiştirlen Bayraktar 2000 çeşidi sırasıyla 30.1 ve 25.5, Tosunbey çeşidi ise 77.5 ve 74.8 değerlerini almıştır (Cetiner vd., 2020). Kaplan Evlice vd. (2016) tarafından yapılan çalışmada ise, 2010-2011 üretim sezonunda altı lokasyonda dokuz denemede yetiştirilen ekmeklik buğday genotiplerinde SKCS sertlik indeksi değerleri 6.5-87.4 arasında değişmiş olup, sonuçlar büyük bir varyasyon göstermiştir.

Tane sertliği genetik yapıya bağlı olup, endospermdeki proteinler ve nişasta arasındaki bağlantının bir sonucu ortaya çıktığına inanılmaktadır (Özkaya & Özkaya, 2005). Genelde makarnalık buğdaylar ekmeklik buğdaylara göre daha sert tane yapısında olmaktadır. Tane sertliği, 5D kromozomunun kısa kolu üzerinde bulunan *Ha* gen bölgesi tarafından kontrol edilmektedir. Friabilin proteini, buğday tanesinde depo proteinlerinin nişastaya yapışmasını etkiler. Nişasta yüzeyinde yer alan friabilin, yumuşak ekmeklik buğdaylarda daha fazla, sert ekmeklik buğdaylarda ise daha az bulunur. Tetraploid (AABB) makarnalık buğdaylar ise D genomuna sahip olmadıkları için tanenin yumuşamasında etkili olan gen bölgesini taşımazlar, bu yüzden friabilin sentezlenemez ve ekstra sertlikte tane tekstürü oluştururlar (Pasha vd., 2010; Yüksel vd., 2011).

Ortalama 2.89 mm olan ve 2.79-2.97 mm arasına değişim gösteren tane çapının buğday çeşitlerine göre değişimi istatistiki olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Çalışmada makarnalık buğday çeşitleri daha yüksek tane çapı değerlerine sahip olmuş ve istatistiki olarak "a" grubunda yer almıştır (Çizelge 1). Tane çapı bakımından çeşitler arasındak fark, farklı araştırıcılar tarafından da tespit edilmiştir (Cetiner vd., 2020; Kaplan Evlice, 2022).

Çalışmada yer alan çeşitlere ait tane protein oranı ve sedimentasyon değerleri Çizelge 1'de verilmiştir. Çalışmada kullanılan çeşitler arasında tane protein oranı, Zeleny ve SDS sedimentasyon değerleri bakımından istatistiki olarak önemli farklar ($p<0.01$) tespit edilmiştir. Tane protein oranı buğdayın kalitesinin belirlenmesinde en önemli kriterlerden biridir ve %6-20 arasında değişim gösterir (Özkaya & Özkaya, 2005). Bu çalışmada çeşitlerin tane protein oranı %13.3-15.6 arasında değişim göstermiş, ortalama %14.3 olarak tespit edilmiştir. En yüksek değer ise %15.6 ile Eminbey çeşidinde saptanmıştır (Çizelge 1).

Tane protein oranı, buğday türü, çeşidi, çevre koşulları (iklim, toprak, hastalık-zararlı vb.) ve üretim tekniğine (gübreleme, sulama vb.) bağlı olarak değişiklik göstermektedir (Ünal, 2002). Buğdayların protein içeriklerinin hem genotip hem de çevresel faktörlerden etkilendiği, ancak çevresel faktörlerin daha etkili olduğu bilinmektedir (Atlı vd., 1993; Vázquez vd., 2012). Bu yönde yapılan çalışmalarda protein miktarı üzerinde %40.4 (Mohammed vd., 2012) ve %45.0 (Kaya & Akcura, 2014) oranlarında genotipik etki belirlenmiştir.

Protein miktar ve kalitesini değerlendirmek amacıyla sedimentasyon analizleri yapılmaktadır. Genellikle ekmeklik buğdayda Zeleny sedimentasyon, makarnalık buğdayda ise SDS sedimentasyon analizleri yaygın olarak kullanılmaktadır (Kaplan Evlice, 2016). Çalışmada yer alan genotiplerin Zeleny ve SDS sedimentasyon değerleri sırasıyla 23-51 ml ve 31-81 ml arasında değişim göstermiş, ortalama 36 ml ve 55 ml olarak belirlenmiştir. Her iki sedimentasyon analizinde de Tosunbey çeşidinden en yüksek değerler elde edilmiştir. Makarnalık buğdaylarda ise Eminbey diğer çeşitlere göre daha iyi protein miktar ve kalitesine sahip olmuştur (Çizelge 1). Acar (2012)'ın yaptığı çalışmada da Zeleny sedimentasyon değeri 17-65 ml, SDS sedimentasyon değeri 14-58 ml arasında değişim göstermiştir.Yapılan bazı çalışmalarda da benzer şekilde sedimentasyon değeri bakımından genotipler arasında önemli farklar saptanmıştır (Horvat vd., 2012; Zecevic vd., 2013).

Çeşitlerin yaş ve kuru gluten miktarı, gluten indeks değeri, glutograf germe ve gevşeme değerleri üzerindeki etkisi istatistiki olarak önemli ($p<0.01$) bulunmuştur (Çizelge 2).

Çizelge 2. Un örneklerine ait gluten ve glutograf analiz sonuçları

Çeşit	Yaş Gluten Miktarı[1] (%)	Kuru Gluten Miktarı[1] (%)	Gluten İndeks Değeri (%)	Glutograf		
				Germe (s)	Germe (BU)	Gevşeme (BU)
Bayraktar 2000	28.3±0.1^{d}	9.2±0.0^{d}	96.8±0.7^{b}	119±0.7^{b}	756±5^{a}	586±4.4^{c}
Çeşit-1252	33.3±0.4^{b}	11.2±0.3^{bc}	53.5±0.3^{d}	66±4.0^{c}	702±0.9^{a}	508±2.8^{b}
Eminbey	32.9±0.7^{b}	11.4±0.4^{b}	88.7±0.7^{c}	125±0.0^{a}	431±6^{c}	359±3.4^{e}
Kızıltan 91	36.4±0.0^{a}	12.4±0.0^{a}	42.5±0.0^{e}	24±0.7^{d}	812±0.0^{a}	633±0.0^{a}
Tosunbey	30.2±0.0^{c}	10.5±0.0^{c}	98.8±0.1^{a}	125±0.0^{a}	554±6^{b}	482±3.1^{d}
Değişim Aralığı	28.3-36.4	9.2-12.4	42.5-98.8	24-125	431-812	359-633
Ortalama Değer	32.2	10.9	76.0	85.0	671.2	537.4
DK	1.24	2.53	0.69	2.29	4.14	3.23
Önemlilik Düzeyi	**	**	**	**	**	**

[1] Kuru madde üzerinden verilmiştir.

** Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenen ortalamalar arasındaki farklar % 1 düzeyinde önemlidir.

Çalışmada yer alan çeşitlerin yaş gluten içeriği %28.3-36.4 (ortalama % 32.2) arasında değişim gösterirken, kuru gluten miktarı %9.2-12.4 (ortalama %10.9) arasında değişmiştir. Ayrıca, genel olarak kuru gluten miktarı yaş gluten miktarının 1/3'ü kadardır. Bu nedenle en yüksek yaş ve kuru gluten miktarı istatistiki olarak "a" grubunda yer alan Kızıltan 91 çeşidinden elde edilmiştir. Gluten indeks değeri ise %42.5-98.8 arasında değişim göstermiş, ortalama %76.0 olarak saptanmıştır. En yüksek gluten indeks değeri ise Tosunbey çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 2). Zecevic vd. (2013) tarafından 3 yıl süreyle 9 çeşitte gerçekleştirilen çalışma sonucunda, çeşitler arasındaki fark %1 düzeyinde önemli olmuş ve çeşitlerin yaş gluten miktarı %28.5-38.5 arasında tespit edilmiştir. Koyuncu (2009) da yaptığı çalışmada, genotipler arasında yaş gluten miktarı, kuru gluten miktarı ve gluten indeks değerleri bakımından istatistiki olarak fark (p<0.05) saptamış ve değerler sırasıyla %26.1-42.5 (ortalama %34.2), %9.5-14.8 (ortalama %11.1) ve %17.9-96.1 (ortalama %44.1) arasında değişim göstermiştir.

Son yıllarda ülkemizde de yaygınlaşan glutograf analizinden elde edilen germe (stretching) değeri hamurun uzamasının, gevşeme (relaxation) ise hamurun elastikiyetinin bir ölçüsüdür (Alamri vd., 2010; Çetiner vd., 2021; Kaplan Evlice vd., 2016). Çeşitlerin germe değerleri 24-125 s ve 431-812 BU arasında değişim göstermiş, ortalama germe değerleri 85 s ve 671 BU olarak saptanmıştır. Gevşeme değerleri ise 359-633 BU arasında değişmiş, ortalama olarak 537 BU belirlenmiştir (Çizelge 2). Gluten kuvveti ve kalitesi arttıkça germe (s) değerinde artış, germe (BU) ve gevşeme değerlerinde ise azalma beklenmektedir (Anonim, 2005). Çeşitler bu yönü ile değerlendirildiğinde, Eminbey çeşidi bu üç parametre bakımından ön plana çıkarak, çalışmada yer alan diğer çeşitlerden daha yüksek gluten miktar ve kalitesine sahip olmuştur.

Çeşitlere ait miksograf parametreleri Çizelge 3'te verilmiştir. Çizelge incelendiği zaman pik zamanı, pik yüksekliği, sağ pik eğimi, pik genişliği, pik alanı ve toplam alan parametreleri arasında istatistiki olarak önemli (p<0.01) farklar bulunmuştur.

Çizelge 3. Un örneklerine ait miksograf analiz sonuçları

Çeşit	Pik Zamanı (dk)	Pik Yüksekliği (%)	Sağ Pik Eğimi (%/dk)	Son Pik Genişliği (%)	Pik alanı (%torq.dk)	Toplam Alan (%torq.dk)
Bayraktar 2000	2.59±0.0^{d}	64.7±0.8^{b}	10.7±0.0^{c}	5.1±0.2^{b}	114±4.6^{c}	435±5.7^{a}
Çeşit-1252	2.94±0.0^{c}	60.9±0.9^{c}	12.7±0.5^{d}	5.0±0.2^{b}	104±6.9^{c}	397±6.9^{b}
Eminbey	3.93±0.0^{b}	68.3±0.4^{a}	7.7±0.2^{b}	14.6±0.4^{a}	188±1.1^{a}	457±3.7^{a}
Kızıltan 91	2.19±0.0^{e}	58.8±0.6^{d}	13.9±0.1^{e}	4.2±0.3^{b}	88±1.1^{d}	394±2.4^{b}
Tosunbey	5.82±0.1^{a}	66.9±0.8^{a}	5.8±0.1^{a}	14.9±0.0^{a}	157±3.0^{b}	438±7.6^{a}
Değişim Aralığı	2.19-5.82	58.8-68.3	5.8-13.9	4.2-14.9	88-188	394-457
Ortalama Değer	3.49	63.9	10.2	8.7	130.2	424.2
DK	1.79	1.19	2.71	7.71	3.05	2.14
Önemlilik Düzeyi	**	**	**	**	**	**

[1] Kuru madde üzerinden verilmiştir.
** Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenen ortalamalar arasındaki farklar % 1 düzeyinde önemlidir.

Pik zamanı (gelişme süresi) 2.19-5.82 dk arasında değişim göstermiş, ortalama 3.49 dk olarak belirlenmiştir. Tosunbey çeşidinde en uzun gelişem süresi tespit edilmiş, bunu Eminbey çeşidi takip etmiştir (Çizelge 1). Ekmeklik buğdayda yapılan bir çalışmada pik zamanının 2.00-5.05 dk arasında değiştiği tespit edilmiştir (Miles vd., 2013). Bu yönde yapılan bir başka çalışmada Çeşit-1252 ve Eminbey çeşitleri sırasıyla 1.85 ve 3.67 dk değerlerine sahip olmuştur (Aydogan vd., 2021). Makarnalık buğdayda yapılan bir çalışmada ise pik zamanı 1.54-3.77 dk arasında değişim göstermiştir. Protein miktar ve kalitesi yüksek olan unlarda miksograf gelişme süresi, buna bağlı olarak da yoğurma süresi uzun olmuştur (Aydoğan vd., 2010).

Çalışmada pik yüksekliği ortalama %63.9 olarak belirlenmiştir. En yüksek pik yüksekliği değerleri Eminbey (%68.3) ve Tosunbey (%66.9) çeşitlerinde, en düşük değer ise Kızıltan 91 (%58.8) çeşidinde saptanmıştır (Çizelge 3). Hamurun yoğurmaya karşı gösterdiği direnci gösteren pik yüksekliğinin kaliteli çeşitlerde yüksek olması beklenmektedir (Abu Hammad et vd., 2012; Demir vd., 2019). Bu çalışmada da ekmeklik buğdaylardan Tosunbey, makarnalık buğdaylardan ise Eminbey çeşitleri diğer çeşitlere kıyasla daha iyi kalite özellikleine sahiptir. Bu nedenle en yüksek değerler bu iki çeşitten elde edilmiştir. Bu konuda yapılan başka bir çalışmada da benzer şekilde Eminbey çeşidinden (%78.8) en yüksek pik yüksekliği değeri elde edilmiştir (Aydogan vd., 2021).

Sağ pik eğimi, hamurun yumuşama derecesini göstermektedir. Glutenin kuvveti ve hamurun yoğrulmaya karşı toleransı hakkında fikir verir. Sağ pik eğimi değeri arttıkça gluten mukavemeti azalarak yoğrulmaya karşı direnç düşmektedir. Dolayısıyla da bu değerin düşük olması istenir (Şahin vd., 2016; Demir vd., 2019). Bu çalışma sağ pik eğimi değerleri 5.8-13.9 %/dk arasında değişim göstermiş en düşük değerler, Tosunbey (5.8 %/dk) ve Eminbey (7.7 %/dk) çeşitlerinden elde edilmiştir (Çizelge 3). Bu konuda yapılan çalışmalarda sağa pik eğimi değerleri 22.9-39.2 %/dk (Aydoğan vd., 2012), 6.7-18.0 %/dk (Demir vd., 2019) ve 6.5-28.9 %/dk (Aydogan vd., 2021) arasında değişmiştir.

Ortalama %8.7 olan ve %4.2-14.9 aralığında değişim gösteren son pik genişliği (Çizelge 3), hamurda viskozite kaybının ölçüsüdür ve yüksek olması arzu edilir (Patil vd., 2009; Demir vd., 2019). Bu özellik bakımından Tosunbey ve Eminbey çeşitleri diğer çeşitlere kıyasla oldukça yüksek değer alarak istatistik olarak "a" grubunda yer almıştır (Çizelge 3). Aydogan vd. (2021) 15 makarnalık buğday genotipinde pik genişliğini %2.2-15.1 arasında tepit etmişlerdir. Benzer bir çalışmada da Çeşit-1252, Eminbey ve Kızıltan 91 çeşitleri bu özellik bakımından sırasıyla %3.1, 12.1 ve 2.4 değerlerine sahip olmuştur (Demir vd., 2019).

Çeşitlere ait pik (zarf) alanı değerleri 88 (Kızıltan 91) - 188 (Eminbey) %torq.dk arasında değişim göstermiştir (Çizelge 3). Benzer şeklide yapılan bir çalışmada da Çeşit-1252, Eminbey ve Kızıltan 91 çeşitlerinin pik alanı değeri sırasıyla 63, 143 ve 47 %torq.dk olmuştur. Yapılan bu çalışmada da en yüksek değer Eminbey çeşidinden elde edilmiştir (Demir vd., 2019). Zarf alanının zayıf unlarda düşük, kuvvetli unlarda ise yüksek olması beklenir (Şahin vd., 2011). Bu alanın geniş olması, yoğurma esasında gluten bağlarının kuvvetli bir yapı oluşturduğunu ve analiz sonuna kadar da bu yapının korunduğunu göstermektedir (Demir vd., 2019).

Miksograf toplam alan değeri incelendiği zaman, bu parametre 394-457 %torq.dk arasında değişim göstermiş ve ortalama 424 %torq.dk olmuştur. Bu özellik bakımından da en yüksek değerler Eminbey ve Tosunbey çeşitlerinden elde edilmiştir (Çizelge 3). Demir vd. (2019) tarafından yapılan çalışmada da en yüksek değer Eminbey (357 %torq.dk) çeşidinde saptanmıştır. Ekmeklik buğdayda yapılan bir çalışmada da toplam alan ortalama 246 (%torq.dk) olarak belirlenmiş ve bu parametre hamur mukavemeti ile ilişkilendirilmiştir (Martinant vd., 1998).

Çeşitlere ait glutopik parametreleri Çizelge 4'te verilmiştir. Çizelge incelendiği zaman bütün glutopik parametreleri arasında istatistiki olarak önemli ($p<0.01$) farklar tespit edilmiştir.

Çizelge 4. Un örneklerine ait glutopik analiz sonuçları

Çeşit	AM (GPU)	BEM (GPU)	PMT (s)	PM (GPU)	GPO (%)	GG (%)	GW (10^{-4}J)	GWA (%)
Bayraktar 2000	26.0±0.7^{cd}	74.0±1.7^{b}	35.8±1.0^{c}	54.0±0.7^{c}	13.2±0.1^{d}	30.9±0.0^{d}	486±17.3^{c}	66.4±0.4^{cd}
Çeşit-1252	28.3±1.0^{c}	74.8±2.4^{b}	34.3±0.3^{c}	59.3±0.3^{b}	13.5±0.1^{c}	31.8±0.5^{c}	538±21.6^{ab}	70.2±0.3^{b}
Eminbey	40.1±0.7^{a}	82.3±0.3^{a}	63.3±2.1^{b}	68.0±0.0^{a}	14.4±0.0^{a}	33.4±0.1^{b}	588±4.24^{a}	72.5±1.1^{a}
Kızıltan 91	24.0±0.7^{d}	68.3±1.0^{c}	26.6±0.1^{d}	52.5±0.7^{d}	13.3±0.0^{cd}	34.7±0.2^{a}	496±30.0^{bc}	68.2±1.2^{c}
Tosunbey	34.5±2.3^{b}	77.5±0.7^{b}	114.1±3.0^{a}	54.7±0.4^{c}	14.1±0.0^{b}	30.8±0.3^{d}	416±13.0^{d}	65.2±0.3^{d}
Değişim Aralığı	24.0-40.1	68.3-82.3	26.6-114.1	52.5-68.0	13.2-14.4	30.8-34.7	416-588	65.2-72.5
Ortalama Değer	30.6	75.4	54.8	57.7	13.7	32.3	505	68.5
DK	4.80	1.87	4.31	0.89	0.84	0.84	3.82	1.14
Önemlilik Düzeyi	**	**	**	**	**	**	**	**

[1] Kuru madde üzerinden verilmiştir.
** Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenen ortalamalar arasındaki farklar % 1 düzeyinde önemlidir.
AM: maksimum torktan 15 s önceki tork, BEM: glutenin maksimum torku, PMT: maksimum torka kadar geçen süre, PM: maksimum torktan 15 s sonraki tork, GPO: glutopik protein oranı, GG: glutopik yaş gluten miktarı, GW: glutopik enerji değeri, GWA: glutopik su absorpsiyon kapasitesi.

AM, maksimum troktan 15 s önceki GPU olarak tork değeridir (Şahin vd., 2020). Çalışmada ortalama 30.6 GPU olan AM değeri 24.0 (Kızıltan 91) - 40.1 (Eminbey) GPU arasında değişim göstermiştir. Şahin vd. (2020) tarafından yapılan çalışmada, sulu ve kuru koşullarda yetiştirilen 13 adet ekmeklik buğday genotipinde AM değerleri sırasıyla 19.5-43.8 GPU ve 20.0-34.0 GPU arasında değişim göstermiştir. Ayrıca, çalışma sonucunda yüksek AM değerinin, gluten kalitesinin yüksekliğinden kaynaklandığı bildirilmiştir. Benzer şekilde yapılan bu çalışma sonucunda da AM değeri ile gluten kalitesi ile ilgili analizler arasında yüksek korelasyon değerleri tespit edilmiştir. Çizelge 5 incelendiğinde, AM değeri ile GRBU (r=-0.93**), GSBU (r=-0.97**), GSS (r=0.68*), PA (r=0.96**), PT (r=0.69*), PV (r=0.81**), PW (r=0.91**), RPS (r=-0.81**), SDSSD (r=0.77*), TA (r=0.72*), TPO (r=0.88**) parametlerleri ararsında önemli ilişkiler saptanmıştır. Benzer şekilde Güçbilmez vd. (2019) de AM değeri ile bin tane ağırlığı (r=0.46*), ZSD (r=0.55**) ve SKCSSI (r=0.76**) parametreleri arasında önemli ilişkiler belirlemiştir.

Çizelge 5. Glutopik parametreleri ile diğer kalite parametreleri arasındaki korelasyon değerleri

by Variable	Variable	Correlation Coeffcient	Signif. Prob.		by Variable	Variable	Correlation Coeffcient	Signif. Prob.
AM	GRBU	-0.925	0.000		BEM	GI	0.658	0.039
AM	GSBU	-0.969	<.0001		BEM	GRBU	-0.923	0.000
AM	GSS	0.683	0.030		BEM	GSBU	-0.909	0.000
AM	PA	0.960	<.0001		BEM	GSS	0.805	0.005
AM	PT	0.694	0.026		BEM	PA	0.920	0.000
AM	PV	0.812	0.004		BEM	PV	0.869	0.001
AM	PW	0.907	0.000		BEM	PW	0.803	0.005
AM	RPS	-0.807	0.005		BEM	RPS	-0.767	0.010
AM	SDSSD	0.766	0.010		BEM	SDSSD	0.767	0.010
AM	TA	0.717	0.020		BEM	TA	0.792	0.006
AM	TPO	0.883	0.001		BEM	TPO	0.699	0.024
GG	GI	-0.659	0.038		BEM	ZSD	0.660	0.038
GG	GSS	-0.644	0.045		GPO	GRBU	-0.914	0.000
GG	KGM	0.845	0.002		GPO	GSBU	-0.947	<.0001
GG	SKCSTC	0.632	0.050		GPO	PA	0.936	<.0001
GG	SKCSTA	0.689	0.028		GPO	PT	0.752	0.012
GG	SKSCSI	0.700	0.024		GPO	PV	0.775	0.008
GG	YGM	0.876	0.001		GPO	PW	0.923	0.000
GG	ZSD	-0.693	0.026		GPO	RPS	-0.791	0.007
GW	SKCSTA	0.815	0.004		GPO	SDSSD	0.756	0.011
PMT	GI	0.656	0.040		GPO	TA	0.691	0.027
PMT	GSBU	-0.671	0.034		GPO	TPO	0.935	<.0001
PMT	GSS	0.642	0.045		GWA	GW	0.826	0.003
PMT	PA	0.690	0.027		GWA	SKCSTC	0.764	0.010
PMT	PT	0.991	<.0001		GWA	SKCSTA	0.919	0.000
PMT	PV	0.700	0.024		PM	GRBU	-0.894	0.001
PMT	PW	0.869	0.001		PM	GSBU	-0.780	0.008
PMT	RPS	-0.915	0.000		PM	PA	0.730	0.017
PMT	SDSSD	0.912	0.000		PM	SCKSTC	0.646	0.044
PMT	TPO	0.639	0.047		PM	SKCSTA	0.657	0.039
PMT	ZSD	0.894	0.001		PM	TPO	0.653	0.041

HA: hektolitre ağılrığı, SKCSTA: tane ağırlığı, SKCSSI: sertlik indeksi, SKCSTC: tane çapı, TPO: tane protein oranı, ZSD: Zeleny sedimentasyon değeri, SDSSD: SDS sedimentasyon değeri, YGM: yaş gluten miktarı, KGM: kuru gluten miktarı, GI: gluten indeks değeri, GSS: glutograf germe (s), GSBU: glutograf germe (BU), GRBU: glutograf gevşeme (BU), PT: pik zamanı, PV: pik yüksekliği, RPS: sağ pik eğimi, PW: son pik genişliği, PA: pik alanı, TA: toplam alanı, AM: maksimum torktan 15 s önceki tork, BEM: glutenin maksimum torku, PMT: maksimum torka kadar geçen süre, PM: maksimum torktan 15 s sonraki tork, GPO: glutopik protein oranı, GG: glutopik yaş gluten miktarı, GW: glutopik enerji değeri, GWA: glutopik su absorpsiyon kapasitesi.

Maksimum tork (BEM), glutenin toparlanma sürecindeki maksimum torkudur (GPU). Yüksek BEM değeri, gluten kalitesinin yüksek olduğunu göstermektedir (Şahin vd., 2020). BEM değeri 68.3-82.3 GPU arasında değişim göstermiş, en yüksek değer ise Eminbey çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 4). Karaduman vd. (2020) tarafından yapılan çalışmada ise 25 adet ekmeklik buğday kırmasında BEM değerleri 35.3-50.9 GPU arasında değişim göstermiştir. Analizin tam buğday unu metoduna göre yapılmasından kaynaklı sonuçlar bu çalışmaya göre daha düşük çıkmış olabilir. Yapılan korelasyon analizi sonucunda, BEM değeri ile GI (r=0.66*), GRBU (r=-0.92**), GSBU (r=-0.91**), GSS (r=0.81**), PA (r=0.92**), PV (r=0.87**), PW (r=0.80**), RPS (r=-0.77*), SDSSD (r=0.77*), TA (r=0.79**), TPO (r=0.70*), ZSD (r=0.66*) parametlerleri arasında önemli ilişkiler saptanmıştır (Çizelge 5). Bu konuda yapılan bir çalışmada ise BEM değeri ile bin tane ağırlığı (r=0.45*), PC (r=0.48*), ZSD (r=0.67**) ve SKCSSI (r=0.78**) önemli korelasyon değerleri saptanmıştır (Güçbilmez vd., 2019).

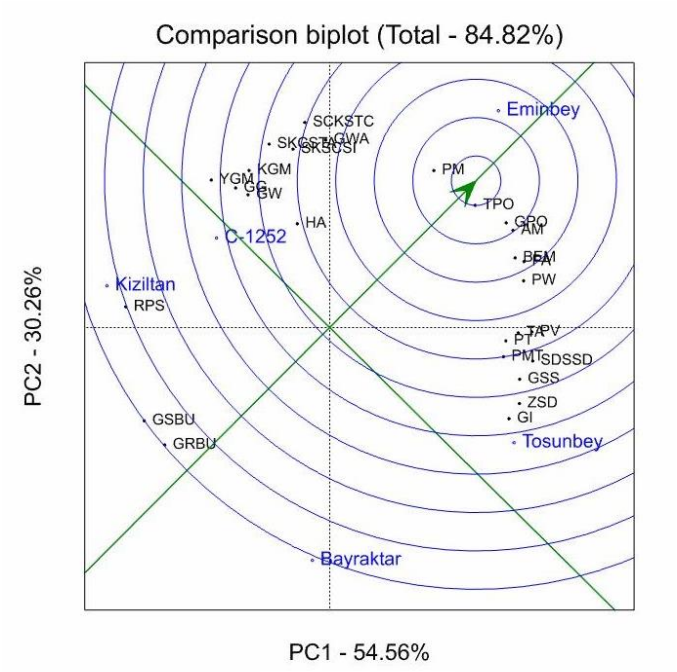
PMT, maksimum torka kadar geçen süredir (s). Yürütülen bu çalışmada PMT değerleri 26.6-114.1 s arasında değişim göstermiş, ortalama 54.8 s olarak saptanmıştır. En yüksek değer Tosunbey çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 4). Ekmeklik buğdayda yapılan bir başka çalışmada ise PMT değerleri 41.3-92.3 s arasında değişmiştir (Wang vd., 2018). PMT değeri ile GI (r=0.66*), GSBU (r=-0.67*), GSS (r=0.64*), PA (r=0.69*), PT (r=0.99**), PV (r=0.70*), PW (r=0.87**), RPS (r=-0.91**), SDSSD (r=0.91**), TPO (r=0.64*), ZSD (r=0.89**) parametlerleri arasında önemli ilişkiler saptanmıştır (Çizelge 5). Şahin vd. (2020) tarafından yürütülen bir çalışmada, 28.8-123.2 s arasında değişim gösteren PMT değeri bakımından genotipler arasında önemli (p<0.01) farklılıklar saptanmıştır. Fakat, PMT değeri ile TPO (r=-0.34**), SKCSHI (r=-0.31**), YGM (r=-0.36**) ve WA (r=-0.64**) arasında negatif ilişkler saptanmıştır. Bu yönde yapılan bir başka çalışmada ise bu çalışmanın sonuçlarına benzer şekilde PMT ile ZSD (r=0.73**), LASRC (r=0.74**), miksolab stabilite (r=0.92**) ve miksolab C2 (r=0.77**) değerleri arasında poztif ilişkler saptanmıştır (Karaduman vd., 2020). Yapılan çalışmalarda PMT değerleri konusunda faklı sonuçlar elde edilmiştir. Karaduman vd. (2020) güçlü gluten yapısına sahip buğday genotiplerinin daha uzun PMT değerlerine, zayıf glutenli genotiplerin ise daha kısa PMT değerlerine sahip olduğunu bildirmiştir. Fakat, bazı araştırıcılar ise kuvvetli unlarda gluten agregasyonunun hızlı bir şekilde gerçekleştiğini ve daha kısa zamanda maksimum torka ulaşıldığını bildirmektedir (Goldstein vd., 2010; Gall & Wiertz, 2018). Zayıf unlarda ise düşük PMT değerleri (Karaduman vd., 2019; Lu & Seetharaman, 2014; Marti vd., 2015), yüksek PMT değerleri (Güçbilmez vd., 2019) gözlenmiş veya hiç pik oluşmamıştır (Karaduman vd., 2020).

PM, maksimum troktan 15 s sonraki GPU olarak tork değeridir. Yüksek PM değerlerinin yüksek gluten mukavemetini gösterdiği bildirilmiştir (Güçbilmez vd., 2019). Çalışmada PM değerleri 52.5 (Kızıltan 91) - 68.0 (Eminbey) GPU arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4). Karaduman vd. (2020) tarafından yapılan çalımada 25 adet genotip, gluten kalitesi yönü ile değerlendirilmiş ve gentiplerin PM değerleri 22.6-31.8 GPU araşında değişim göstermiştir. Çalışmada PM değeri ile GRBU (r=-0.89**), GSBU (r=-0.78**), PA (r=0.73*), SKCSTC (r=0.65*), SKCSTA (r=0.66*), TPO (r=0.65*) arasında önemli korelasyon değerleri saptanmıştır (Çizelge 5). Şahin vd. (2020) tarafından ise PM değeri ile TPO (r=0.32**), sertlik (r=0.39**), YGM (r=0.41**), WA (r=0.68**), W (r=0.32**) pozitif ve önemli korelasyon değerleri bulunmuş, PM değerinin yüksek olması gluten kalitesinin yüksek olduğunun göstergesidir diye belirtilmiştir.

Çeşitlere ait glutopik protein miktarı %13.2-14.4 arasında, yaş gluten miktarı %30.8-34.7 arasında, enerji değeri 416-588 10^{-4} arasında ve su absorbsiyon kapasitesi ise %65.2-72.5 arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4). Tane protein oranı ile glutopik protein oranı arasında bir paralellik söz konusu olmuş, en yüsek değerler Eminbey, en düşük değerler ise Bayraktar 2000 çeşidinde saptanmıştır (Çizelge 1, 4). Yaş gluten miktarı ile glutopik gluten miktarları incelendiğinde de bezer sonuçlar elde edilmiş, en yüksek değerler Kızıltan 91 çeşidinde saptanmıştır. (Çizelge 1, 4). Enerji değeri ve su absorpsiyonu bakımında da Eminbey çeşidinden en yüksek değerler elde edilmiştir (Çizelge 4). Ekmeklik buğday genotiplerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada da hem gluopik enerji hem de su absorpsiyonu bakımından genotipler arasında istitistiki olarak önemli farklar (p<0.01) saptanmış, bu parametrelerin klasik ve glutopik sonuçları benzer olmuşur. Aynı çalışmada glutopik enerji değeri 215-632 10^{-4} arasında ve su absorbsiyon kapasitesi ise %59.8-72.3 arasında değişmiştir (Şahin vd., 2020).

Glutopik gluten miktarı ile GI (r=-0.66*), GSS (r=-0.64*), KGM (r=0.85**), SKCSTC (r=0.63*), SKCSTA (r=0.69*), SKCSSI (r=0.70*), YGM (r=0.88**), ZSD (r=-0.69*); glutopik enerji değeri ile SKCSTA (r=0.82**); glutopik su absorpsiyonu ile GW (r=0.83**), SKCSTC (r=0.76*), SKCSTA (r=0.92**); glutopik protein oranı ile GRBU (r=-0.91**), GSBU (r=-0.95**), PA (r=0.94**), PT (r=0.75*), PV (r=0.78**), PW (r=0.92**), RPS (r=-0.79**), SDSSD (r=0.76*), TA (r=0.69*), TPO (r=0.94**) arasında önemli korelasyon değerleri saptanmıştır (Çizelge 5). Şahin vd. (2020) tarfından yürütülen çalışmada ise GPO ile sertlik (r=0.41**), YGM (r=0.45**), WA (r=0.75**), W (r=0.31**); GG ile sertlik (r=0.42**), YGM (r=0.35**), WA (r=0.63**), W (r=0.31**); GW değeri ile sertlik (r=0.41**), YGM (r=0.44**), WA (r=0.86**), W (r=0.39**); GWA ile sertlik (r=0.40**), YGM (r=0.44**), WA (r=0.86**), W (r=0.39**) arasında pozitif ve önemli korelasyon değerleri bulunmuştur.

Genotip ve özellikler arası ilişkileri görsel olarak inceleme ve değerlendirme imkanı sunan comparison biplot grafiği Şekil 1'de verilmiştir. Biplot analizi ile, toplam varyasyonun %84.82'si (PC1/1. Ana bileşen : %54.56, PC2/2. Ana bileşen: %30.26) açıklanmaktadır. Biplot grafiğinden çeşitlerin kalite kriterleri ile olan ilişkisi ve kalite kriterlerinin kendi aralarındaki etkileşimi yorumlanabilir. Şekil 1 incelendiği zaman birbirleriyle pozitif ilişkide olan özellikler aynı bölgede toplanmıştır. PM, TPO, GPO, AM, PA, BEM ve PW kriterleri arasında pozitif bir ilişki gözlenmiş, Eminbey çeşidi de bu kalite kriterlerine yakın olduğu için bu özellikler bakımından yüksek değerler vermiştir. Tosunbey çeşidi ise TA, PV, PT, PMT, SDSSD, GSS, ZDS ve GI parametreleri bakımından ön plana çıkmış, bu kalite kriterleri arasında da pozitif ilişkiler söz konusu olmuştur. Bayraktar 2000 çeşidi bütün kalite kriterlerinden uzak mesafe kalmıştır. Kısmen GSBU ve GRBU parametrelerine yakın olarak gluten kalitesi bakımından zayıf özellik göstermiştir. Kızıltan 91 çeşidi ise bu çalışmada yer alan en zayıf gluten kalitesine sahip çeşit olmuş ve RPS, GSBU ve GRBU parametrelerinde yüksek değerler vermiştir. Özellikle GSBU ve GRBU arasında pozitif yüksek bir ilişki söz konusudur. GW, HA, GG, YGM, KGM, SKCSSI, SKCSTA, SKCSTC ve GWA parametreleri arasında pozitif ilişkler saptanmış ve Çeşit-1252 bu parametreler bakımından yüksek değerler vermiştir (Şekil 1). Korelasyon analizinde iki özellik arsındaki ilişki belirlenirken, biplot analizinde tüm özellikler arasındaki etkileşim dikkate alınarak ilişkiler belirlenmektedir (Kaplan Evlice vd., 2020). Bu nedenle korelasyon ve biplot analizlerinde bazı farklılıkların görülmesi muhtemeldir.



Şekil 1. Çeşit ve kalite özelliklerine ait comparison biplot grafiği

HA: hektolitre ağılrığı, SKCSTA: tane ağırlığı, SKCSSI: sertlik indeksi, SKCSTC: tane çapı, TPO: tane protein oranı, ZSD: Zeleny sedimentasyon değeri, SDSSD: SDS sedimentasyon değeri, YGM: yaş gluten miktarı, KGM: kuru gluten miktarı, GI: gluten indeks değeri, GSS: glutograf germe (s), GSBU: glutograf germe (BU), GRBU: glutograf gevşeme (BU), PT: pik zamanı, PV: pik yüksekliği, RPS: sağ pik eğimi, PW: son pik genişliği, PA: pik alanı, TA: toplam alanı, AM: maksimum torktan 15 s önceki tork, BEM: glutenin maksimum torku, PMT: maksimum torka kadar geçen süre, PM: maksimum torktan 15 s sonraki tork, GPO: glutopik protein oranı, GG: glutopik yaş gluten miktarı, GW: glutopik enerji değeri, GWA: glutopik su absorpsiyon kapasitesi.

3. SONUÇ

Çalışma sonucunda ekmeklik buğday çeşitlerinden Tosunbey, makarnalık buğday çeşitlerinden ise Eminbey birçok kalite kriteri bakımından ön plana çıkmıştır. Ayrıca, glutopik parametreleri ile diğer kalite parametreleri arasında yüksek korelasyon değerleri saptanmıştır. Glutopik analizinin, özellikle AM, BEM ve PM parametrelerinin, buğdayın gluten kalitesinin değerlendirilmesinde başarılı bir şekilde kullanılabileceği belirlenmiştir. Fakat, glutopik PMT parametresi için literatürde farklı sonuçlar elde edilmiştir. Bu nedenle daha fazla sayıda buğday örneği ile çalışılması gerekmektedir. Sonuç olarak, glutopik analizi, buğdayların gluten kalitesinin değerlendirilmesinde, özellikle de az miktarda numune ile kısa sürede sonuç alınması gereken durumlarda başarılı bir şekilde kullanılabilir.

4. TEŞEKKÜR

Glutopik cihazının (Brabender GmbH&Co KG, Germany) kullanımı için Anamed & Analitik Grup'a teşekkür ederim.

5. KAYNAKÇA

AACC International (2010). American Association of Cereal Chemists (Tenth edition). Approved Methods of the AACC International.

Abu Hammad, W.A., Elias, E.M., Manthey, F.A., Alamri, M.S., & Mergoum, M. (2012). A comparison of methods for assessing dough and gluten strength of durum wheat and their relationship to pasta cooking quality. International Journal of Food Science & Technology 47(12), 2561-2573.

Alamri M., Manthey F., Mergoum M., Elias E., & Khan K. (2010). The effects of reconstituted semolina fractions on pasta processing and quality parameters and relationship to glutograph parameyters. Journal of Food Technology, 8, 159-168.

Alamri, M., Manthey, F., Mergoum, M., Elias, E., & Khan, K. (2010). The effects of reconstituted semolina fractions on pasta processing and quality parameters and relationship to glutograph parameters. Journal of Food Technology, 8(4), 159-168.

Anonim. (2005). Instruction Manual of Glutograph-E. Brabender Measurement and Control Systems. Brabender GmbH&Co.KG.

Atlı, A., Koçak, N., & Aktan, M. (1993). Ülkemiz çevre koşullarının kaliteli makarnalık buğday yetiştirmeye uygunluk yönünden değerlendirilmesi. Makarnalık Buğday ve Mamülleri Simpozyumu, 30 Kasım-3 Aralık, 345-351, Ankara.

Aydogan, S., Gocmen Akcacik, A., Sahin, M., Demir, B., Hamzaoglu, S., & Turkoz, M. (2021). Using mixograph parameters and some quality propertıes in selection of durum wheat genotypes. Journal of Global Innovations in Agriculture Sciences, 9(2), 75-80. https://doi.org/10.22194/JGIAS/9.9402

Aydoğan, S., Göçmen Akçacık, A., Şahin, M., Kaya, Y., Koç, H., Görgülü, M. N., & Ekici, M. (2012). Ekmeklik buğday unlarında alveograf, farinograf ve miksografta ölçülen reolojik özellikler arasındaki ilişkinin belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 7(1), 74-82.

Aydoğan, S., Göçmen Akçacık, A., Şahin, M., Kaya, Y., Taner, S., Demir, B., & Önmez, H. (2010). Ekmeklik buğday çeşitlerinin dane verimi bazı kimyasal ve reolojik özellikler üzerine bir araştırma. Bitkisel Araştırma Dergisi, 1, 1-7.

Bilgin, O., Korkut, K.Z., Başer, I., Dağlioglu, O., Ozturk, I., Kahraman, T., & Balkan, A. (2010). Variation and heritability for some semolina characteristics and grain yield relations in durum wheat (*Triticum durum* Desf). World Journal of Agricultural Sciences, 6, 301-308.

Boyacıoğlu, M. H., & Tülbek, M.Ç. (2002). Makarnalık buğday kalitesine bir bakış. Tahıl 2002 Tahıl Ürünleri Teknolojisi Kongre ve Sergisi, 17-24, Gaziantep.

Cetiner, B., Tömösközi, S., Török, K., Salantur, A., & Koksel, H. (2020). Comparison of the arabinoxylan composition and physical properties of old and modern bread wheat (*Triticum aestivum* L.) and landraces genotypes. Cereal Chemistry, 97(2), 505-514. https://doi.org/10.1002/cche.10265

Çetiner, B., Acar, O., Şanal, T., & Köksel, H. (2021). Hububat ve hububat ürünlerinde kalite değerlendirme. İçinde H. Köksel, O. Acar, B. Çetiner, & F. Köksel (Ed.), Hububat Bilimi ve Teknolojisi, Sidas Medya Ltd. Şti., 269-290.

Demir, B., Şahin, M., Göçmen Akçacık, A., Aydoğan, S., Hamzaoğlu, S., Mecitoğlu Güçbilmez, Ç., Gür, S., & Türköz, M. (2019). Sulu ve kuru koşullarda yetiştirilen makarnalık buğday (*Triticum durum* L.) genotiplerinde bazı kalite özelliklerinin miksograf cihazı ile değerlendirilmesi. Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi, 121-139. https://doi.org/10.18615/anadolu.660303

Demir, B., Şahin, M., Göçmen Akçacık, A., Aydoğan, S., Hamzaoğlu, S., Mecitoğlu Güçbilmez, Ç., Gür, S., & Türköz, M. (2019). Sulu ve kuru koşullarda yetiştirilen makarnalık buğday (*Triticum durum* L.) genotiplerinde bazı kalite özelliklerinin miksograf cihazı ile değerlendirilmesi. Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi, 121-139. https://doi.org/10.18615/anadolu.660303

Gall, S., & Wiertz, J. (2018). The Brabender GlutoPeak Methods. Brabender® GmbH & Co.KG.http://www.tracomme.ch/wordpress/wpcontent/uploads/2018/07/BrabenderGlutoPeak_Methods_2018.pdf.

Goldstein, A., Ashrafi, L., & Seetharaman, K., (2010). Effects of cellulosic fibre on physical and rheological properties of starch, gluten and wheat flour: Effects of cellulosic fibre on physical and rheological properties. International Journal of Food Science & Technology, 45, 1641-1646. https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2010.02323.x

Güçbilmez, Ç. M., Şahin, M., Akçacık, A. G., Aydoğan, S., Demir, B., Hamzaoğlu, S., Gür, S., & Yakışır, E. (2019). Evaluation of GlutoPeak test for prediction of bread wheat flour quality, rheological properties and baking performance. Journal of Cereal Science, 102827. https://doi.org/10.1016/j.jcs.2019.102827

Güngör, H., & Akgöl, B. (2015). Kırklareli ekolojik koşullarında makarnalık buğday genotiplerinin verim ve kalite özelliklerinin biplot analiz yöntemi ile değerlendirilmesi. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 2(3), 256-267.

Horvat, D., Drezner, G., Dvojković, K., Šimić, G., Magdıć, D., & Španić, V. (2012). End-use quality of wheat cultivars in different environments. Sjemenarstvo, 29(1-2), 5-13.

ICC. (2008). Standard Methods of International Association for Cereal Science and Technology. The Association.

Kaplan Evlice, A. (2016). Bulgurun Fonksiyonel Özellikleri ve Teknolojik Kalitesine Buğday Çeşidi ve Üretim Yönteminin Etkisi. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, 216, Ankara.

Kaplan Evlice, A. (2022). The effect of durum wheat genotypes on cooking quality of pasta. European Food Research and Technology, 248(3), 815-824. https://doi.org/10.1007/s00217-021-03899-4

Kaplan Evlice, A., Pehlivan, A., Külen, S., Keçeli, A., Şanal, T., Karaca, K., & Salantur, A. (2016). Ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) genotiplerinde ekmek hacmi ve bazı kalite parametreleri arasındaki ilişkilerin incelenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 25(Özel Sayı-1), 12-12. https://doi.org/10.21566/tarbitderg.279719

Kaplan Evlice, A., Pehlivan, A., Sanal, T., Salantur, A., Kilic, G., Dugan, G., Boyaci, I. H., & Koksel, H. (2020). Utilization potential of Glutograph in wheat breeding programs and the influence of genotype and environment on bread wheat quality. Cereal Chemistry, 97(3), 634-641. https://doi.org/10.1002/cche.10279

Karaduman, Y., Önder, O., Sayaslan, A., & Aydın, N. (2019). Utilisation of GlutoPeak tester on whole-wheat flour for gluten quality assessment. Quality Assurance and Safety of Crops & Foods, 11(3), 295-304. https://doi.org/10.3920/QAS2018.1319

Karaduman, Y., Sayaslan, A., & Akın, A. (2020). GlutoPeak parameters of whole wheat flours for gluten quality evaluation in soft wheat breeding programs. Journal of Cereal Science, 95, 103031. https://doi.org/10.1016/j.jcs.2020.103031

Kaya, Y., & Akcura, M. (2014). Effects of genotype and environment on grain yield and quality traits in bread wheat (*T. aestivum* L.). Food Science and Technology, 34(2), 386-393.

Kılıç, H. (2014). İleri kademe makarnalık buğday hatlarının farklı çevrelerde tane verimi ve bazı kalite özelliklerinin değerlendirilmesi. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 1(2), 194-201.

Koyuncu, M. (2009). Yerel durum buğday çeşitlerinin makarnalık kalitelerini etkileyen önemli parametreler bakımından taranması. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, 49, Tokat.

Lu, Z., & Seetharaman, K. (2014). Suitability of Ontario-grown hard and soft wheat flour blends for noodle making. Cereal Chemistry Journal, 91(5), 482-488. https://doi.org/10.1094/CCHEM-10-13-0218-R

Marti, A., Augst, E., Cox, S., & Koehler, P. (2015). Correlations between gluten aggregation properties defined by the GlutoPeak test and content of quality-related protein fractions of winter wheat flour. Journal of Cereal Science, 66, 89-95. https://doi.org/10.1016/j.jcs.2015.10.010

Martinant, J.P., Nicolas, Y., Bouguennec, A., Popineau, Y., Saulnier, L., & Branlard, G. (1998). Relationships between mixograph parameters and ındices of wheat grain quality. Journal of Cereal Science, 27, 179-189.

Melik, M. (2014). Bazı yerel ve tescilli makarnalık buğday çeşitlerinin verim unsurları, bulgur kalitesi ve randımanının incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 97, Hatay.

Miles, C. W., Van Biljon, A., Otto, W. M., & Labuschagne, M. T. (2013). Grain and milling characteristics and their relationship with selected mixogram parameters in hard red bread wheat. Journal of Cereal Science, 57(1), 56-60. https://doi.org/10.1016/j.jcs.2012.09.011

Mohammed, A., Geremew, B., & Amsalu, A. (2012). Variation and associations of quality parameters in Ethiopian durum wheat (*Triticum turgidum* L. var. *durum*) genotypes. International Journal of Plant Breeding and Genetics, 6(1), 17-31.

Okur, Y. (2017). Ekmeklik Buğday Kalitesini Değerlendirmede Kullanılan Kimyasal ve Fiziksel Özelliklerin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Özboy, Ö. (1998). Bulgur üretiminde verim ve kalite belirlemede kullanılabilecek testler ile üretimin nişasta ve protein özellikleri üzerine etkileri. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, 123, Ankara.

Özkaya, H., & Özkaya B. (2005). Öğütme Teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No:30, Ankara

Pasha, I., Anjum ,F.M., Morris, C.F. (2010) Grain hardness: A major determinant of wheat quality. Food Science and Technology, 16, 511-522.

Patil, R.M., Oak, M.D., Tamhankar, S.A., & Rao, V.S. (2009). Molecular mapping of QTLs for gluten strength as measured by sedimentation volume and mixograph in durum wheat (*Triticum turgidum* L. ssp *durum*), Journal of Cereal Science, 49, 378-386.

Rharrabti, Y., Elhani, S., Martos-Nunez, V., & García del Moral, L.F. (2001). Protein and lysine content, grain yield, and other technological traits in durum wheat under Mediterranean conditions. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 49(8), 3802-3807.

Şahin, M., Göçmen Akçacık, A., Aydoğan S., & Yakışır, E. (2016). Orta Anadolu sulu koşullarında bazı kışlık ekmeklik buğday genotiplerinin verim ve kalite performanslarının belirlenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi (Özel sayı-1), 25, 19-23.

Şahin, M., Göçmen Akçacık, A., Aydoğan, S., Demir, B., Mecitoğlu Güçbilmez, Ç., Hamzaoğlu, S., Gür, S., & Yıldırım, T. (2020). Ekmeklik buğday (*Triticum aestivum*) genotiplerinin gluten kalitesinin Glutopik cihazı ile değerlendirilmesi. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 24(2), 151-164. https://doi.org/10.29050/harranziraat.657208

Şahin, M., Göçmen Akçacık, A., Aydoğan, S., Taner, S., & Ayranci, R. (2011). Ekmeklik buğdayda bazı kalite özellikleri ile Miksograf parametreleri arasındaki ilişkilerin incelenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 29(2), 121-139.

Ünal, S.S. (2002). Buğdayda kalitenin önemi ve belirlenmesinde kullanılan yöntemler. Hububat Ürünleri Teknolojisi Kongre ve Sergisi, 3-4 Ekim, 25-37, Gaziantep.

Vázquez, D., Berger, A.G., Cuniberti, M., Bainotti, C., de Miranda, M.Z., Scheeren, P.L., Jobet, C., Zúñiga, J., Cabrera, G., Verges, R., & Peña, R.J. (2012). Influence of cultivar and environment on quality of Latin American wheats. Journal of Cereal Science, 56, 196-203.

Walker, C.E., Hazelton, L., & Shogren, M.D. (1997). The Mixograph Handbook. National Manifacturing Division, TMCO, Lincoln, NE 68508-2935, USA.

Wang, J., Hou, G. G., Liu, T., Wang, N., & Bock, J. (2018). GlutoPeak method improvement for gluten aggregation measurement of whole wheat flour. LWT, 90, 8-14. https://doi.org/10.1016/j.lwt.2017.11.059

Williams, P. (2011). A Practical Introduction to Cereal Chemistry, Canada, 7-34/35.

Williams, P., El-Haramein, F. J., Nakkoul, H., & Rihawi, S. (1988). Crop quality evaluation methods and guidelines. International Center for Agricultural Research in the Dry Areas, ICARDA. https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/19880717162

Yüksel, F., Koyuncu, M., & Sayaslan, A. (2011). Makarnalık buğday (*Triticum durum*) kalitesi. Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi 4 (2), 25-31.

Zawieja, B., Makowska, A., & Gutsche, M. (2020). Prediction of selected rheological characteristics of wheat based on Glutopeak test parameters. Journal of Cereal Science, 91, 102898. https://doi.org/10.1016/j.jcs.2019.102898

Zecevic, V., Boskovic, J., Knezevic, D., Micanovic, D., & Milenkovic, S. (2013). Influence of cultivar and growing season on quality properties of winter wheat (*Triticum aestivum* L.). African Journal of Agricultural Research, 8(21), 2545-2550.

TAVUK GÜBRESİ BİYOKÖMÜRÜNÜN MISIR (Zea Mays L.) BİTKİSİNİN GELİŞİM PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİ

İlknur GÜMÜŞ(Orcid ID: 0000-0002-9689-8999)
S.Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, KONYA, TÜRKİYE
ersoy@selcuk.edu.tr

Hamza NEGİŞ(Orcid ID: 0000-0002-1880-9188)
S.Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, KONYA, TÜRKİYE
hnegis@selcuk.edu.tr

Cevdet ŞEKER (Orcid ID: 0000-0002-8760-6990)
S.Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, KONYA, TÜRKİYE
cseker@selcuk.edu.tr

ÖZET
Biyokömür organik materyallerin oksijenin sınırlı olduğu koşullarda yüksek sıcaklıkta (300-700 ºC) yakılmasıyla (piroliz) elde edilen karbon bakımından zengin bir materyaldir. Piroliz işemi sonucunda elde edilen biyokömür toprak düzenleyici ve ekolojik düzenleyici olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmada; tavuk gübresi biyokömürünün (TGB), mısır (Zea Mays L.) bitkisinin gelişim parametreleri üzerine etkileri incelenmiştir. Bu amaçla 2 kg toprağa ağırlık esasına göre Kontrol, 5, 10, 20 ve 40 g saksı$^{-1}$ dozlarında tavuk gübresi biyokömürü ilave edilerek, tarla kapasitesi nem düzeyinde 3 ay süre ile inkübasyona bırakılmıştır. 3 aylık inkübasyon periyodundan sonra mısır (Zea Mays L.) bitkisi yetiştirilmiş ve biyokömür uygulamalarının mısır (Zea Mays L.) bitkisinin gelişim özellikleri üzerine etkileri incelenmiştir. Kontrol ile kıyaslandığında, uygulamaların sera şartlarında yetiştirilen mısır (Zea Mays L.) bitkisinin bitki boyu, biyokütle verimi, yaprak klorofil içeriği (SPAD-unit) üzerine etkileri önemli olmuştur.
Anahtar Kelimeler: Mısır, Tavuk gübresi biyokömürü, verim

THE EFFECT OF CHICKEN MANURE BIOCHAR ON THE DEVELOPMENT PARAMETERS OF CORN (Zea Mays L.)

ABSTRACT

Biochar is a carbon-rich material obtained by burning (pyrolysis) organic materials at high temperature (300-700 ºC) under oxygen-limited conditions. Biochar obtained as a result of pyrolysis processing is used as soil conditioner and ecological regulator. In this study; The effects of chicken manure biochar (TGB) on the growth parameters of maize (Zea Mays L.) plant were investigated. For this purpose, Control, 5, 10, 20 and 40 g pot-1 doses of chicken manure biochar were added to 2 kg soil on a weight basis and incubated for 3 months at field capacity moisture level. After a 3-month incubation period, maize (Zea Mays L.) plant was grown and the effects of biochar applications on the growth characteristics of maize (Zea Mays L.) plant were investigated. Compared with the control, the effects of the treatments on plant height, biomass yield, leaf chlorophyll content (SPAD-unit) of maize (Zea Mays L.) grown under greenhouse conditions were significant.

Keywords: Corn, Chicken manure biochar, yield

GİRİŞ

Dünya üzerindeki hızlı nüfus artışı ve yaşam düzeyinin yükselmesine bağlı olarak ortaya çıkan çevresel sorunlara karşın toplumun sağlık ve gelişimini sorunsuzca devam ettirebilmesi için, bilim insanları tarımsal alanda yeni buluşlar ve metotlar üzerinde çalışmaya başlamışlardır. Kimyasal ve organik gübrelere alternatif olmasa da birçok tamamlayıcı katkılarından dolayı biyokömür ilgi çeken araştırma konularından biri olmuştur. Biyokömüre olan ilgi son yıllarda dünya genelinde artmaya başlamış ve bu alandaki bilimsel çalışmalar hız kazanmıştır (Lehman ve ark., 2006; Laird ve ark., 2010; Yuan ve Xu 2011). Biyokömür, organik maddelerin çok düşük oksijen ya da oksijensiz koşullarda yüksek sıcaklıkta termal parçalanma sonucu elde edilen karbonca zengin katı bir materyaldir (Kätterer ve ark., 2019). Biyokömür adsorbsiyon kapasitesi yüksek, geniş bir spesifik yüzey alanı olan, mineral maddeler bakımından zengin ve gözenekli bir yapıya sahiptir (Lehmann, 2007; Ramlow ve ark., 2019). Biyokömürün özellikleri kullanılan ham materyal ve üretim koşuluna bağlı olarak değişmektedir (Gul ve ark., 2015). Çevre kirliliğinin önlenmesinde yaygın olarak kullanılan biyokömürün son yıllarda toprak düzenleyici ve ekolojik düzenleyici olarak kullanımına odaklanılmıştır (Lehmann ve Joseph, 2009; Verheijen ve ark., 2009). Biyokömürler toprak havalanmasını, ürün verimliliğini, bitki besinlerinin yarayışlılığını, besinlerin tutunmasını artırmakta, toprak pH'sını düzenlemekte, katyon değişim kapasitesini (KDK) artırmakta, toprağın fiziksel özelliklerini geliştirerek mikrobiyal aktiviteyi artırmaktadır (Lehmann ve ark., 2006; Laird ve ark., 2010; Yuan ve Xu 2011), ağır metaller ve organik kirleticilerin topraktaki hareketini azalmaktadır (Hilber ve ark., 2009).

Bu çalışmada; tavuk gübresi biyokömürünün, mısır (Zea Mays L.) bitkisinin gelişim parametreleri üzerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Deneme Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü Fiziksel Analiz Laboratuvarında yürütülmüştür. Çalışmada 2 kg toprak alan saksılara artan oranlarda TGB (Kontrol, 5(TGB1), 10(TGB2), 20(TGB3) ve 40(TGB4) g saksı$^{-1}$) uygulaması yapılmış ve uygulamalar yapıldıktan sonra her bir saksıya tarla kapasitesi düzeyinde olacak şekilde su verilmiş ve saksıların ağzı bone ile kapatılıp laboratuvar koşullarında (22 ˚C ±3) günlük periyotta 3 ay süreyle takip edilmiştir. Belli aralıklarla saksılar kontrol edilerek su miktarı tarla kapasitesinde tutulmuştur. 3 aylık inkübasyon periyodu sonunda saksılardan 1 kg toprak alınmış ve mısır bitkisi yetiştirilmiştir. Test bitkisi olarak Pioneer 0573 at dişi mısır çeşidi kullanılmıştır. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü

Bilgisayar Kontrollü Araştırma Serasında her bir saksıya dört adet tohum ekilmiş, daha sonra seyreltme işlemi yapılarak saksılardaki bitki sayısı ikiye düşürülmüştür. Günlük olarak bitkilerin kontrolleri yapılmış ve sulama ihtiyacı giderilmiştir. Denemenin kurulmasından yaklaşık 8 hafta sonunda bitkilerin SPAD metre (MİNOLTA SPAD-502) ile yaprak nispi klorofil içeriği ölçülmüştür. 10. haftada hasat işlemi yapılarak gerekli örneklemeler yapılmıştır. Bitki boyu, sürgünün tabanından en yüksek yaprak ucuna kadar bir cetvel üzerinden ölçülmüştür. Hasat, mısır bitkileri toprak yüzeyinden bıçakla kesilerek yapılmıştır. Mısır bitkisinin toprak üstü aksamı tartılarak gövde biyokütlesi (GB) belirlenmiştir. Tartım sonrası örnekler 70 ^{o}C'de 48 saat bekletilerek tekrar tartılmış ve gövde kuru biyokütlesi (GKB) belirlenmiştir.

Denemede kullanılan TGB tavuk gübresinden elektrik enerjisi üreten özel bir tesisten (Ankara-Beypazarı) temin edilmiştir. Denemede kullanılan toprak ve TGB'ye ait bazı özellikler Çizelge 1 ve 2'de verilmiştir.

Elde edilen veriler Minitab 16 yazılımı kullanılarak tek yönlü ANOVA analizine tabi tutulmuş ve uygulamalar arasındaki farklılıklar $P<0.05$ önem düzeyinde Tukey testi ile değerlendirilmiştir (Minitab, 1991).

Çizelge 1. Denemede kullanılan toprağın bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Özellikler	**Toprak**
Kum (2-0,05 mm) (%)	6.65
Silt (0.05-0.002 mm) (%)	34.2
Kil (<0.002 mm) (%)	59.2
Tekstür sınıfı	C
pH (H_2O, 1:2.5)	7.96
EC (H_2O, 1:2.5) dS m^{-1}	0.48
Kireç (%)	11.6
Organik madde (%)	2.91
Tarla kapasitesi (%)	35.6
Solma noktası (%)	17.5

Çizelge 2. TGB'nin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

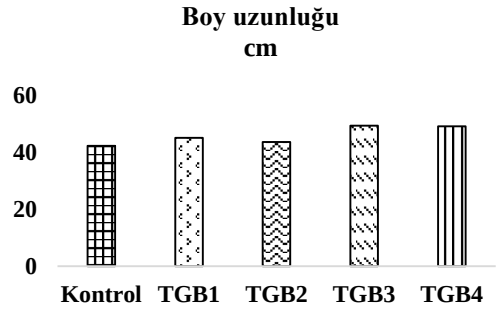
Özellikler	**TGB**
pH (H_2O, 1:10)	10.66
EC (H_2O, 1:10) dS m^{-1}	20.6
C (%)	36.75
N (%)	1.97
C/N	18.65

*__TGB;__ tavuk gübresi biyokömürü

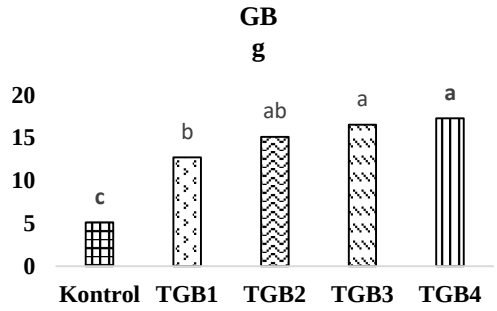
ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

TGB uygulamalarının boy uzunluğu üzerine etkisi, Şekil 1'de verilmiştir. Yapılan uygulamaların boy uzunluğu üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. En düşük

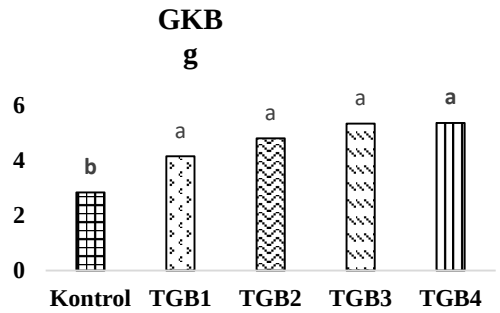
boy uzunluğu 42.2 cm ile Kontrol uygulamasında elde edilirken en yüksek boy uzunluğu 49.2 cm ile TGB3 uygulamasında elde edilmiştir. Yapılan uygulamaların gövde yaş ve kuru biyokütle ağırlığı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Şekil 2 ve 3). Kontrol uygulamasına göre en fazla etki TGB3 ve TGB4 uygulamalarında elde edilmiştir. TGB uygulamalarının spad değeri üzerine etkisi, Şekil 4'de verilmiştir. TGB uygulamalarının spad değeri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. En düşük spad değeri 21.89 ile TGB4 uygulamasında elde edilirken en yüksek spad değeri 23.61 ile kontrol uygulamasında elde edilmiştir. Spad değerleri 19.11 ile 23.61 arasında değişmiştir.



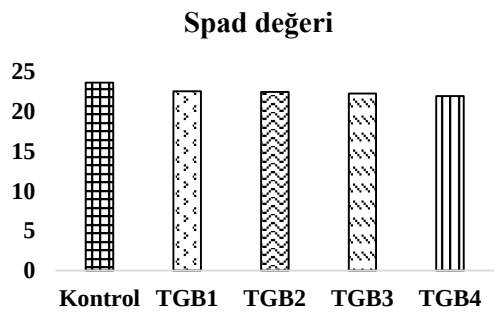
Şekil 1. TGB uygulamasının boy uzunluğu üzerine etkisi



Şekil 2. TGB uygulamasının yaş ağırlık üzerine etkisi
***GB**; gövde yaş biyokütle



Şekil 3. TGB uygulamasının kuru ağırlık üzerine etkisi



Şekil 4. TGB uygulamasının spad değeri üzerine etkisi
***GKB;** gövde kuru biyokütle

Biyokömürün bitki gelişimi ve verim özellikleri üzerine etkisi biyokömürün elde edildiği materyale ve uygulama oranına bağlı olarak değişiklik gösterebilmektedir (Galadima ve ark., 2020). Bitkinin agronomik performansı üzerine biyokömür uygulamalarının etkisi değişken olabilmektedir, farklı toprak tiplerinde farklı ürün ve bitkilerin verimi üzerine negatif ya da pozitif etkisi olabilir (Demirbaş ve Çoşkan, 2019). Bitkinin agronomik özellikleri genetik yapı, ekim sıklığı ve zamanı, yağış, gübreleme ve toprak şartlarına bağlı olarak değişebilmektedir (Yürür ve ark. 1987; Gençtan ve Sağlam, 1987; Kün 1988). SPAD metre bitki yapraklarının klorofil iceriğini ve N konsantrasyonunun kolay ve hızlı bir şekilde belirlenmesini sağlar (Wood ve ark., 1992; Arregui ve ark., 2006). Yaprağın klorofil içeriği bitkinin azot içeriğine

bağlıdır. Yapılan pek çok çalışmada biyokömür uygulamasının yaprak klorofil içeriğini artırdığını (Agegnehu ve ark., 2015; Adekiya ve ark., 2019); bazı çalışmalarda ise biyokömür uygulamalarına bağlı olarak bitkide nispi klorofilin azaldığı belirtilmiştir (Asai ve ark., 2009). Klorofil içeriğindeki azalmanın, biyokömür uygulamasına bağlı olarak mikro element konsantrasyonlarında meydana gelen azalmadan kaynaklandığı ve bu nedenle kloroz oluşumu gözlemlendiği belirtilmektedir (Fascella ve ark., 2018).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre; biyokömür uygulamalarının mısır bitkisinin bitki boyu, biyokütle verimi ve SPAD değeri üzerine etkileri önemli bulunmuştur. Hem yapılan diğer çalışmalarda hem de bu çalışmada biyokömürün bitki özelliklerini iyileştirmede önemli bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Biyokömür bitki performansını iyileştirmek için etkin bir şekilde kullanılabilir.

AÇIKLAMA

Bu araştırma S.Ü. BAP 18401064 nolu projeden üretilmiştir.

KAYNAKLAR

Adekiya, A. O., Agbede, T. M., Aboyeji, C. M., Dunsin, O. ve Simeon, V. T. (2019). Biochar and poultry manure effects on soil properties and radish (Raphanus sativus L.) yield. Biological Agriculture and Horticulture, 35 (1), 33-45.

Agegnehu, G., Bass, A. M., Nelson, P. N., Muirhead, B., Wright, G. ve Bird, M. I. (2015). Biochar and biochar-compost as soil amendments: effects on peanut yield, soil properties and greenhouse gas emissions in tropical North Queensland, Australia. Agriculture, Ecosystems & Environment, 213, 72-85.

Arregui, L.M., Lasa, B., Lafarga, A., Iranneta, I., Baroja, E., Quemada, M. (2006). Evaluation of chlorophyll meters as tools for N fertilization in winter wheat under humid Mediterranean conditions. Eur J Agrron., 24: 140-148.

Asai, H., Samson, B.K., Stephan, H.M., Songyikhangsuthor, K., Homma, K., Kiyono, Y., Inoue, Y., Shiraiwa, T., Horie, T. (2009). Biochar amendment techniques for upland rice production in Northern Laos 1. Soil physical properties, leaf SPAD and grain yield. Field Crops Research, 111, 81–84.

Demirbaş, A.; Çoşkan, A. (2019). The effects of biochar and cadmium applications on yield and nutrient uptake of maize plant. Turkish Journal of Agriculture Food Science and Technology, 7(sp2): 109-114.

Fascella, G., Mammano, M.M., D'Angiolillo, F., Rouphael, Y. (2018). Effects of conifer wood biochar as a substrate component on ornamental performance, photosynthetic activity, and mineral composition of potted Rosa rugosa. The Journal of Horticultural Science and Biotechnology, 93(5): 519-528.

Galadıma, M.M., Azız, L.A., Yılmaz, E., Uz, İ. (2020). Effect of biochar applications on certain quality parameters and lettuce yield (Lactuca sativa L.). Medıterranean Agrıcultural Scıences, 33(3): 417-424 DOI: 10.29136/mediterranean.804581.

Gençtan, T., Sağlam, N. (1987). Ekim Zamanı ve Ekim Sıklığının Üç Ekmeklik Buğday Çeşidinde Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. Türkiye Tahıl Sempozyumu, 171-183, 6-9 Ekim, Bursa.

Gul, S., Whalen, J.K., Thomas, B.W., Sachdeva, V., Deng, H. (2015). Physico-chemical properties and microbial responses in biochar-amended soils: mechanisms and future directions. Agriculture, Ecosystems and Environment, 206: 46-59.

Hilber, I., Wyss, G.S., Mäder, P., Bucheli, T.D., Meier, I., Vogt, L., Schulin, R. (2009). Influence of activated charcoal amendment to contaminated soil on dieldrin and nutrient uptake by cucumbers. Environmental Pollution, 157: 224-2230.

Kätterer, T., Roobroeck, D., Andrén, O., Kimutai, G., Karltun, E., Kirchmann, H., Nyberg, G., Vanlauwe, B., de Nowina, K.R. (20199. Biochar addition persistently increased soil fertility and yields in maize-soybean rotations over 10 years in sub-humid regions of Kenya. Field Crop Res., 235, 18–26.

Kün, E. 1988. Serin İklim Tahılları. Ders Kitabı: 299, AÜ Ziraat Fakültesi Yay:1032, Ankara.

Laird, D.A., Fleming, P., Davis, D.D., Horton, R., Wang, B., Karlen, D.L. (2010). Impact of biochar amendments on the quality of a typical Midwestern agricultural soil. Geoderma 158, 443–449.

Lehmann, J., Gaunt, J., Rondon, M. (2006). Bio-char sequestration in terrestrial ecosystems-A review. Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change,11(2): 403–427.

Lehmann, J. (2007). Bio-energy in the black. Front. Ecol. Environ., 5, 381–387.

Lehmann, J. ve Joseph, S. (2009). Biochar for Environmental Management. Science and Technology, Earthscan Ltd., London, UK.

Minitab, C. (1991). Minitab reference manual (Release 7.1), State Coll., PA16801, USA.

Ramlow, M., Foster, E., Del Grosso, S., Cotrufo, M. (2019). Broadcast woody biochar provides limited benefits to deficit irrigation maize in Colorado. Agric. Ecosyst. Environ., 269, 71–81.

Verheijen, F.G.A., Jones, R.J.A., Rickson, R.J., Smith, C.J. (2009). Tolerable versus actual soil erosion rates in Europe. Earth-Science Reviews, 94 (1-4): 23-38.

Wood, CAV., Reeves, D.W., Duffield, R.R., Edmisten, K.L. (1992). Field chlorophyll measurement for evaluation of com nitrogen status. J.PlantNutr., 15: 487-500.

Yuan, J.H., Xu, R.K. ve Zhang, H. (2011). The forms of alkalis in the biochar produced from crop residues at different temperatures. Bioresource Technology, 102 (3), 3488-3497.

Yürür, N., Turan, M., Çakmakçı, S. (1987). Bazı Ekmeklik ve Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Bursa Koşullarında Verim ve Adaptasyon Yeteneği Üzerine Araştırmalar. Türkiye Tahıl Simpozyumu, (Tübitak) 59-69, Bursa.

KIRSAL ALANDA TARIMSAL ÜRETİMDE TEKNOLOJİ KULLANIMINA İLİŞKİN KADIN ÇİFTÇİLERİN BAKIŞ AÇILARI; KONYA İLİ EREĞLİ İLÇESİ ÖRNEĞİ

Prof. Dr. Cennet OĞUZ (Orcid ID: 0000-0001-7846-4866)
Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Konya
cennet.oguz@gmail.com

Kübra Nur HACISEFEROĞULLARI (Orcid ID: 0000-0002-6254-5853)
Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Konya
kubrahsefer@gmail.com

ÖZET

Konya ili Ereğli ilçesi Kuzukuyu Mahallesi kırsal kadınların tarımsal üretim içerisindeki oranının yüksek olması (%52), yetiştirilen tarımsal ürünlerin çeşidi ve mantar yetiştirme kooperatifinin bulunması nedeniyle gayeli örnekleme yöntemine göre seçilmiştir. Çalışma pilot çalışma olarak ele alınmış olup araştırmanın amacına göre hazırlanan anketler 30 kadın üretici ile gönüllü olarak yüz yüze doldurulmuştur. Bu çalışmada, Konya İli Ereğli ilçesinde kadın çiftçilerin Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BİT) kullanım durumu, sahip oldukları teknolojik ev aletleri, teknoloji kullanımını etkileyen faktörler ve işletmede kadınların kararlara katılımları incelemiştir. Analiz sonuçlarına göre, araştırma alanında kadın çiftçilerin yaş ortalaması 39,87 yıl olup %86,67'sı ilkokul mezunudur. Kadınların %53,34'ünün 21 yıldan daha fazla tarımsal faaliyetlerle ilgili tecrübeleri vardır. Kadın çiftçilerin %80'i akıllı cep telefonu kullanmakta olup tarımda yeni teknolojileri mutlaka kullanması gerektiğine inananların oranı %73,33, kadınların bilgi kaynaklarına ulaşımının yetersiz olduğunu düşünenlerin oranı %46,67'dir. Tarımsal üretimde sürdürülebilirlik için kadınların mutlaka yer alması gerektiğine inanların oranı %33,33, kadınların tarım alet makinalarını kullanması gerektiğine inananların oranı %46,67'dir. Kadınların tarımsal faaliyetlere ve kararlara katılım durumlarında ve bilgiye erişimde bilgi iletişim teknolojilerinin (BİT) olumlu etkisi olduğu tespit edilmiş olmakla beraber bilgi iletişim teknolojilerinin kullanımının üretim amaçlı kullanılamadığı söylenebilir. Kadınlara tarımda teknoloji kullanımının üretim ile ilişkilendirilecek tarımsal yayım eğitimi programlarının artırılmasında yarar olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Kırsal alan, Kadın çiftçiler, Bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT), Ereğli İlçesi

ABSTRACT

Kuzukuyu Neighborhood, Ereğli district of Konya province, has been selected according to the purposive sampling method due to the high ratio of rural women in agricultural production (52%), the variety of agricultural products grown and the presence of a mushroom growing cooperative. The study was handled as a pilot study and the questionnaires prepared according to the purpose of the research were voluntarily filled face-to-face with 30 female producers. In this study, the use of Information and Communication Technologies (ICT) of women farmers in the Ereğli district of Konya province, the technological household appliances they have, the factors affecting the use of technology and the participation of women in the decisions in the enterprise were examined. According to the results of the analysis, the average age of the female farmers in the research area is 39.87 years and 86.67% of them are primary school graduates. 53.34% of women have more than 21 years of experience in agricultural activities. 80% of female farmers use smart phones, the rate of those who believe that they should definitely use new technologies in agriculture is 73.33%, and the rate of those who think that women have insufficient access to information sources is 46.67%. The rate of those who believe that women should definitely take part in agricultural production for sustainability is 33.33%, and the rate of those who believe that women should use agricultural machinery is 46.67%. Although it has been determined that information and communication technologies (ICT) have a positive effect on women's participation in agricultural activities and decisions and access to information, it can be said that the use of information and communication technologies cannot be used for production purposes. It would be beneficial to increase the agricultural extension training programs for women to associate the use of technology in agriculture with production.

Keywords: Rural area, Women farmers, Information and communication technologies (ICT), Eregli District

1. GİRİŞ

Tarım, büyümenin ve yoksulluğun azaltılmasında önemli bir rol oynamaktadır. Kadınlar, küresel olarak ve gelişmekte olan ülkelerde tarımsal işgücünün yaklaşık %43'ünü oluşturmaktadır (Dünya Bankası, 2011). Ancak, bu oran bölgeler arasında ve ülkeler içinde yaşa ve sosyal sınıfa göre önemli farklılıkları göstermektedir. Kadınlar tarımda ve kırsal ekonomide çok önemli bir kaynak olmasına rağmen üretkenliklerini azaltan kısıtlamalarla karşılaşmaktadırlar. Kadınların tarımda zaman kullanımı ürüne, üretim döngüsüne, yaşa ve sosyal sınıfa göre de değişmektedir. Kadınların tarım ve gıda üretimine katkısı önemlidir, ancak kadınların ürettiği payı ampirik olarak doğrulamak imkansızdır (FAO, 2011).

Tarım sektörü gelişmekte olan ülkelerin istihdamında önemli bir yer tutmaktadır. Türkiye'de tarımdaki aktif nüfusun %46,47'sini kadınlar oluşturmakta ve tarımsal faaliyetlerde aktif olarak çalışan kadın nüfus yıldan yıla artış göstermekte ve çoğunluğu "ücretsiz aile işgücü" olarak yer almaktadır (Oğuz, 2021). Kadınların kırsal işgücü piyasalarına katılımı bölgeler arasında önemli farklılıklar göstermekte, mevsimlik ve yarı zamanlı işlerde çalışmakta ve kadınlar aynı iş için genellikle erkeklerden daha az ücret almaktadırlar.

Türkiye'de kadınların istihdamının sektörel dağılımı, ağırlıklı olarak tarım sektöründe olup, kırsal kesimde daha yüksek olmasının sebebi çoğu kadının ücretsiz aile işçisi olarak çalışıyor olmasından kaynaklanmaktadır (Baş, 2019). Ayrıca, tarım sektörü, sanayi ve hizmet sektörüne göre çok daha belirsiz olması, doğa, iklim ve pazar belirsizlikleri gibi dış faktörlerden daha fazla etkilenmektedir. Bu durum tarım sektöründe çalışan kadınların gelirlerine de olumsuz olarak yansımaktadır.

Tarımsal üretimde kadın emeği, tarımsal üretimin bütün aşamalarında kullanılmaktadır. Bu sebeple kırsal alanda ev içi ve ev dışı işler kadına yüklenmektedir. Türkiye'de tarımsal üretim çoğunlukla küçük ölçekli üreticilik veya geçimlik üretim olarak adlandırılan aile içi üretimle gerçekleştirilmektedir. Bu üretim modeli kırsalda "güvencesiz çalışan işgücü" olarak görülmesine neden olmaktadır (Candan ve Özalpgünal, 2013).

Ülkemizde son yedi yıla ait iktisadi faaliyet kolları içinde kadının tarım sektörü içindeki istihdamı 2014 yılında %32,9 iken, 2020 yılında bu oranın %22,9'a düştüğü ve her yıl azaldığı, ancak kadınların sanayi ve hizmetler sektörü içindeki payının arttığı Tablo 1'de görülmektedir. Bu durum, kadınların erkeklere göre daha düşük ücretlerle çalışmaları ve yaptıkları işlerin vasıf gerektirmeyen, ev işlerinin uzantısı olarak görülen emeğin yoğun olduğu işlerde istihdam edilmelerinden kaynaklandığı bildirilmektedir (Ulukan ve Yılmaz, 2016).

Tablo 1. İstihdam edilen kadınların iktisadi faaliyet kollarına göre dağılımı

Yıllar	Tarım		Sanayi		Hizmet		Toplam (1000)
	Sayı (1000)	Yüzde (%)	Sayı (1000)	Yüzde (%)	Sayı (1000)	Yüzde (%)	
2014	2533	32,9	1315	17,1	3841	50	7689
2015	2527	31,4	1302	16,2	4230	52,5	8058
2016	2234	28,7	1322	15,9	4606	55,4	8312
2017	2471	28,3	1360	15,6	4897	56,1	8729
2018	2353	26,1	1444	16,1	5220	57,9	9018
2019	2241	25,1	1416	15,9	5268	59	8924
2020	1891	22,8	1394	16,8	5021	60,4	8306

Kaynak: (TÜİK, 2021)

Son yedi yılda, tarım sektöründe istihdam edilen kadınların işteki durumu incelendiğinde, kadınların yıllar itibariyle küçük azalma oranları görülse de en çok ücretsiz aile işçisi olarak çalıştığı görülmektedir (Tablo 2).

Tablo 2. İstihdam edilen kadınların işteki konumu

Yıllar	Ücretli maaşlı ve yevmiyeli		İş veren ve kendi hesabına		Ücretsiz aile işçisi		Toplam (1000)
	Sayı (1000)	Yüzde (%)	Sayı (1000)	Yüzde (%)	Sayı (1000)	Yüzde (%)	
2014	214	8,45	272	10,74	2047	80,81	2533
2015	228	9,02	261	10,33	2039	80,69	2527
2016	203	8,52	252	10,57	1929	80,91	2384
2017	214	8,66	260	10,52	1997	80,82	2471
2018	203	8,63	270	11,47	1880	79,90	2353
2019	211	9,42	233	10,66	1791	79,92	2241
2020	192	10,58	200	10,58	1499	79,27	1891

Kaynak: (TÜİK, 2021)

Tablo 2 incelendiğinde, 2014 yılında %80,81 olarak gerçekleşen ücretsiz aile işçiliği 2020 yılında %79,20 gerçekleşmiştir. Ücretli maaşlı ve yevmiyeli çalışan kadınların tarım sektörü içindeki payı artmakla birlikte, işveren ve kendi hesabına çalışan kadın ile ücretsiz aile işçisi olarak çalışan kadınların oranında az oranlarda bir düşme olmuştur.

Tarımda kadın emeğinin kullanımı ile ilgili genel eğilim dünya ile Türkiye'de benzer şekilde karşımıza çıkmaktadır. Ancak, kadın işletme sahipleri ulusal vakfı (NFWBO), kadınların sahip olduğu tarımsal firmaların yaklaşık %60 arttığını, hizmetler ve perakende gibi geleneksel endüstrilerde ise %40'tan daha az bir artış olduğunu bildirmektedir. Birçok kadının geleneksel çiftlik görevlerine katılmak yerine çiftliğin yönetimini ele geçirdiğini, bazılarının ise geleneksel erkek rolleriyle mücadele ettiğini belirtmektedir (Henderson, 2000).

Tarımsal üretimde kadınlar ise daha çok emeğin yoğun olduğu, tarlada yabancı otun alınmasında, çapalama işlemlerinde ve ürün hasadında ağırlık kazandığı görülmektedir. Ünal

(2009), Seydişehir İlçesindeki bitkisel üretimde kadın işgücünün %28,4 oranında çapalamada, %18,82 ile hasat işlerinde, hayvansal üretimde ise kadın işgücünün %37,84 ile hayvan bakımı faaliyetlerinde, %29,05 ile ahır temizliğinde ve %28,37 ile süt sağımı faaliyetlerinde kullanıldığını saptamıştır. Ayrıca, kadınların %48,88'lik oranla ev eşyalarının satın alınması konusunda karar sahibi olduklarını, %4,49'luk oranla ise arazi satın alma ya da satma veya borç-kredi alımında karara katıldıklarını belirlemiştir.

Genel olarak kırsal kesimdeki kadınların iş yükü erkeklerin iş yükünden oldukça fazladır. Yiyecek hazırlama ve diğer ev sorumlulukları yüksek bir oranı içermektedir. Hablemitoğlu, (2001), kadınların yaptıkları işlerin daha çok ev eksenli emeğe dayanan mevsimlik, yarı zamanlı ve ücretsiz işleri olduğunu, bu nedenle kadınların yaptıkları işlerden elde edilen ürünlerin (yiyecek, giyecek gibi) hemen tüketildiği için ekonomik olarak bir değer ifade etmediğini belirtmiştir.

Tarımsal üretimde teknoloji kullanımı, bilgi ve iletişim teknolojileri kavramı içine girmektedir. UNESCO tarafından yapılan tanımda, bilgi ve iletişim teknolojileri, bilgiyi oluşturma, depolama, iletme ve paylaşma amacıyla kullanılan çok çeşitli teknolojik araçlar ve kaynaklara verilen isimdir. Bu teknolojik araç ve kaynaklar bilgisayarları, interneti (web siteleri, bloglar ve epostalar), canlı yayın teknolojileri (radyo, televizyon ve web üzerinden yayın yapma), kayıtlı yayın eknolojileri (podcastler, ses ve görüntü oynatıcılar ve depolama cihazları) ve telefon sistemlerini (sabit veya mobil, uydu, video konferans, vb.) içermektedir (Gül ve Demiryürek, 2020).

Türkiye'de ve dünyada, kırsal alanlarda genel olarak bilgi ve iletişim teknolojileri erişimi ve kullanımında zorluklar yaşandığı bilinmektedir. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde bile devletin de özel kuruluşların kırsal bölgelerde gerekli bilgi teknolojileri altyapısını yaygınlaştırmak için çaba harcamalarına rağmen, halen kırsal bölgelerde bilgi ve iletişim teknolojileri erişimi kentsel alanların gerisindedir (Salemink ve ark., 2017).

Pelealu ve ark. (2018), tarım alanındaki hükümet politikasının kırsal toplumdaki kültürel değişimini etkilediğini, tarımda devlet politikasının tarımsal yayım alanında uygulamaya dahil edilmesiyle, tarım politikasının çiftçilere faydalı olacağını rapor etmişlerdir. Tarımsal yayım alanının, tüm çiftçi gruplarına sunulan hükümet politikaları sayesinde değişimin bir aracı olduğunu vurgulamışlardır. Teknolojinin sosyal değişimin üzerinde önemli bir faktörü olduğunu, toplumun sürekli sosyalleşerek teknolojiyi kabul ettiğini ve toplumun kullanılan teknolojiye ilgi duyduğunu ve kültür değişikliğine neden olduğunu açıklamışlardır.

Ülkemizde çiftçilerin iletişim davranışları üzerine çalışmalar yapılmış, ancak etkin şekilde bilgi teknolojilerinin benimsenme ve kullanımı cinsiyet bazında incelememiştir. Cinsiyete göre

oluşturulmuş istatistikler en fazla yaş grupları ve cinsiyet bilgisini içermektedir. Bu çalışmada, Ereğli ilçesinde kırsal alanda tarımsal üretim yapan işletmelerdeki kadın çiftçilerin kullandıkları bilgi iletişim teknolojileri, teknoloji kullanım düzeyleri ve kadın çiftçilerin kararlara katılımını etkileyen faktörler incelenmiştir.

2. MATERYAL VE METOD

Araştırmanın ana materyalini Ereğli ilçesinde bulunan Kuzukuyu mahallesinde tarımsal üretim yapan tarım işletmelerindeki kadın çiftçiler ile yapılan anketlerden elde edilen, birincil veriler oluşturmuştur.

Çalışmanın amacına göre Konya ili Ereğli ilçesi Kuzukuyu Mahallesi gayeli olarak seçilmiştir. Araştırma alanının seçilmesinde kadınların tarımsal üretim içerisindeki oranı (%52), yetiştirilen tarımsal ürünlerin çeşidi ve mantar yetiştirme kooperatifinin bulunması nedeniyle kadın çiftçilerin yoğun tarımsal faaliyetlerde bulunması etkili olmuştur. Çalışma pilot çalışma olarak ele alınmış olup araştırmanın amacına göre hazırlanan anketler 30 kadın üretici ile gönüllü olarak yüz yüze doldurulmuştur. Araştırma verileri 2020 yılı aralık ayında bizzat araştırıcı tarafından yapılmıştır. Sonuçların değerlendirilmesinde, anket yapılan işletmeler işletme genişliklerine göre 20-50 da, 51-100 da ve 101-400 da olmak üzere üç tabakaya ayrılmıştır.

Nispeten kolay oluşturulabilmeleri ve büyük oranda güvenilir olup, birçok duyuşsal nitelikleri ölçmede başarılı olması nedeniyle Likert tutum ölçeği kadın çiftçilerin tarımsal üretimde teknoloji kullanım durumunu etkileyen faktörler ve işletmedeki kararlara katılımını etkileyen faktörlerde kullanılmıştır (Gable, 1986). Kırsal kadınların, bilgi iletişim teknolojileri ve teknolojik ev aletleri kullanım durumları kadın çiftçilerin beyanlarına göre belirlenmiş ve tablolar düzenlenerek işletme ortalamaları üzerinden yorumlanmıştır. Ereğli ilçesindeki tarım işletmelerinde, kadın çiftçilerin teknoloji kullanım durumunu etkileyen faktörlerin analizinde faktör analizi yapılmıştır. Faktör analizi çok sayıda olan verilerin birbiriyle ilişkili değişkenlerini bir araya getirerek. Az sayıda ilişkisiz değişkenden elde edilen çok değişkenli istatistik tekniğidir. Ancak bu değişkenler arası korelasyonlar göz önünde bulundurulur (Yurdakul, 1974; Johnson ve Wichern, 1992). Analiz verileri üzerinden hesaplanan Kaise-Meyer-Olkin örneklem yeterliliği ölçütüne bakılmıştır. Çalışmada faktör analizi yönteminin uygulanabilirliğini test etmek için ortaklık unsuru dikkate alınmıştır. Bu değer 1'e ne kadar yakın çıkarsa değişken seçimi o derece doğru ve sağlıklı kabul edilmektedir (Yurdakul. 1978). Kadın çiftçilerin teknoloji kullanım durumlarına etki eden faktörlere ilişkin t testi uygulanmıştır. t testi, iki örneklem grubu arasında ortalamalar açısından fark olup olmadığını araştırmak için kullanılır (Kalaycı, 2009).

3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

3.1. İNCELENEN İŞLETMELERDE KADIN ÇİFTÇİLERİN SOSYO-DEMOGRAFİK ÖZELLİKLERİ

İncelenen işletmelerde kadın çiftçilerin yaşları 15-49 yaş ve 50 yaş ve üstü olmak üzere iki gruba ayrılmıştır (Tablo3). İşletmelerde kadın çiftçilerin yaşları 23 ile 59 yıl arasında değişmekte ve ortalama yaşları ise 39,87 yıl olarak bulunmuştur. 15-49 yaş grubu kadın çiftçiler, toplam kadın çiftçilerin %56,67'sini oluşturmakta olup aktif nüfusu oluşturmaktadır (Tablo 3). Bayburt İlinde yapılan araştırmada kadın çiftçilerin yaş ortalamasının 44,3 yıl (Yavuz ve ark., 2014), Samsun İlinde 40 yıl (Hazneci ve ark., 2012), Adıyaman Besni İlçesinde girişimci kadın çiftçilerin yaş ortalamasının ise 45,3 yıl (Çukur ve ark., 2019) olduğunu bildirilmektedir.

Tablo 3. İncelenen işletmelerdeki kadın çiftçilerin yaş, eğitim ve işletmede deneyim süresi

		Sayı	%
Yaş	15-49	17	56,67
	50 ve üzeri	13	43,33
	Toplam	30	100
Eğitim Durumu	İlkokul	26	86,67
	Ortaokul	1	3,33
	Lise	3	10
	Toplam	30	100
Çiftçilik Yapma Deneyimi	6-10	4	13,33
	11-15	4	13,33
	16-20	6	20
	20 ve üzeri	16	53,34
	Toplam	30	100
Tarımsal Örgüte Üyelik	Üye Olma Durumu	17	57
	Üye Olmama Durumu	13	43
	Toplam	30	100

İşletmedeki kadın çiftçilerin %86,67'si ilkokul mezunu %3.33'ü ortaokul ve %10'u ise lise mezunu olup, üniversite mezunu bulunmamaktadır.

Kadın çiftçilerin çiftçilik yapma deneyimi, çiftçilik faaliyetlerindeki faktörlerden biridir. Anket kapsamında kadın çiftçilerin %53,34'ü 21 yıl ve üzeri bir zamanda faaliyet göstermekte olup, ortalama olarak tarımsal faaliyet geçmişlerinin 7,8 yıl olduğu belirlenmiştir.

İşletmelerin örgüte üyelik durumları incelendiğinde, %57'sinin tarımsal örgüte üye oldukları belirlenmiştir.

3.2. İNCELENEN İŞLETMELERDE ARAZİNİN KULLANIM DURUMU VE YETİŞTİRİLEN ÜRÜNLERE GÖRE DAĞILIMI

Araştırma alanında incelenen işletmelerde işletme başına arazi varlığı Tablo 4'de verilmiştir. İncelenen işletmelerin toplam arazi varlığı 99,90 dekardır. Ayrıca işletme grupları arasında 3. tabakada bulunan tarım işletmelerinin, işletme başına kendi mülk arazisi ortalama 138,38 da, kiraya tutulan arazi ortalama 77,50 da ve ortağa aldığı arazi miktarının ise ortalama 6,25 da olduğu belirlenmiştir. İşletme başına düşen arazi kullanım durumu incelendiğinde araştırma alanındaki işletmelerin sadece mülk arazi, hem mülk hem kiraya tutulan ve sadece ortağa tutulan olarak kullanıldığı tespit edilmiştir. Mülk arazi ortalaması %67,30 olarak bulunmuş olup Türkiye ortalaması olan %59,90'dan yüksek bulunmuştur (TÜİK, 2016).

Tablo 4. İşletme başına düşen arazi kullanım durumu (da, %)

İşletme Grupları	Arazi Tasarruf Şekli						Toplam İşletme Arazisi	
	Mülk Arazi		Kiraya Tutulan Arazi		Ortağa Tutulan Arazi			
	da	%	da	%	da	%	da	%
20-50	26,36	80,56	6,36	19,44	-	-	32,73	100,00
51-100	56,36	72,09	21,82	27,91	-	-	78,18	100,00
101-400	138,38	62,30	77,50	34,89	6,25	2,81	222,13	100,00
İşletmeler Ortalaması	67,23	67,30	31,00	31,03	1,67	1,67	99,90	100,00

İşletme genişlik grupları ile işletme başına düşen parsel sayısı ve parsel büyüklüğü değerleri tablo 5'te verilmiştir. İşletme ortalamasında parsel sayısı 1,77 büyüklüğü ise 56,74 dekar olup Türkiye ortalamasına göre parsel sayısı daha azdır. Türkiye'de ortalama parsel sayısı işletme başına 5,9'dır (TÜİK, 2016).

Tablo 5. İşletme başına parsel sayıları ve büyüklükleri

	İşletme grupları			İşletme ortalaması
	20-50	51-100	101-400	
Ortalama Parsel Sayısı (adet)	1,27	1,82	2,38	1,77
Ortalama Parsel Büyüklüğü (da)	26,43	43,00	93,53	56,74

İşletme gruplarına bağlı olarak arazinin ürünlere göre dağılımı Tablo 6'da verilmiştir. Tabloya göre, toplam üretim alanına bakıldığında en çok %22,86'sını şeker pancarı, %19,09'unu arpa ve %13,01'ini buğday oluşturmaktadır.

Tablo 6. İşletme başına yetiştirilen ürünlere göre dağılımı (da, %)

Ürünler		İşletme Grupları			
		20-50	51-100	101-400	İşletme Ortalaması
Buğday	da	12,73	7,27	21,25	13
	%	38,89	9,3	9,57	13,01
Arpa	da	4,55	14,55	45,25	19,07
	%	13,89	18,6	20,37	19,09
Yonca	da	10	-	22,5	9,67
	%	30,56	-	10,13	9,68
Şeker Pancarı	da	2,73	24,09	48,75	22,83
	%	8,33	30,81	21,95	22,86
Silajlık Mısır	da	0,91	3,18	16,88	6
	%	2,78	4,07	7,6	6,01
Salçalık Domates	da	-	11,82	15	8,33
	%	-	15,12	6,75	8,34
Havuç	da	1,82	17,27	6,25	8,67
	%	5,56	22,09	2,81	8,68
Siyah Havuç	da	-	-	46,25	12,33
	%	-	-	20,82	12,35
Toplam Üretim Alanı	da	32,73	78,18	222,13	99,9
	%	100	100	100	100

3.3. NÜFUS VE İŞGÜCÜ VARLIĞI

İşletmelerin nüfus ve işgücü varlığı Tablo 7'de verilmiştir. Buna göre incelenen işletmelerde nüfusun %50'sini kadın %50'sini erkek nüfus oluşturmaktadır. Ayrıca nüfusun %62,51'i aktif nüfus olup fiilen çalışan nüfusu oluşturmaktadır. Bu nüfus işletmelerin sürdürülebilirliği açısından önemlidir (Oğuz ve Bayramoğlu, 2018).

Tablo 7. İncelenen işletmelerde işletme başına nüfusun cinsiyete göre dağılımı

	Yaş Grupları										
	0-6		7-14		15-49		50- +		Toplam		
	E	K	E	K	E	K	E	K	E	K	E+K
20-50	-	0,09	0,09	-	0,82	0,91	0,27	0,36	1,18	1,36	2,55
51-100	-	-	-	-	0,64	0,64	0,36	0,45	1,00	1,09	2,09
101-400	-	0,13	0,25	0,13	0,88	0,63	0,38	0,25	1,50	1,13	2,63
İşletmeler ortalaması	-	0,07	0,10	0,03	0,77	0,73	0,33	0,37	1,20	1,20	2,40
Toplam nüfusa oranı	-	2,92	4,17	1,25	32,10	30,41	13,75	15,41	50,00	50,00	100,00
Yaş gruplarının toplam nüfusa oranı (%)	2,92		5,42		62,51		29,61				100,00

3.4. İNCELENEN İŞLETMELERİN BİLGİ İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİNİ KULLANIM DURUMU (BİT)

İşletmelerde belirlenen bilgi iletişim teknolojileri (BİT) Tablo 8'de verilmektedir. Tablonun incelenmesiyle işletme başına 1 adet TV düştüğü ve tüm işletmelerde TV izlendiğini belirtebiliriz. Kadın çiftçilerin %80'ininde akıllı cep telefonu bulunduğu ve işletme başına 0,63 adet kablosuz ağ tespit edilmiştir. Genel olarak işletme başına 0,43 adet bilgisayar, 0,23 adet notebook ve 0,27 adet Ipad/tablet bulunduğu belirlenmiştir. Araştırmada sonucunda ankete katılanların, en çok televizyona ve cep telefonlarına erişebildiklerini göstermektedir. Ancak, erişim kapsamı ve kadın çiftçilerin Bilgi ve İletişim Teknolojileri rollerinin iyileştirilmesinde bilgisayar, notebook ve tablet gibi çağdaş BİT cihazların kullanımı düşük seviyededir. Anyoha ve ark. (2019) yaptıkları çalışmada cep telefonu %87,3, bilgisayar %36,4 ve internet bulunma oranının %54,5 olarak tespit etmişlerdir.

Tablo 8. İşletme başına düşen bilgi iletişim teknolojileri (adet)

İşletme grupları (da)	**20-50**	**50-100**	**101-400**	**İşletme ortalaması**
Bilgisayar	4	4	5	0,43
Notebook	3	3	1	0,23
Ipad/Tablet	1	4	3	0,27
Akıllı cep telefonu	10	9	5	0,80
Renkli Yazıcı	1	-	-	0,03
Kamera	-	1	3	0,13
Kablosuz Ağ	5	6	8	0,63
TV	11	11	8	1.00
Güvenlik Sistemi	-	-	2	0,07

3.5. KADIN ÇİFTÇİLERİN TEKNOLOJİK EV ALETLERİ KULLANIM DURUMU

Kırsal alanda tarımsal işlerin yanında, ev işleri kadının oldukça fazla zamanını almaktadır. Bu nedenle ev işlerinin kolaylaştırılmasına yardımcı olması için yeni teknolojilerin benimsenmesi önem taşımaktadır. İşletme başına düşen teknolojik ev aletleri Tablo 9'da verilmiştir. İncelenen işletmelerde, işletme başına yaklaşık 1 adet buzdolabı, çamaşır makinesi, ütü, elektrik süpürgesi, fırın, su ısıtıcısı / çay kahve makinesi ve bulaşık makinesi bulunmaktadır. 0,37 adet dikiş makinesi ve 0,13 adet mikrodalga fırın bulunmaktadır. Genel olarak, 3. Tabakada bulunan işletmelerin, fırın ve su ısıtıcısı / çay kahve makinesi gibi teknolojik ev aleti sayılarının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 9. İşletme başına düşen teknolojik ev aletleri (adet)

İşletme grupları	**20-50**	**50-100**	**101-400**	**İşletme Ortalaması**
Bulaşık makinesi	8	8	6	0,73
Çamaşır makinesi	10	8	11	0,97
Buzdolabı	10	8	11	0,97
Ütü	10	10	8	0,93
Su Isıtıcısı/Çay-kahve makinesi	9	10	6	0,83
Mikrodalga fırın	2	1	1	0,13
Fırın	7	10	9	0,87
Elektrik süpürgesi	10	10	8	0,93
Dikiş makinesi	2	4	5	0,37

3.6. KADIN ÇİFTÇİLERİN TARIM İŞLETMELERİNDE TEKNOLOJİ KULLANIM DURUMLARI

Bu araştırmada, kadın çiftçilerin tarımsal üretimde teknoloji kullanımını etkileyen faktörler Tablo 10'da verilmiştir. Araştırma alanında, tarımsal üretimde kadınların mutlaka yer alması gerektiği %33,33, kadınların tarım alet makinalarını kullanması %46,67 oranında önemli çıkmıştır. Tarımda yeni teknolojileri kadınların mutlaka kullanması gerektiğine katılan kadınların oranı %73,33'tür. Kırsal kadınların bilgi kaynaklarına ulaşımını yetersiz bulanların oranı ise %46,67'dir. Toplumdaki gelenek ve göreneklerin tarımsal üretimde makine kullanımında kadınları sınırlandırdığı görüşü %40, toplum baskısının kadınların girişimcilik yeteneklerini sınırlandırdığı görüşü %26,67 oranında kadınların kararsız kaldıkları ve bir geçiş dönemi yaşadıklarını ifade etmektedirler.

Tablo 10. Kadın çiftçilerin tarımsal üretimde teknoloji kullanımını etkileyen faktörler

	5		4		3		2		1		Toplam	Ortalama
	Sayı	Oran	Sayı	Oran	Sayı	Oran	Sayı	Oran	Sayı	Oran		
Kadınlar tarımsal üretimde mutlaka yer almalıdır	8	26,67	10	33,33	9	30	3	10	-	-	30	3,77
Tarım alet makinalarını kadınlar da kullanmalıdır	2	6,67	14	46,67	9	30	3	10	2	6,67	30	3,37
Tarımda yeni teknolojileri kadınlar mutlaka kullanmalıdır	22	73,33	3	10	5	16,67	-	-	-	-	30	4,57
Kırsal kadınların bilgi kaynaklarına ulaşımı yetersizdir	1	3,33	6	20	14	46,67	8	26,67	1	3,33	30	2,93
Toplumdaki gelenek ve görenekler tarımsal üretimde makine kullanımında kadınları sınırlandırmaktadır	3	10	10	33,33	12	40	5	16,67	-	-	30	3,37
Toplum baskısı kadınların girişimcilik yeteneklerini sınırlandırmaktadır	5	16,67	6	20	8	26,67	5	16,67	6	20	30	2,97

*5.Kesinlikle katılıyorum, 4 Katılıyorum, 3 Karasızım, 2 Katılmıyorum, 1 Kesinlikle katılmıyorum

3.9. KADIN ÇİFTÇİLERİN İŞLETMEDE KARARLARA KATILIMINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Tablo 11 incelendiğinde, en yüksek oranlarda, anket yapılan tarım işletmelerin yaklaşık yarısında (%46,67) kesinlikle katılıyorum olarak tarımsal faaliyetlerle ilgili karar alınırken kadınların görüşüne başvurulması gerektiği, işletmede bulunan tarım alet ve makinelerin nasıl kullanılacağının bilinmesi sorusuna %30'luk bir oranla ve tarım alet ve makinelerini kimseden izin almadan kullanabilirim sorusuna %63,33'lük bir oranla kesinlikle katılmıyorum olarak cevap verilmiştir. Tarım alet ve makinelerinin kullanımıyla ilgili eğitim verilmesi (%83,33), çocuğunu / çocuklarını tarım alet ve makinelerini kullanması için teşvik edenlerin (%63,33) ve işletmede kadın işgücü varlığının yeterli olduğu (%36,67) düşüncelerine kesinlikle katıldıkları belirlenmiştir. Aynı şekilde %40 oranında çevresindeki kadınların her işi yapabileceğine, %73,33'lük oranla kadınlara tarımda teknoloji kullanımı ile ilgili bilgi verilmesinin yararlı olduğuna ve %63,33'lük bir oranla eğitim seviyesinin düşük olmasının kadınların teknoloji kullanımını engellediği fikrine sahip olduğu ve kesinlikle katıldıkları şeklinde cevaplar elde edilmiştir. Kadınların çalışacakları istihdam alanları yeterli (%53,33) ve kadınlara girişimcilikle ilgili yeterli destek verildiği (%63,33) şeklindeki sorulara, ankete katılan kadın çiftçilerin kesinlikle katılmadıkları tespit edilmiştir.

Tablo 11. Kadın çiftçilerin kararlara katılımını etkileyen faktörler

Faktörler	5		4		3		2		1		Toplam	Ortalama
	Sayı	Oran	Sayı	Oran	Sayı	Oran	Sayı	Oran	Sayı	Oran		
Tarımsal faaliyetlerle ilgili karar alınırken benim de görüşüme başvurulur	14	46,67	3	10	2	6,67	3	10	8	26,67	30	3,4
İşletmede bulunan tarım alet ve makinelerin nasıl kullanılacağını biliyorum	8	26,67	5	16,67	6	20	2	6,67	9	30	30	3,03
Tarım alet ve makinelerini kimseden izin almadan kullanabilirim	7	23,33	-	-	-	-	4	13,33	19	63,33	30	2,07
Tarım alet ve makinelerinin kullanımıyla ilgili eğitim verilmelidir	25	83,33	-	-	-	-	-	-	5	16,67	30	4,33
Çocuğumu/Çocuklarımı tarım alet ve makinelerini kullanması için teşvik ediyorum	19	63,33	3	10	1	3,33	1	3,33	6	20	30	3,93
İşletmede kadın işgücü varlığı yeterlidir	11	36,67	5	16,67	3	10	1	3,33	10	33,33	30	3,2
Kadınların çalışacakları istihdam alanları yeterlidir	10	33,33	-	-	-	-	4	13,33	16	53,33	30	2,47
Çevremde kadınların her işi yapabileceğine inanılmaktadır	12	40	-	-	4	13,33	3	10	11	36,67	30	2,97
Kadınlara girişimcilikle ilgili yeterli destek verilmektedir	9	30	1	3,33	-	-	1	3,33	19	63,33	30	2,33
Kadınlara tarımda teknoloji kullanımı ile ilgili bilgi verilmesinde yarar vardır	22	73,33	-	-	7	23,33	-	-	1	3,33	30	4,4
Eğitim seviyesinin düşük olması kadınların teknoloji kullanımını engellemektedir	19	63,333	4	13,33	2	6,67	1	3,33	4	13,33	30	4,1

*5.Kesinlikle katılıyorum, 4 Katılıyorum, 3 Karasızım, 2 Katılmıyorum, 1 Kesinlikle katılmıyorum

3.9.1. İNCELENEN İŞLETMELERDE KADIN ÇİFTÇİLERİN TEKNOLOJİ KULLANIM DURUMLARINI ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN ANALİZİ

Kadın çiftçilerin teknoloji kullanım durumunu etkileyen faktörlerin tutum ve davranışlarının belirlemek için öncelikle 14 (bağımsız) değişkene faktör analizi uygulanmıştır (Tablo 12). KMO testi, kısmi korelasyonların küçük olup olmadığını, dağılımın faktör analizi için uygun olup olmadığını test etmek için kullanılmaktadır. İncelenen verilerin KMO değeri 0,551 olarak bulunmuş olup bu değer örneklem büyüklüğünün ve elde edilen verilerin seçilen analiz için uygun ve yeterli olduğunu göstermektedir. Barlett's testi sonucu ise 164,170 ($p<0,001$) bulunmuş olup Bartlett's değerlerinin anlamlı olması verilerin çok değişkenli normal dağılımdan geldiğini göstermektedir. Faktör analizinin sonucuna göre 5 (bağımsız) değişken tespit edilmiştir.

İncelenen işletmelerdeki kadın çiftçilerin teknoloji kullanımına yaklaşımları ile ilgili faktör analizi sonucunda, incelenen faktörlerin öz değerlerine göre yer aldığı gruplar Tablo 13'de verilmiştir. Sosyal faktörün içerisinde 5 değişken (eğitim, yaş, akıllı cep telefonu olma durumu, internet kullanım amaçları, toplum baskısı kadınların girişimcilik yeteneklerini sınırlandırmaktadır) olduğu için bu faktör "sosyal" olarak, faktör II'de kırsal kadınların teknoloji kullanma algıları ve gelir ile ilgili 3 değişken (aylık net kazanç, kadınların üzerindeki toplum baskısı tarımda teknoloji kullanımını sınırlandırmaktadır, toplumdaki gelenek ve görenekler tarımsal üretimde makine kullanımında kadınları sınırlandırmaktadır) olduğu için bu faktör "kadınların teknoloji durumu ve gelir" olarak, faktör III'te internet ve teknoloji kullanımı ile ilgili 3 değişken (işletmede internet bulunma durumu, tarım alet makinalarını kadınlar da kullanmalıdır, tarımda yeni teknolojileri kadınlar mutlaka kullanmalıdır) olduğu için bu faktör 'internet ve teknoloji" olarak, faktör IV'de bilgi kaynakları ile ilgili 2 değişken (kadınlar tarımsal üretimde mutlaka yer almalıdır, kırsal kadınların bilgi kaynaklarına ulaşımı yetersizdir) olduğu için bu faktör "bilgi kaynakları" olarak, faktör V'de bilgisayar eğitimi alma durumu ile ilgili 1 değişken (bilgisayar eğitimi alma durumu) olduğu için bu faktör "bilgisayar eğitimi alma durumu" olarak isimlendirilmiştir.

Tablo 12. İncelenen işletmelerdeki kadın çiftçilerin teknoloji kullanım durumlarına göre faktör analizi

	Öz Değer (Initial Eigenvalues)			Toplam Faktör Yükleri			Faktör Yüklerinin Döndürülmüş Toplamları		
	Toplam	Varyans (%)	Kümülatif (%)	Toplam	Varyans (%)	Kümülatif (%)	Toplam	Varyans %	Kümülatif %
1. Eğitim durumu	3,021	21,58	21,58	3,021	21,58	21,58	2,364	16,886	16,886
2. Yaş durumu	2,39	17,07	38,65	2,39	17,07	38,65	2,096	14,968	31,854
3. Aylık net kazanç durumu	1,548	11,057	49,707	1,548	11,057	49,707	1,958	13,984	45,839
4. Akıllı cep telefonu olma durumu	1,487	10,621	60,329	1,487	10,621	60,329	1,705	12,179	58,018
5. İşletmede internet bulunma durumu	1,204	8,598	68,927	1,204	8,598	68,927	1,527	10,909	68,927
6. İnterneti kullanım amacı	0,944	6,74	75,667						
7. Bilgisayar eğitimi alma durumu	0,873	6,235	81,902						
8. Kadınlar tarımsal üretimde mutlaka yer almalıdır	0,746	5,327	87,23						
9. Tarım alet makinalarını kadınlar da kullanmalıdır	0,526	3,755	90,984						
10. Tarımda yeni teknolojileri kadınlar mutlaka kullanmalıdır	0,434	3,099	94,083						
11. Kırsal kadınların bilgi kaynaklarına ulaşımı yetersizdir.	0,395	2,822	96,905						
12. Kadınların üzerindeki toplum baskısı tarımda teknoloji kullanımını sınırlandırmaktadır.	0,295	2,108	99,013						
13.Toplumdaki gelenek ve görenekler tarımsal üretimde makine kullanımında kadınları sınırlandırmaktadır	0,113	0,808	99,821						
14.Toplum baskısı kadınların girişimcilik yeteneklerini sınırlandırmaktadır	0,025	0,179	100						

Kaiser-Meyer-Olkin örneklem yeterliliği		0,551
Battle's Test of Sphericity	Ki kare	164,170
	S değeri	91
	P	,000

Tablo 13. İncelenen işletmelerdeki kadın çiftçilerin teknoloji kullanım durumlarına göre faktörlerin belirlenmesi

	Ölçek Maddeleri	Sosyal Faktör	Kadınların Teknoloji Durumu ve Gelir	İnternet ve Teknoloji	Bilgi Kaynakları	Bilgisayar Eğitimi Alma Durumu
1.	Madde 1	,788				
2.	Madde 2	,362				
3.	Madde 4	,758				
4.	Madde 6	,648				
5.	Madde 14	,498				
6.	Madde 3		,612			
7.	Madde 12		,708			
8.	Madde 13		,597			
9.	Madde 5			,552		
10.	Madde 9			,594		
11.	Madde 10			,685		
12.	Madde 8				-,606	
13.	Madde 11				,789	
14.	Madde 7					-,561

3.9.2. KADIN ÇİFTÇİLERİN TEKNOLOJİ KULLANIM DURUMLARINA ETKİ EDEN FAKTÖRLERE İLİŞKİN T TESTİ

Bağımsız örneklem t testi, kadın çiftçilerin teknoloji kullanım durumlarına etki eden faktörleri ortaya koymak için kullanılmıştır. Analiz sonucunda, eğitim (p=0,00), gelir (p=0,37) ve tarımsal örgütlere üyelik (p= 0,00) istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Sonuç olarak kadın çiftçilerin eğitim düzeyleri, gelirleri ve tarımsal örgütlere üyelik durumları arttıkça teknoloji kullanımına daha istekli oldukları anlaşılmaktadır.

Tablo 14. Kadın çiftçilerin teknoloji kullanım durumlarına etki eden faktörlere ilişkin t testi

	N	**Ortalama**	**Standart Sapma**	**Serbestlik Derecesi**	**T**	**P**
Eğitim	30	-1,5000	1,38340	25,909	-5,939	,000*
Yaş	30	-1,3333	1,61346	25,192	-,453	,654
Gelir	30	-,66667	1,66782	3,644	-2,189	,037*
Örgüte Üyelik	30	-1,3000	1,41787	25,887	-5,022	,000*

SONUÇ VE ÖNERİLER

Kadınların tarımsal faaliyetlere ve kararlara katılım durumlarında ve bilgiye erişimde bilgi iletişim teknolojilerinin (BİT) olumlu etkisi olduğu tespit edilmiş olmakla beraber bilgi iletişim teknolojilerinin kullanımının bazı faktörlerin etkisiyle sınırlı kaldığı söylenebilir. Bölgedeki kadın çiftçilerin başta eğitim olmak üzere teknoloji kullanımı ve bilgiye erişimin güçlendirilmesinde tarımsal yayım faaliyetlerinin artırılmasında yarar vardır. Tarımsal Yayım faaliyetleri ile yörede üretilen ürünlerin birim alana verimliliği artacak ve verimliliğin artması

çiftçilerin gelirlerini ve yaşam kalitelerini iyileştirecektir. Araştırma alanında kadınların tarımda teknoloji kullanımı ile ilgili bilgi verilmesinin yararlı olduğuna inandıkları ve eğitim seviyelerinin düşük olmasına rağmen teknoloji kullanımına istekli oldukları görülmektedir. Bu nedenle BİT kullanımının teşvik edilmesine ve kırsaldaki kadınlara eğitim verilmesinde araç olarak kullanılması faydalı olacaktır.

KAYNAKÇA

Anyoha, N., Chikaire, J., Godson Ibeji, C., Ogueri, E., & Utazi, C. (2018). Information and Communication Technology Roles in Improving Women Farmers Access to Agricultural/Agribusiness Services in Orlu Agricultural Zone of Imo State, Nigeria. Curr Inves Agri Curr Res 3 (4)-2018. CIACR. MS. ID. 000170. DOI: 10.32474/CIACR. 2018.03. 000170. 424. *Marketing*, *83*, 75-4.

Baş, L., (2019). Fındık Üretiminde Kadın Emeği: Fatsa Örneği (Master's thesis, Sosyal Bilimler Enstitüsü).

Candan, E., & Günal, S. Ö. (2013). TARIMDA KADIN EMEĞİ. Turkish Journal of Agricultural Economics, 19(1).

Çukur, T., Kizilaslan, N., & Kizilaslan, H. (2019). Proceedings: 3rd International Conference on Food and Agricultural Economics: EVALUATION OF WOMEN FARMERS'PERSPECTIVES ON WOMEN'S ENTREPRENEURSHIP IN BESNI DISTRICT OF ADIYAMAN PROVINCE (No. 2316-2019-4902).

de Brauw, A., Kramer, B., & Murphy, M. (2021). Migration, labor and women's empowerment: Evidence from an agricultural value chain in Bangladesh. World Development, 142, 105445.

Dünya Bankası. (2011). Dünya Kalkınma Raporu Toplumsal Cinsiyet Eşitliği ve Kalkınma Genel Bakış 2012. Erişim adresi: http://documents.worldbank.org/curated/en/753081468338506032/pdf/646650V 10WDR0B0URKISH0Overview02012.pdf.

Gable, R. K., (1986). Instrument Development in the Affective Domain, Kluwer Nijhoff Publishing, Amsterdam.

Gül, D. & Demiryurek, K., (2020). Kırsal ve Kentsel Alanda Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin Kullanım Durumu: Ankara Örneği. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 35 (3), 339-352. DOI: 10.7161/omuanajas.739004

Hablemitoğlu, Ş., (2001). Kırsal kesimde kadınların güçlenmesi ve "bilgi" arasındaki ilişki. Çiftçi ve Köy Dünyası, 16 (203), 17-19.

Hazneci, E., Hazneci, K., Kılıç, B., & Ceyhan, C. (2012). Samsun İlinde Kadın Çiftçilerin Kooperatifleşmeye Karşı Tutumları. 10. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi, 5-7 Eylül, 1003-1008, Konya.

Henderson, P., (2000). The farmer's daughter. Top Producer 17(4), 28–30.

Johnson, R.A., Wichern, D.W., (1992). Applied Multivariate Statistical Analysis, New Jersey, Prentice-Hall Inc, 396–397.

Kalaycı, Ş., (2009). SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik uygulamaları. Ankara: Asil Yayınevi.

Oğuz, C., (2021). Türkiye'de Kırsal Kalkınmada Kadınların Yeri ve Önemi. 1th International Women Studies Congress, 08-09/03/2021, 444-457.

Oğuz, C., Bayramoğlu, Z. (2018). Tarım Ekonomisi Kitabı, Atlas Akademi 3. Baskı. ISBN: 978-605-63373-3-8.

Pelealu, A. E., Burdam, Y., Dasfordate, A., Djarkasi, A., Tamon, M. L., & Artono, M. (2018). The Using of Agriculture Technology and Cultural Change in Rural Community. In 1st International Conference on Social Sciences (ICSS 2018), 638-640, Atlantis Press.

Salemink, K., Strijker, D., and Bosworth, G. (2017). Rural development in the digital age: A systematic literature review on unequal ICT availability, adoption, and use in rural areas. Journal of Rural Studies, 54, 360-371.

TÜİK, (2016). İşletme büyüklüğüne göre işletme başına düşen tarım arazisi parça sayısı ve tarım arazisi ortalama parça büyüklüğü. (Erişim tarihi: 10.01.2022).

TÜİK, (2016). Türkiye İstatistik Kurumu verileri. İşletme büyüklüğü ve tarım arazisinin tasarruf şekline göre işletme ve işledikleri arazi dağılımı. (Erişim tarihi: 12.01.2022).

TÜİK, (2020). Türkiye İstatistik Kurumu verileri. (Erişim tarihi: 12.03.2021).

TÜİK, (2021). Türkiye İstatistik Kurumu verileri. Hanehalki-Isgucu-Istatistikleri-Subat-2012-10817) (Erişim tarihi: 12.03.2021).

Ulukan, CU ve Yılmaz DÖ., (2016). Kamu Sağlık Sektöründe Çalışan Taşeron Kadın İşçiler: Samsun ve Ordu İli Örneği. Çalışma ve Toplum, 48 (1), 87-114.

Ünal, N., (2009). Kırsalda kadın istihdamını etkileyen faktörler ve yaşam kolaylaştırıcı faaliyetler- "Seydişehir ilçesi örneği" Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı.

Yavuz, F., Terin, M., Güler, İ. O., Akay, B., & Denizli, G. (2014). Tarımsal üretimde kadının rolünün belirlenmesi üzerine bir çalışma: Bayburt ili örneği. XI. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi, 3-5, Samsun.

Yurdakul, O., (1974). Adana İli Koyun Besiciliği Ekonomisi, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Adana.

DOĞAL BOYAR MADDE İÇEREN BİTKİLER VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİ

Öğr. Gör. Bahar SANCAR (Orcid ID: 0000-0002-3687-1495)
Kocaeli Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Kocaeli
bahar.sancar@kocaeli.edu.tr

Doç. Dr. Oktay TOMAR (Orcid ID: 0000-0001-5761-7157)
Kocaeli Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Kocaeli
oktay.tomar@kocaeli.edu.tr

ÖZET
Doğal boyar maddeler; topraktan, hayvanlardan ve bitkilerden elde edilmektedir. Doğal boyar maddelerin en önemli kısmını oluşturan bitkiler, insanlığın başlangıcından bugüne renklendirici özelliği ile ön plana çıkmaktadır. Doğal boyar maddeler tarih boyunca tekstil ürünlerinin boyanmasında kullanılmıştır fakat sadece tekstil alanında değil, gıda, ilaç, kozmetik gibi birçok alanda da kullanılmaktadır. 19. yüzyılda gerçekleşen sanayi devrimi sürecinde sentetik boyar maddelerin ortaya çıkmasıyla doğal boyar maddelerin kullanımında ciddi bir düşüş gözlenmiştir. Sentetik boyar maddeler boyacılık sektörüne egemen olmuş ve bu maddeler ile boyanan ürünlerin kalitesi düşmüş fakat ucuz, ekonomik ve geniş bir renk skalasına sahip olduğu için kolaylıkla alıcı bulmuştur. Son yıllarda ise, insan ve çevre sağlığı üzerine olan olumsuz özelliklerinden dolayı sentetik boyar maddelerin kullanımını kısıtlamıştır. Bundan dolayı, doğal boyar maddeler ile boyamacılığa ilgi tekrar artmış ve birçok çalışmada yer almaya başlamıştır. Doğal boyar maddelerin sürdürülebilirliği; yenilenebilirlik, antibakteriyal, atık oluşturmaması, pazarlanması, geri dönüşümünün mümkün olması, yüksek sıcaklıktan koruma, biyoçeşitliliği artırma, çevre dostu boya kaynakları, biyolojik çözünme, kaynak sularının korunması ve ekolojik üretim özellikleri gibi birçok olumlu etkileri bulunmaktadır. Doğal boyar maddelerin sürdürülebilirliği çevresel, sosyal ve ekonomik etkenlere bağlıdır ve birbirleri ile ilişkilidir. Aynı zamanda doğal boyama sonrasında oluşan bitkisel atıklar farklı yöntemler ile enerji elde edilmesinde ve toprağın karbon ihtiyacının karşılanmasında kullanılabilmektedir. Doğal boyar madde elde etmek için bitkilerin farklı bölümleri (kök, gövde, yaprak, çiçek, tohum, meyve, dallar, gövde kabuğu, yumru kabuğu sürgünü gibi) kullanılmaktadır. Ülkemizde doğal boyar madde olarak bilinen ve kullanılan çok sayıda bitki türü bulunmaktadır. Bu çalışmada, dünyada ve ülkemizde doğal boyar madde olarak kullanılan bitkiler, ait oldukları familya, genel özellikleri, boya için kullanılan kısımları ve bu bitkilerden elde edilen boyar maddenin renk/renkleri hakkındaki bilgiler derlenmiştir.
Anahtar Kelimeler: Boyar madde, Doğal ve Sentetik Boya, Renk, Sürdürülebilirlik.

PLANTS CONTAINING NATURAL DYES AND THEIR SUSTAINABILITY

ABSTRACT

Natural dyestuff are acquired from the plants, animals and soil. Plants, which compose the most significant component of indigenous dyestuff, have come to the fore with their coloring properties since the beginning of humanity. Natural dyestuffs have been used in dyeing textile products throughout history, but they are used not only in the space of textiles, but in many fields such as food, medicine and cosmetics. With the emergence of synthetic dyestuffs during the industrial reform in the 19th centenary, a serious decrease was observed in the use of natural dyestuffs. Synthetic dyestuffs dominated the dyeing industry and the quality of the products dyed with these substances has decreased, but they have easily found buyers because they are cheap, economical and have a wide color scale. In recent years, the use of synthetical dyestuffs has been limited due to their unfavorable impacts on the environment and human health. Therefore, interest in studies related to the production of natural dyestuffs has increased again. Natural dyestuffs have many positive effects such as sustainability, renewability, antibacterial, no creating waste, marketing, possibility of recycling, protection from high temperatures, increasing biodiversity, environmentally friendly dye sources, biodegradation, protection of spring waters and ecological production features. The sustainability of natural dyestuffs depends on environmental, social and economic factors and is interrelated. At the same time, vegetable wastes formed after natural dyeing with different methods can be used to obtain energy and to meet the carbon requirement of the soil. Different parts of plants (such as root, stem, leaf, flower, seed, fruit, branches, stem bark, tuber bark shoot) are used to obtain natural dyestuff. In our country, there are many plant species known and used as natural dyestuffs. In this study, information about the plants used as natural dyestuffs in the world and in our country, the family they belong to, their general properties, parts used for dyeing and the color/colors of the dyestuff obtained from these plants were compiled.

Keywords : Natural Dyes, Natural and Synthetic Dye, Color, Sustainability.

1. GİRİŞ

Boya günlük hayatımızda önemli bir yere sahiptir (Schueren ve Clerek, 2012). Boya ve renk insanların estetik arayışları ile ilişkilendirilmektedir (Genç, 2014). Bu estetik arayışlar doğal bir içgüdü olup, herkesin kendi zevk ve renk tercihi tanımlamaktadır (Bhatti, Adell ve Abbas, 2011). 1856 yılında sentetik boyar maddeler elde edilmeden önce çeşitli bitkiler, böcekler ve kabuklu deniz ürünleri renklendirme amacıyla kullanılmıştır (Genç, 2014).

İlk doğal boyar maddelerin boyamada kullanımı MÖ 3000 yıllarına kadar uzandığı bilimsel olarak kanıtlanmıştır. Çin kaynakları incelendiğinde doğal boyar maddelere yer verildiği ve Orta Krallık zamanında Mısır bu konuda hem boyaların elde ediliş yöntemleri hem de mordan maddeleri ile boyama işlemlerini de bildiği tespit edilmiştir. Hindistan, Japonya, Çin ve Mısır; dokumalarında doğal boyar maddeler ile boyadıkları ve boyamacılıkta oldukça yüksek bir seviyede oldukları bildirilmektedir (Uğur, 1988). Tarihi kaynaklara bakıldığında MÖ 2000 yılında Çinlilerin çivit boyamacılığı hakkında bilgi sahibi olduğu ve uyguladıkları görülmektedir. Tarihi kalıntılar incelendiğinde ise MÖ 1600 yıllarından önceye ait olan dokuma parçalarında Mısırlılar aspir çiçeklerinde elde ettikleri boya maddesi ile keten mumya kumaşları ve sargı malzemelerini boyadıkları ve boyamacılıkta önde oldukları tespit edilmiştir. Romalılar ise kumaşları purpur rengine boyamak için yumuşakçaları kullanmışlar ve bu boyadıkları giysileri sadece rahiplerin, kralların ve üst düzey yetkililerin kullanmasına izin verdikleri bilinmektedir (Kendir ve Güvenç, 2010).

Doğal boyar madde kullanımında Türklerde köklü bir geleneğe sahiptir. 1519 yılında Türkler tarafından ilk defa kırmızı boya elde etmek için kökboya bitkisini kullanıldıkları bilinmektedir. Boyamacılık kök boyasının halı sanatında kullanımı ile gelişmiş ve Anadolu'da yerini almıştır. Anadolu'nun zengin biyoçeşitliliğe sahip olması faydasını kullanılmış ve burada daha önce yaşamış medeniyetlerin tecrübeleri ile güçlü bir doğal boyar madde ile boyacılık kültürü oluşmuştur (Arlı, 1984).

Doğal boyar maddeler; topraktan, hayvanlardan ve bitkilerden elde edilmektedir. Doğal boyar maddelerin en önemli kısmını oluşturan bitkiler, insanlığın başlangıcından bugüne renklendirici özelliği ile ön plana çıkmaktadır. Bu özellikleri ile boya bitkileri birçok sanayi ürünlerinin boyanmasında temel boyar madde kaynağı olmuştur. Ülkemiz asırlardır doğal boyar maddelere halı, kilim, el sanatları, tekstil gibi çeşitli sektörlerde yer vermiştir. Bitkisel boyar madde, bitkilerin farklı bölümlerinden herhangi bir kimyasal işlem uygulanmadan veya minimum işleme tabi tutularak elde edilen boyalar olarak tanımlanmaktadır (Mert vd., 1992).

Doğal boyar maddeler hayvansal ve bitkisel olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Doğal boyar maddelerin önemli bir kısmı bitkilerden elde edilmektedir (Purwar, 2016). Doğal boyar madde

elde edilen bitkiler, ya doğada kendiliğinden yetişmekte ya da toplanarak kültüre alınmıştır. Bu bitkilerin farklı bölümleri (yaprak, çiçek, tohum, kök gibi) kullanılarak ve farklı yöntemlere tabi tutulan ekstraktlar ile tekstil ürünleri gibi hammaddeler uygun teknikler ile boyanması bitkisel boyacılık olarak adlandırılmaktadır (Kayabaşı ve Dellal, 2006). Doğal boyar maddeler uzun yıllar boyunca sadece tekstil ürünlerinin renklendirme işleminde kullanılmış fakat bir süre sonra gıda, ilaç, kozmetik gibi alanlarda da yer almaya başlamıştır (Karadağ ve Dölen, 1997).

19. yüzyılda sanayi devrimi ile sentetik boyar maddeler keşfedilmiş ve doğal boyar maddelere olan ilgi hızlı bir şekilde düşüşe ve önemini kaybetmeye başlamıştır. Sentetik boyar maddeler, doğal boyar maddeler ile boyanan ürünlerin yerini almıştır. Sentetik boyar maddeler ile boyanan ürünlerin kalitesi düşmüş fakat ucuz, ekonomik ve geniş bir renk skalasına sahip olduğu için kolaylıkla alıcı bulmuş ve boyacılık sektörüne egemen olmuştur (Koren, 2005). Doğal boyar maddeler ile boyamacılık zahmetli olması, uzun süreçlerden geçmesi ve ekonomik olarak daha pahalıya elde edilmesi gibi olumsuz yönleri bulunmaktadır. Ancak doğal boyar maddeler ile elde edilen ürünler oldukça kıymetli ve uzun ömürlü olmaktadır. Halı boyama sektörünün öncülüğünü yapan ülkeler arasında olan İran'da halıların deseni ve kalitesi, elyafın boyanmasında doğal boyar maddeler ile boyanmış olması İran halılarını ön plana çıkarmaktadır. Ayrıca yüzyıllar önce doğal boyar maddeler ile boyanmış kilim ve halılar günümüzde antika değerinde ve yüksek ücretlere alıcı bulmaktadır (Koren, 1993).

Bitkilerden doğal boyar madde elde edilmesi ve boyamada kullanılması, sentetik boyar maddelerin kullanımına göre birçok avantajı vardır. Bunlardan en önemlileri; insan sıhhati açısından tehlikeli ve alerjenik etkiye sahip olmamaları, doğaya zarar vermemeleri, düşük toksik etkiye sahip olmaları, antibakteriyel özellik göstermeleri ve sentetik boyar maddelere göre daha iyi biyo-çözünürlük sergilemesi gibi birçok çevre dostu özelliklere sahiptir. Bu özelliklerinden dolayı birçok sektörde yer almakta ve geniş kullanım yelpazesi sunmaktadır (Angelini vd., 1997; Deo ve Desai, 1999; Shams-Nateri vd., 2014; Güngörmez, 2015).

Ülkemiz 10.000'e yakın bitki türü ile iklim ve toprak çeşitliği bakımından oldukça verimli bir floraya sahiptir. Bu zengin florasına paralel olarak boyar madde içeren ve boyama özelliğine sahip çok sayıda boya bitkisine ev sahipliği yapmaktadır (Kızıl ve Kayabaşı, 2005). Bu çalışmada, dünyada ve ülkemizde doğal boyar madde olarak kullanılan bitkiler, ait oldukları familya, genel özellikleri, boya için kullanılan kısımları ve bu bitkilerden elde edilen boyar maddenin renk/renkleri hakkındaki bilgiler derlenmiştir.

2. ÜLKEMİZDE DOĞAL BOYAR MADDE İÇEREN BİTKİLER

Ülkemizde doğal boyar madde içeren pek çok bitki mevcuttur. Yaygın olarak kullanılan bitkilerin bir kısmının tanımı Tablo 1'de yapılmıştır. Bu bitkilerin ait oldukları familya, genel özellikleri, boya için kullanılan kısımları ve elde edilen renk/renkler hakkında bilgiler Tablo 1'de yer almaktadır.

Tablo 1. Ülkemizde Doğal Boyar Madde İçeren Bitki Listesi

Türkçe Adı	Latincesi	Familya	Özellikler	Kısım / Kısımlar	Renk / Renkler	Kaynak
Adaçayı	*Salvia triloba*	Labiateae	Çalı	Gövde, yapraklar	Açık kahve	Davis, 1965
Adi porsuk	*Taxus baccata* L.	Taxaceae	Ağaç / çalı	Yapraklarkabuklar	Gül kurusu	Eyüboğlu, 1983
Amerikan Şerbetçiboyası	*Phytolacca americana* L.	Phytolaccaceae	Çalı	Meyveler	Sarı, kırmızı tonları	Davis, 1965
Andız otu	*Inula viscosa*	Astereaceae	Çalı	Yaprak, gövde	Sarı	Davis, 1965
Armut	*Pyrus communis*	Rosaceae	Ağaç	Yapraklar	Kahve	Baylav, 1963
Asma	*Vitis vinifera*	Rahamnales	Çalı	Yapraklar	Yeşil, kirli sarı	Harmancioğlu, 1955
Aspir	*Carthamus tinctorius*	Asteraceae	Tüysüz çalı	Yapraklar	Sarı, yeşil tonları	Davis, 1965
Ayva	*Cydonia vulgaris*	Rasacease	Ağaç	Yapraklar	Sarımsı kahve tonlar	Harmancioğlu, 1955
Barutağacı	*Frangula alnus*	Rhamnaceae	Çalı / ağaççık	Yaprak, gövde	Sarı	Enes, 1987
Beyaz Çiçekli Funda	*Erica arborea*	Ericaceae	Çalı	Dal, yapraklar	Sarı	Enes, 1987
Böğürtlen	*Rubus canescens*	Rosaceae	Çalı	Genç dallar, meyveler	Sarı, haki, siyaha yakın gri	Harmancioğlu, 1955
Cehri	*Rhamnus tinctoria*	Rhamnaceae	Çalı / ağaç	Yapraklar	Sarı, yeşil tonları	Enes, 1987
Cehri	*Rhamnus petiolaris*	Rhamnaceae	Çalı	Yeşil meyveleri	Sarı, tonları	Enes, 1987
Ceviz	*Juglans regia*	Juglandaceae	Ağaç	Tüm kısımlar	Kahve ve tonları	Uslu, 1984
Cüce Ardıç	*Juniperus communis*	Cupressaceae	Çalı	Yapraklar	Yeşil	Enes, 1987
Çivit Otu	*Isatis tinctoria*	Brassicaceae	Çalı	Yapraklar	Mavi, İndigo	Parlak, 2007
Doğu Çınarı	*Platanus orientalis*	Platanaceae	Ağaç	Kabuklar	Kırmızı	Baylav, 1963
Dumanağacı	*Cotinus coggygria*	Anacardiaceae	Çalı	Gövde ve yapraklar	Sarı, portakal, kahve	Uslu, 1984
Dut	*Morus* sp.	Moraceae	Ağaç	Yapraklar	Sarı	Uslu, 1984
Ebegümeci	*Malva sylvestris*	Malvaceae	Tek yıllık otsu	Yapraklar	Yeşil	Baylav, 1963
Gelincik	*Papaver rhoeas*	Papaveraceae	Tek yıllık otsu	Çiçekler	Kurşuni renk	Uslu, 1982
Gence	*Datisca cannabina*	Datiscaceae	Otsu	Tüm kısımlar	Parlak sarı	Demirsiz, 1951

Haşhaş	*Papaver somniferum*	Papaveraceae	Tek yıllık otsu	Çiçekler	Eflâtun	Demirsiz, 1951
Hayıt	*Vitex agnus-castus*	Verbenaeceae	Çalı	Yapraklar	Yeşil	Demirsiz, 1951
Ihlamur	*Tilia* sp.	Tiliaceae	Ağaç	Kabuk	Kahve	Baylav, 1963
Japon Çamı	*Cryptomeria japonica*	Taxodiaceae	Herdem yeşil ağaç	İnce dallar ve gövde kabuklar	Kahve, siyah	Eyüboğlu vd., 1983
Kanarya Otu	*Senecio jacobaea*	Asteraceae	Otsu	Çiçekler	Sarı, yeşil	Uğur, 1988
Kantaron	*Hypericum* sp.	Guttiferaceae	Çalı	Çiçek ve yapraklar	Kahve	Uğur, 1988
Katırtırnağı	*Genista tinctoria*	Papilıonaceae	Çalı	Gövde ve çiçekler	Sarı, yeşilimsi sarı	Demirsiz, 1951
Kayısı	*Armeniaca vulgaris*	Rosaceae	Ağaç	Yapraklar	Limon sarısı	Gemici vd., 1992
Kekik	*Thymus* sp.	Lamiaceae	Otsu	Yaprak ve dallar	Sarı, yeşil, gri	Demirsiz, 1951
Kına	*Lawsonia inermis*	Lythraceae	Çalı	Yaprak ve gövde	Kırmızı, turuncu	Demirsiz, 1951
Kırmızı Soğan	*Allium cepa*	Liliaceae	Otsu	Kuru yapraklar	Yeşil	Demirsiz, 1951
Kızılçam	*Pinus brutia*	Pinaceae	Ağaç	Kabuk, kozalak	Kahve, kırmızı	Uslu, 1982
Kök Boya	*Rubia tinctorum*	Rubiaceae	Çok yıllık	Kök	Kırmızı ve tonları	Uslu, 1982
Mazı Meşesi	*Quercus infectoria*	Fageceae	Ağaç	Kabuk, kozalak	Sarı, kahve	Uğur, 1988
Meyan	*Glycyrrhiza glabra*	Fabaceae	Çok yıllık	Yapraklar	Sarı	Baylav, 1963
Muhabbet Çiçeği	*Reseda luteola*	Resedaceae	Otsu	Toprak üstü tüm kısımlar	Sarı, yeşil tonları	Uslu, 1982
Mürver	*Sambucus nigra*	Caprifoliaceae	Çalı / ağaç	Olgun siyah meyveleri	Mor, sarı, kahve	Eyüboğlu vd., 1983
Nane	*Mentha spicata*	Lamiaceae	Otsu	Toprak üstü kısımlar	Sarı, haki	Uslu, 1982
Nar	*Punica granatum*	Punicaceae	Çalı	Meyve kabukları	Siyah	Uslu, 1982
Nevruz Otu	*Linaria* sp.	Scraphullariaceae	Otsu	Çiçek	Kırmızı	Baylav, 1963
Palamut Meşesi	*Quercus aegilops*	Fageceae	Ağaç	Meyve, kabuk	Yeşil, sarı	Uğur, 1988
Papatya	*Anthemis tinctoria*	Asteraceae	Otsu	Çiçek ve yapraklar	Sarı, yeşil	Harmancıoğlu, 1955
Sakız Ağacı	*Pistacia palaestina*	Anacardiaceae	Çalı / ağaç	Yapraklar ve dallar	Açık sarı	Eyüboğlu vd., 1983
Sığırkuyruğu	*Verbascum* sp.	Seraphulariaceae	Otsu	Yapraklar	Sarı	Enez, 1988
Solucanotu	*Tanacetum vulgare*	Asteraceae	Otsu	Yapraklarçiçekler	Sarı	Enez, 1988
Sütleğen	*Euphorbia* sp.	Euphorbiaceae	Otsu	Toprak üstü kısımlar	Sarı, bal rengi	Uğur, 1988
Şeftali	*Persica vulgaris*	Rosaceae	Çalı / küçük ağaç	Yapraklar	Sarımsı yeşil	Enez, 1988
Yarpuz	*Mentha pulegium*	Labiateae	Otsu	Yapraklar	Kahve	Uğur, 1988
Yıldız Çiçeği	*Dahlia variabilis*	Astereaceae	Otsu	Çiçekler	Sarı tonları	Enez, 1988
Zerdeçal	*Curcuma longa*	Zingiberaceae	Otsu	Yumru, yapraklar	Sarı	Enes, 1987

3. DÜNYADA DOĞAL BOYAR MADDE İÇEREN BİTKİLER

Dünyada doğal boyar madde içeren pek çok bitki mevcuttur. Yaygın olarak kullanılan bitkilerin bir kısmının tanımı Tablo 2'de yapılmıştır. Bu bitkilerin ait oldukları familya, genel özellikleri, boya için kullanılan kısımları ve elde edilen renk/renkler hakkında bilgiler Tablo 2'de yer almaktadır.

Tablo 2. Dünyada Doğal Boyar Madde İçeren Bitki Listesi

Türkçe Adı	Latincesi	Familya	Özellikler	Kısım / Kısımlar	Renk / Renkler	Kaynak
Akçaağaç Amur	*Acer ginnala*	Sapindaceae	Ağaç	Kuru yapraklar	siyah, mavi, kahve	Bains vd., 2003
Beşparmak Otu	*Potentilla verna*	Rosaceae	Otsu, çok yıllık	Taze kök	Mor, kırmızı	Duke vd.,2002
Boz Ceviz	*Juglans cinerea*	Juglandaceae	Ağaç	Kabuk, kök, tohum	Kahve, siyah, sarı	Bains vd., 2003
Boz Kızılağaç	*Alnus incana*	Betulaceae	Ağaç	Kabuklar	Kahve, sarı	Duke vd.,2002
Civanperçemi	*Achillea millefolium*	Asteraceae	Otsu	Yapraklar	Sarı	Duke vd.,2002
Çin indigosu	*Polygonum tinctorium*	Polygonaceae	Ağaç	Yapraklar	İndigo, mavi	Dewick, 2002
Ekinezya	*Echinacea purpurea*	Asteraceae	Otsu	Çiçek, yaprak, dal	Yeşil, sarı	Andrew, 1996
Gladiçya	*Gleditsia triacanthos*	Fabaceae	Ağaç	Yaprak, kabuk	Sarı	Dewick, 2002
Hint Battaniyesi	*Gaillardia pulchella*	Asteraceae	Otsu	Yaprak, çiçekler	Mavi, mor	Andrew, 1996
İndigo	*Indigofera tinctoria*	Fabaceae	Ağaç	Yapraklar	Mavi	Dewick, 2002
Kadın Tuzluğu	*Berberis vulgaris*	Berberidaceae	Çalı	Kök, gövde kabukları	Sarı	Pullaiah, 2002
Kanada Kan Kökü	*Sanguinaria canadensis*	Papaveraceae	Otsu	Kök	Kırmızı tonları	Pullaiah, 2002
Karahindiba	*Taraxacum officinale*	Asteraceae	Otsu	Tüm kısımlar	Fuşya	Andrew, 1996
Koyunotu	*Agrimonia eupatoria*	Rosaceae	Otsu	Taze yapraklar, dallar	Sarı	Bhattacharjee, 1994
Kökboya	*Rubia tinctorum*	Rubiaceae	Otsu	Kök	Turuncu, kırmızı	Bhattacharjee, 1994
Mahonya	*Mahonia aquifolium*	Berberidaceae	Çalı	Taze meyveler	Mavi, mor	Dewick, 2002
Marsdenia	*Marsdenia tinctoria*	Apocynaceae	Çalı	Yapraklar	Mavi	Dewick, 2002
Mor Süt Otu	*Asclepias purpurascens*	Apocynaceae	Otsu	Çiçek, yapraklar	Yeşil	Gazetteer, 1961
Mürver	*Sambucus* sp.	Adoxaceae	Çalı / ağaççık	Taze meyveler	Mavi, gri	Dewick, 2002
Okaliptus	*Eucalyptus globulus*	Myrtaceae	Ağaç	Tüm kısımlar	Yeşil, turuncu	Gazetteer, 1961
Orman İplikçiği	*Galium odoratum*	Rubiaceae	Otsu	Kök	Kırmızı	Chopra, 1956
Rezene	*Foeniculum vulgare*	Apiaceae	Otsu	Çiçek, yapraklar	Kahve, sarı	Chopra, 1956
Sarı Ot	*Chlora perfoliata*	Gentianaceae	Otsu	Yaprak, çiçekler	Sarı	Pullaiah, 2002
Smilax	*Smilax rotundifolia*	Smilacaceae	Çok yıllık, çalı	Yaprak, çiçekler	Mavi	Dewick, 2002
Solucanotu	*Tanacetum vulgare*	Asteraceae	Otsu	Toprak üstü kısım	Koyu yeşil	Andrew, 1996
Strobilanthes	*Strobilanthes flaccid folius*	Acanthaceae	Otsu	Yapraklar	Koyu mavi	Dewick, 2002

Süpürge Otu	*Cytisus scoparius*	Fabaceae	Çalı	Taze çiçekler	Sarı	Pullaiah, 2002
Şekerciboyası	*Phytolacca americana*	Phytolaccaceae	Çalı	Taze-kuru meyveler	Turuncu	Andrew, 1996
Yabani Havuç	*Daucus carota*	Apiaceae	Otsu	Kökler	Turuncu	Andrew, 1996
Yoğurt Otu	*Galium verum*	Rubiaceae	Otsu	Kök	Mor, kırmızı	Gazetteer, 1961
Yonca	*Medicago sativa*	Fabaceae	Yer örtücü	Tohumlar	Sarı	Pullaiah, 2002
Yoruba İndigosu	*Lonchocarpus cyanescens*	Fabaceae	Çalı	Yapraklar	İndigo, mavi	Dewick, 2002

4. DOĞAL BOYAR MADDELERİN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİ

Sürdürülebilirlik; günümüzün ihtiyaçlarını, gelecek neslin ihtiyaçlarından ödün vermeden karşılamaktır. Doğal boyar maddeler doğada sürekli yenilenmesinden dolayı tekstil ve diğer birçok sektörde ürünlerinin boyanmasında doğal boyar maddelerin kullanılması ekolojik sürdürülebilirlik açısından fayda sağlayacağı düşünülmektedir (Hill, 1997). Sentetik boyar maddeler, sentetik olarak üretilir ve suda biyolojik olarak çözünemezler ve çevreye zarar vermektedirler bu yüzden de sürdürülebilirlik özelliği bulunmamaktadır. Günümüzde tekstil sektöründe sentetik boyar maddeler yaygın olarak kullanılmaktadır, doğal boyar maddelerin kullanımı ise yaklaşık %1 civarında olduğu bilinmektedir (Gulrajani, 2001). Günümüzde kırsal bölgede sadece geleneksel ressamlar, hobi amaçlı gruplar ve boyamacılık işi ile uğraşan gruplar doğal boyar maddeleri kullanmaktadır. Bazı küçük sanayi işletmeleri, tekstilleri renklendirmek için doğal boyar maddeleri kullanmaktadır. Bazı işletmeler ise doğal boyar maddeleri ve/veya doğal boya özlerinin satışını yapmaktadır (Green, 1995).

Doğal boyar madde içeren bitkiler genellikle tek ve çok yıllık bitkilerdir. Doğal boyar madde içeren bitkiler çevre dostu, kanserojen, zehirli ve kimyasal madde içermemektedir. Bu özellikleri sayesinde tıp, kozmetik, gıda boyası ve tekstil boyama gibi alanlarda rahatlıkla kullanılmaktadır. Bu bitkiler aynı zamanda farklı etken maddelere sahiptir. Günümüzdeki yaşam koşulları, beslenme alışkanlıkları, toplanma alanlarının ve seyahatlerin artması gibi etmenler mikroorganizmaların bulaşmasını artırarak hastalıklarında artmasına neden olmuştur. Bu mikroorganizmaların bulaşmasını ve zararlarını en aza indirmek için antibakteriyal özelliğe sahip ürünlere ihtiyaç duyulmaktadır. Doğal boyar madde içeren bitkiler, farklı kimyasal bileşenlere sahip olmalarından dolayı farklı antibakteriyal etkileri ve özellikleri bulunmaktadır (Han ve Yang, 2005; Singh vd., 2005). Antibakteriyal etki ve özellikte olan kozmetik, giyim, oyuncak ve tekstil ürünlerine ilgi ve ihtiyaç artmaktadır (Palamutçu vd., 2009). Doğal boyar maddelerin sürdürülebilirliği; yenilenebilirlik, atık oluşturmaması, pazarlanması, geri dönüşümünün mümkün olması, yüksek sıcaklıktan koruma, biyoçeşitliliği artırma, çevre dostu boya kaynakları, biyolojik çözünme, kaynak sularının korunması ve ekolojik üretim gibi

özelliklere sahiptir. Doğal boyar maddelerin sürdürülebilirliği çevresel, sosyal ve ekonomik etkenlere bağlıdır ve birbirleri ile ilişkili durumdadır (Uygur, 2017).

Tekstil alanında doğal boyar maddelerin kullanımı; çevre dostu, zehirli ve kanser yapıcı kimyasallar içermeyen ürünler, antimikrobiyal (antifungal ve antibakteriyal) kıyafetler, haşere uzaklaştırıcı ve koku giderici özellikleri ile ön plana çıkmaktadır (Karadağ, 2000). Doğal boya üretimi, enerji ve su tüketimini minimuma indirme, atık bitkilerden boya elde etme, geri dönüşümü sağlanma, doğal antibakteriyal ve antifungal olma, atık orman ürünlerinin boyamada kullanma ve bitkilerin posalarını doğal gübre olarak kullanılma gibi sürdürülebilirlik amaçlarını kapsamaktadır (Karadağ, 1997).

5. SONUÇ

Sentetik boyar maddelerin suda parçalanamaması, insan ve çevre sağlığına olumsuz etkileri çevre kirliliğine neden olmaktadır. Çevre kirliliğinin artması ile doğal boyar maddelere ilgi artmaktadır. Dünyada ve ülkemizde doğal boyamacılığın yeniden canlanması ve gelecek 10 yıl içerisinde sentetik boyar maddelerin yerini alması beklenmektedir. Boyar madde içeren ve boyama özelliğine sahip boya bitkileri hem ekonomik olarak katkı sağlayacak hem de doğal boyaların toksik etki içermemesi, biyolojik olarak parçalanabilmesi ve sürdürülebilirlik gibi özellikleri ile çevreye olumlu yönde katkı sağlayacaktır. Bazı boya bitkileri içerdikleri etken maddeler sayesinde antibakteriyal özellik göstermektedir. Bu özellik ile bazı hastalıkların bulaşmasını en aza indirmek için tekstil, oyuncak, gıda gibi sektörlerde kullanılmalıdır. Doğal boyar madde kullanımını artırmak için; tarım alanlar genişletilmeli, engebeli arazilerde ve verimsiz topraklarda boya bitkilerinin tarımsal üretimi teşvik edilmeli, doğal boyar madde kaynakların doğal yayılış alanlarından toplanmalarına özen gösterilerek sürdürülebilirliği artırılmalı, doğal boyar madde ile boyanmış ürünler hakkında tüketiciler bilinçlendirilmeli ve kullanılmaları teşvik edilmeli, boyar madde içeren bitkilerin tanıtılması, yetiştirme teknikleri ve boyama yöntemleri ile ilgili eğitimler düzenlenmelidir.

KAYNAKÇA

Andrew, C. (1996). The Encyclopaedia of Medicinal Plants, Dorling Kindersley, London, pp 162-192.

Angelini, L. G., Pistelli, L., Belloni, P., Bertoli, A. ve Panconesi, S. (1997). Rubia tinctorum a source of natural dyes: agronomic evaluation, quantitative analysis of alizarin and industrial assays. Industrial Crops and Products, 6(3/4), 303-311. doi: http://doi.org/10.1016/s0926-6690(97)00021-6

Arlı, M. (1984). Doğal Bitkisel Boyalarla Boyama Yöntemleri Üzerinde Düşünceler. 2. Ulusal El Sanatları Sempozyumu Bildirileri. Dokuz Eylül Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Yayınları No: 19.İzmir.

Bains S, Sumeet, K. ve Koshalpreet, K. (2003). Effect of Combination of Mordants on Colour Fastness Properties of Cotton Dyed with Peach (Prunus persica) Dye, Man-Made Text, 46(6), 230-233.

Baylav, N. (1963). Türkiye'nin Boya Bitkileri ile Türkiye'de Kullanılmış Olan Yabancı Memleket Boya Bitkileri ve Boyaları, Türk Sanatı ve Tarihi Araştırma ve İncelemeleri, I, I.D.G.S.A., Türk Sanatı Tarihi Ens. Yay. I., İstanbul.

Bhattacharjee, S.K. (1994). Handbook of Medicinal Plants, 3rd Edition, Pointer Publishers (P) Ltd., New Delhi, pp 15, 25, 56, 64-73, 118-239.

Bhatti, I. A., Adeel, S. ve Abbas, M. (2011). Effect of radiation on textile dyeing. P. Hauser (Ed.), In Textile dyeing (p. 1-16), doi: http://doi.org/10.5772/19879.

Chopra, R.N. (1956). Nayar SL and Chopra IC, Glossary of Indian Medicinal Plants, CSIR, New Delhi, pp 52.

Davis, P.H. (1965), Flora of Turkey and The East Aegean Islands, Edinburgh Üni. Press. Vol.1-10.

Demirsiz, A.H. (1951). Yurdumuzun boya bitkilerine genel bir bakış. Biyoloji 1.C. 5. Sayı 7, 235-238.

Deo, H. T. ve Desai, B. K. (1999). Dyeing of cotton and jute with tea as a natural dye. Coloration Technology, 115(7-8), 224-227. doi: https://doi.org/10.1111/j.1478-4408.1999.tb00360.x

Dewick, P.M. (2002). Medicinal Natural Products, 2nd Edition, John Wiley and Sons Ltd., England, pp 164, 251.

Duke, J.A., Bogenschutz-Godwin, M.J., DuCellier, J. ve Duke, P.A. (2002). CRC Handbook of Medicinal Plants. 2nd Edition, CRC Press, Boca Ratton, FL, pp 1, 82, 350.

Enes, N. (1987). Doğal Boyamacılık, Anadolu'da Yün Boyamacılığında Kullanılmış Olan Bitkiler ve Doğal Boyalarla Yün Boyamacılığı. Marmara Ünv. Yayın No: 449, Fatih Yayınevi, İstanbul.

Enez, N. (1988). Doğal Boyamacılık. Anadolu'da Yün Boyamacılığında Kullanılmış Olan Bitkiler ve Doğal Boyalarla Yün Boyamacılığı. Marmara Üniversitesi Yayın No: 449. Güzel Sanatlar Fakültesi Yayın No: 1, Fatih Yayınevi, İstanbul.

Eyüboğlu, Ü., Okaygün, İ. ve Yaraş, F. (1983). Doğal Boyalarla Yün Boyama, İstanbul.

Gazetteer, I. (1961). India, Maharashtra State, Botany, Revised Edition, Part III, Miscellaneous Plants.

Gemici, Y., Seçmen, Ö., Acar, I., Görk, G. ve Özel, N. (1992). Kültürpark' ın (İZMİR) Ağaç ve Çalı türleri, İZFAŞ, İzmir.

Genç, M. (2014). Başbakanlık Osmanlı arşiv belgelerinde kökboya ve cehri ile ilgili bazı kayıtlar. Süleyman Demirel Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Sanat Dergisi, 7(13), 174-212. Erişim adresi: https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/193454.

Gulrajani, M.L. (2001). Present status of natural dyes. Indian Journal of Fibre ve Textile Research, Vol 26, March, June 2001, pp 191-201.

Güngörmez, H. (2015). Doğal boyalar ve tuz. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 5(1), 57-63. Erişim adresi: https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/412760

Green, C.L. (1995). "Natural colourants and dyestuffs : A review of production and development potential", Non-Wood Forest Products, 4, FAO, Roma.

Han, S., Yang, Y. (2005). Antimicrobial Activity of Wool Fabric Treated with Curcumin, Dyes and Pigments, 64, 157-161.

Harmancıoğlu, M. (1955). Türkiye'de Bulunan Önemli Bitki Boyalarından Elde Olunan Renklerin Çeşitli Müessirlere Karşı Yün Üzerinde Haslık Dereceleri. Ankara Üniversitesi Yayını, 77-41, Ankara, 212s.

Hill, D.J. (1997). Is There a Future for Natural Dyes? Rev. Prog. Coloration, Volume 27.

Karadağ, R. (1997). Türk Halı, Kilim ve Kumaşlarda Kullanılan Doğal boyarmaddeler, Arış, Yıl:1, Sayı, 2, 38- 51.

Karadag, R. ve Dölen, E. (1997). "Examination of historical textiles with dyestuff analyses by TLC and derivative spectrophotometry" Turkish Journal of Chemistry, 21 (2), 126-133.

Karadağ, R. (2000). Tarihi tekstillerde saptanan Doğal Boyama Yöntemlerinin Günümüz Tekstillerine Uygulanması. III. Ulusal Türk El Dokumalarına Yaklaşım ve Sorunları Sempozyum Bildirileri, T.C. Selçuk Üniversitesi Meslek Eğitim Fakültesi El Sanatları Eğitim Bölümü, Konya, 16-21.

Kayabaşı, N. ve Dellal, G. (2006). Türkiye'de farklı koyun ırklarından elde edilen yünlerin kökboya ile verdikleri renklerin subjektif ve objektif yöntemlerle değerlendirilmesi üzerine bir araştırma. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 10(3), 334-340. Erişim adresi: https://dergipark.org.tr/tr/ download/article-file/193647

Kendir, G., Güvenç, A. (2010). Etnobotanik ve Türkiye'de Yapılmış Etnobotanik Çalışmalara Genel Bir Bakış. Hacettepe Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Dergisi Cilt 30 / Sayı 1 / Ocak 2010 / ss. 49-80

Kızıl, S. ve Kayabaşı, N. (2005). Muhabbet çiçeğinin (*Reseda lutea* L.) boyama özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir çalışma. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 18(2), 195-200. Erişim adresi: https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/18197

Koren, Z.C. (1993). "The colors and dyes on ancient textiles in Israel", Colors from Nature: Natural Colors in Ancient Times, Sorek, C. and Ayalon, E. (Ed.), Tel Aviv, Israel, s.15 - 31.

Koren, Z. C. (2005). "The first optimal allmurex completely natural purple dyeing in the Eastern Mediterranean in a millennium and a half and its colorimetric characterization", Dyes in History and Archaeology, 20, 136 -149.

Mert, H., Başlar, S. ve Doğan, Y. (1992). Çevre Sorunları Yönünden Bitkisel Boyaların Önemi. II. Uluslararası Ekoloji ve Çevre Sorunları Sempozyum Bildirisi, Ankara (5-7 Kasım 1992), 104-111.

Ölmez, F. N. (2005). Yün halı ipliklerinin fındık (Corylus avellana L.) yaprakları ile boyanmasından elde edilen renkler ve bazı haslık değerleri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 15(1), 77- 84. Erişim adresi: https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/204879

Önal, A., Eser, F. ve Akıncı, İ. (2013). Extraction of dyestuff from basil (Ocimum basilium) and ınvestigation of dyeing properties of cotton and wool fabrics using (ure+ammonia+calcium oxalate) mixture. Journal of New Results in Science, 2(2), 19-25. Erişim adresi: https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/105180

Palamutçu, S., Keskin, R., Devrent, N., Şengül, M., Hasçelik, B. (2009). Fonksiyonel Tekstiller II: Antimikrobiyal Tekstiller, Tekstil Teknolojileri Elektronik Dergisi, Cilt: 3, No: 3, 95–108.

Parlak, T. (2007). Çoruh vadisinde bitkisel boya potansiyeli. Ankara: Atatürk Üniversitesi GSF Yayınları.

Pullaiah, T. (2002). Medicinal Plants in India, Vol.1 ve 2, Regency Publications, New Delhi.

Purwar, S. (2016). Application of natural dye on synthetic fabrics: A review. International Journal of Home Science, 2(2), 283-287. Erişim adresi: http://www.homesciencejournal.com/archives/2016/vol2issue2/PartE/2- 2-40.pdf.

Schueren, L. V. D. ve Clerck, K. D. (2012). Coloration and application of Ph-sensitive dyes on textile materials. Coloration Technology, 128, 82-90. doi: https://doi.org/10.1111/j.1478-4408.2011.00361.x.

Seçmen, Ö., Gemici, Y., Leblebici, E., Görk, G. ve Bekat, L. (1989). Tohumlu Bitkiler Sistematiği. Ege Ünv. Fen Fak. Kitaplar Serisi No 116, II. Baskı, Ege Ünv. Basımevi, İzmir.

Shams-Nateri, A., Hajipour, A., Dehnavi, E. ve Ekrami, E. (2014). Colorimetric study on polyamides dyeing with weld and pomegranate peel natural dyes. Clothing and Textiles Research Journal, 32(2), 124-135. doi: https://doi.org/10.1177/0887302X14525658

Singh, R., Jain, A., Panwar, S., Grupta, D., Khare, S.K. (2005). Antimicrobial Activity of Some Natural Dyes, Dyes and Pigment, 66, 99-102.

Uğur, G. (1988). Türk Halılarında Doğal Renkler ve Boyalar. Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, Genel Yayın No:289, Sanat Dizisi:42, Ankara.

Uslu, M. (1982). Bodrum'un Dokumacılık ve Boyacılığı, II. Ulusal El Sanatları Sempozyumu, İzmir.

Uslu, M. (1984). Bodrum'un Dokumacılık ve Boyacılığı. 2. Uluslararası El Sanatları Sempozyumu Bildirileri. Dokuz Eylül Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Yayınları. No:19. Izmir.

Uygur, A. (2017). Günümüzdeki Tekstil Üretiminde Doğal Boyarmaddelerin Sürdürülebilirliği. II. Uluslararası Akdeniz Sanat Sempozyumu. Mayıs 10-12. pp 45-51.

Capparis spinosa L. BİTKİSİNİN FONKSİYONEL GIDA VE FARMAKOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Öğr. Gör. Bahar SANCAR (Orcid ID: 0000-0002-3687-1495)
Kocaeli Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Kocaeli
bahar.sancar@kocaeli.edu.tr

Doç. Dr. Oktay TOMAR (Orcid ID: 0000-0001-5761-7157)
Kocaeli Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Kocaeli
oktay.tomar@kocaeli.edu.tr

ÖZET

Capparidaceae familyasının önemli bir cinsi olan Capparis 350'den fazla türü bulunmaktadır. Capparis türleri arasında, *Capparis spinosa* L., besleyici özelliği yüksek ve tıbbi özelliklere sahip olmakla birlikte kuraklığa oldukça dayanıklı bir bitkidir. Dünyada tropikal ve subtropikal bölgelerde yayılış gösteren dikotiledon, çok yıllık, boyu 1-1,5 m, 20-30 cm uzunluğunda yayılıcı bir çalıdır. Genellikle kurak araziler, çöller ve kayalık bölgelerde yetişmektedir. Ayrıca *C. spinosa* ekolojik açıdan sahip olduğu derin kök sistemi sayesinde, erozyon ile mücadele için kullanılabilecek elverişli bir bitkidir. *C. spinosa* L., yüksek besin değerleri, temel vitaminler, mineraller, yüksek flavonoid ve fenolik içeriğe sahip olması ve bundan kaynaklı olarak güçlü antioksidan aktivite göstermesi nedeniyle gıda ve tıbbi kullanım alanları için potansiyel bir kaynaktır. Zengin bileşenlere sahip bu bitkinin meyveleri salamura edilerek salata, sos ve reçellerde sıklıkla kullanılmaktadır. *C. spinosa* L. bitkisinin farklı bölümleri halk arasında birçok hastalığın tedavisinde kullanıldığı bilinmektedir. Bu tıbbi özelliği bitkinin meyve ve yapraklarında alkaloidler, glikozitler, indirgeyici şekerler, esansiyel yağ asitleri, organik asitler, C vitamini, terpenoidler, flavonoidler ve reçineleri içermesinden kaynaklıdır. Yapılan çalışmalarda *C. spinosa* L.'nın analjezik, antiviral, antioksidan, antitümöral, antibakteriyel, hipoglisemik, balgam söktürücü, antibakteriyel, antialerjik, antihipertansif, antifungal, antihiperlipidemik farmakolojik etkilere sahip olduğu belirlenmiştir. Literatürde, *C. spinosa* L.'nın ayrıntılı olarak tıbbi kullanımları, biyoaktif bileşenleri, beslenme ve farmakolojik özelliklerini inceleyen kapsamlı bir çalışma bulunmamaktadır. Geniş biyolojik uygulama alanı, tıbbi kullanımları, yüksek besin değerleri, fitokimyasalların / biyoaktiflerin kapsamlı profiline sahip *C. spinosa* L.'nın biyolojik ve geleneksel tıbbi özellikleri, fonksiyonel gıda ve ilaç sektöründe potansiyel uygulamaları ortaya koymak amacıyla kapsamlı bir çalışma yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışmada *C. spinosa* L.'nın tıbbi kullanımları, biyoaktif bileşenleri, fonksiyonel gıda, bazı farmakolojik özellikleri ile ilgili yapılan çalışmalar ve sonuçları derlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Capparis spinosa*, fonksiyonel gıda, antioksidan

FUNCTIONAL FOOD AND PHARMACOLOGICAL PROPERTIES OF *Capparis spinosa* L. PLANT

ABSTRACT

Capparis, an significant type of the Capparidaceae family, has more than 350 sorts. Among the Capparis sorts, *Capparis spinosa* L. is a highly drought resistant plant with high nutritional and medicinal properties. *C. spinosa* L. is a dicotyledonous, perennial, 1-1.5 m tall, 20-30 cm tall spreading shrub that grows in subtropical and tropical regions around the world. It generally grows in arid lands, deserts and rocky areas. *C. spinosa* L. is an ecologically suitable plant that can be used to combat erosion, thanks to its deep root system. *C. spinosa* L. is a back demand resource for food and medical uses due to its high nutritional values, essential vitamins, minerals, high flavonoid and phenolic content and, therefore, strong antioxidant activity. The fruits of this plant, which has rich components, are often used in salads, sauces and jams by being pickled. It is known that different parts of the *C. spinosa* L. plant are used in the treatment of many diseases among the people. This medicinal property is due to the fact that the fruit and leaves of the plant contain alkaloids, glycosides, reducing sugars, essential fatty acids, organic acids, vitamin C, terpenoids, flavonoids and resins. In studies, it has been determined that *C. spinosa* L. has analgesic, antiviral, antioxidant, antitumoral, antibacterial, hypoglycemic, expectorant, antibacterial, antiallergic, antihypertensive, antifungal, antihyperlipidemic pharmacological effects. In the literature, there is no comprehensive study examining the pharmacological properties, medicinal uses, nutritional and bioactive components of *C. spinosa* L. in detail. A comprehensive study is needed to reveal the biological and traditional medicinal properties of *C. spinosa* L., which has a wide biological application area, medical uses, high nutritional values, comprehensive profile of phytochemicals / bioactives, and potential applications in the pharmaceutical industry and functional food. In this study, studies and results related to bioactive components, medicinal uses, some pharmacological properties, functional food of *C. spinosa* L. were compiled.

Keywords: *Capparis spinosa*, functional food, antioxidant

1. GİRİŞ

Bitkiler yüzyıllardır zengin bir tıbbi ve nutrasötik ajan kaynağı olarak değerlendirilmektedir. Günümüzde modern ilaçların %25'i bitkilerden izole edilmektedir (WHO., 2013; Xu vd., 2015). Dünyada bitkilerden elde edilen ilaçlar özellikle besin takviyesi olarak kullanılmaktadır (Olsen ve Larsen, 2003; Gilani ve Atta-ur-Rahman, 2005; Al Qura'n, 2008). Biyolojik açıdan aktif fitokimyasallar içermesinden zengin besin kaynağı olmasının yanı sıra kanser, iltihaplanma, nörodejeneratif gibi farklı rahatsızlık ve hastalıkların riskini minimuma indirdiği bilinmektedir (Banerjee vd., 2011; Ahmed ve Gilani, 2014; Kim vd., 2014).

Dünya florasında yabani bitkilerin potansiyel sağlık faydaları ve fonksiyonel gıdalarda yer alması ile dikkat çekmektedir (Mcdougall ve Stewart, 2005; Ndhlala vd., 2006; Stewart vd., 2007). Yapılan bir araştırmaya göre; 95000 yabani bitkiden 7500'ü fito-ilaçlarda kullanıldığı, 3900'ü ise besin gereksinimlerini karşılamak amacıyla kullanıldığı bildirilmektedir (Mishra vd., 2007). Capparidaceae familyasının önemli bir cinsi olan Capparis 350'den fazla türü kapsamaktadır (Cronquist, 1981; Heywood, 1993; Mabberley, 1997; Fici, 2001; Hamed vd., 2007). Capparis cinsine ait türlerin birçoğu yabanidir ve tropikal ve subtropikal bölgelerde kurak ve yarı kurak topraklarda doğal yayılış göstermektedir (Hansen, 1991; Jiang vd., 2007). Güneydoğu Asya, Güney Batı ve Orta Asya, Himalayalar, Akdeniz, Pasifik Adaları, Doğu Afrika, Hindistan, Pakistan, Madagaskar ve Avustralya'nın yarı kurak veya kurak bölgelerinde yayılış gösteren *Capparis spinosa* L., dikotiledon, çok yıllık, boyu 1-1,5 m, 20-30 cm uzunluğunda yayılıcı bir çalıdır (Rhizopoulou, 1990; Bakshi vd., 1999; Psaras ve Sofroniou, 1999; Fici, 2001; Levizou vd., 2004; Zarei vd., 2021). Genellikle kurak araziler, çöller ve kayalık bölgelerde yetişmektedir (Bakshi vd., 1999; Psaras ve Sofroniou, 1999). Türkiye'de ise Güneydoğu Anadolu ve İç Anadolu başta olmak üzere nem oranının düşük olduğu bölgelerde doğal olarak kendiliğinden yetişebilmektedir. Ekolojik açıdan da derin kök sistemine sahip olması hem kuraklığa oldukça dayanıklı bir bitki olması hem de erozyon ile mücadele de kullanılabilecek kayda değer elverişli bir bitkidir. tıbbi ve ekonomik açıdan oldukça önemli olan kapari bitkisi yurtdışına büyük ölçekte ihraç edilerek ekonomiye katkı sağlamaktadır (Eshankulova ve Axmedova, 2013).



Şekil 1. *Capparis spinosa* L. genel görünümü

Yaprak morfolojisi oval formda büyük, kenarları düz, tüylü, dikenli veya dikensiz olabilmektedir. Çiçekleri gösterişli ve büyük, beyaz-pembe ya da pembe renktedir. Bitkinin toprak üstü bölümleri tamamen kuruyabilmekte fakat gelecek yıl sürgün meydana getirerek yeşillenmektedir. Erkek ve dişi organ aynı çiçek üzerinde bulunup erkek organlar dişi organlara göre daha uzundur ve Şekil 1'de verilmiştir (Anonim, 2022). Meyveleri ise oval, etli ve üzümsü bir meyvedir. Şekil 2'de de görüldüğü üzere meyvenin iç kısmı kırmızı olup, olgunlaştıkça meyve bölünerek tohumlar yayılmaktadır (Akgül, 1996; Arslan ve Söyler, 1999; Akın, 2009; Anonim, 2022a).



Şekil 2. *Capparis spinosa* L. meyve ve tohumları

C. spinosa, büyümesi ve çiçeklenme dönemi Nisan ortasında başlayıp Eylül sonuna kadar devam etmektedir. Yüksek sıcaklık (40°C'nin üzerinde) ve az su mevcudiyetini tolere

edebilmekte, besin eksikliği olan topraklarda ve çevre koşullarında tuzlu alanlarda iyi gelişim gösterebilmekte ve yangına nispeten dirençli bir bitkidir (Pugnaire ve Esteban, 1991; Sakcali vd., 2008).

C. spinosa L. bitkisi bazı Avrupa ülkelerinde son yıllarda özel bir kültür bitkisi olarak tanıtılmaktadır. *C. spinosa* L. bitkisinin ticari değerinin yüksek olması, 1980'lerin sonlarına doğru bu türün hem ekim alanında hem de üretim veriminde önemli bir artış olduğu bilinmektedir. Yunanistan, Türkiye, İtalya, Fransa, İspanya ve Fas dahil olmak üzere dünyanın çeşitli yerlerinde yetiştirilen ticari olarak değerli bir bitkidir. Bu ülkeler büyük ihracatçı iken İngiltere ve ABD büyük ithalatçılardır (Sozzi, 2001; Panico vd., 2005; Infantino vd., 2008; Musallam vd., 2011).

Capparis cinsinin birçok türü, yüksek besin değerleri, temel vitaminler, mineraller, yüksek flavonoid ve fenolik içeriğe sahip olması ve bundan kaynaklı olarak güçlü antioksidan aktivite göstermesi nedeniyle gıda ve tıbbi kullanım alanları için potansiyel bir kaynaktır (Yadav vd., 1997; Sharma vd., 2009; Duman vd., 2013). Farklı Capparis cinsine ait türler, farmasötik kullanımları ve potansiyel halk ilaçlarında kullanımı hakkında bazı araştırmacılar tarafından yakın zamanda incelenmiştir (Gull vd., 2015). Yapılan bu araştırmalar sonucunda, kapari türlerinin farklı bölümlerinin antiinflamatuar, anti-astmatik, antihipertansif, antihiperlipidemik ve antimikrobiyal ajanlar olarak etkili olduğu tespit edilmiştir (Mali vd., 2004; Purohit ve Vyas, 2005, 2006; Eldeen ve Staden, 2008; Chahlia, 2009; Duman vd., 2013; Castro vd., 2014a,b; Gull vd., 2015).

Capparis cinsine ait türler arasında, *Capparis spinosa* L., yüksek besleyici ve tıbbi özelliklerine sahip olması oldukça önemlidir (Cronquist, 1981; Heywood, 1993; Hamed vd., 2007; Gull vd., 2015). *C. spinosa* L., çiçek tomurcukları ve meyvesi ile bilinmekte ve salamura edilerek salata, sos, reçellerde ve pizzaları ve pastaları süslemek için kullanılmaktadır (Panico vd., 2005; Musallam vd., 2011). *C. spinosa* L. özellikle İtalyan, Kıbrıs ve Malta mutfağı başta olmak üzere Akdeniz mutfağında yaygın kullanılan bir bitkidir (Megaloudi, 2005). Yetersiz beslenmenin olduğu az gelişmiş ya da gelişmekte olan ülkelerde bu tür besleyici olarak kullanılmaktadır (Panico vd., 2005).

C. spinosa L.'nin farklı bölümleri halk arasında diyabet, karaciğer, böbrek ve yüksek tansiyon gibi birçok rahatsızlığın tedavisinde kullanıldığı ve tedavi edici özelliği olduğu bilinmektedir (Baytop, 1984; Handa vd., 1986; Yaniv vd., 1987; Ziyyat vd., 1997; Çalış vd., 1999; Azaizeh vd., 2003; Hussain vd., 2007; Taifour vd., 2011).

Bu türün meyve ve kabuklarından elde edilen ekstraktların balgam ve idrar söktürücü, mantar ve iltihap önleyici özelliklere sahip olduğu belirtilmektedir (Al-Said vd., 1988; Ali-Shtayeh ve

Abu Ghdeib, 1999; Baytop, 1999; Çalış vd., 1999; Eddouks vd., 2005; Hussain vd., 2007). Belirtilen tıbbi işlevleri ve beslenme özellikleri bu türün yaprak ve meyvelerinde alkaloidler, glikozitler, indirgeyici şekerler, esansiyel yağ asitleri, organik asitler, C vitamini, terpenoidler, flavonoidler ve reçineleri içermesinden kaynaklıdır (Rastogi ve Mehrotra, 1995; Joshi vd., 2011).

Literatürde, *C. spinosa* L.'nın ayrıntılı olarak tıbbi kullanımları, biyoaktif bileşenleri, beslenme ve farmakolojik özelliklerini inceleyen kapsamlı bir çalışma bulunmamaktadır. Geniş biyolojik uygulama alanı, tıbbi kullanımları, yüksek besin değerleri, fitokimyasalların / biyoaktiflerin kapsamlı profiline sahip *C. spinosa* L.'nın biyolojik ve geleneksel tıbbi özellikleri, fonksiyonel gıda ve ilaç sektöründe potansiyel uygulamaları ortaya koymak amacıyla kapsamlı bir çalışma yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışmada *C. spinosa* L.'nın tıbbi kullanımları, biyoaktif bileşenleri, fonksiyonel gıda, bazı farmakolojik özellikleri ile ilgili yapılan çalışmalar ve sonuçları derlenmiştir.

2. *Capparis spinosa* L. BİTKİSİNİN FONKSİYONEL GIDA ÖZELLİKLERİ

Capparis spinosa, insan gıdası için bazı temel beslenme bileşenlerinin potansiyel bir kaynağıdır. Bu türün meyvesi; nem (%79), protein (%5,8), yağ (%1.6), ham lif (%5.4), ppm), kalsiyum (magnezyum (636 ppm), potasyum (542 ppm), sodyum (226 ppm), demir (13 ppm) ve fosfor (21 ppm) gibi önemli mineralleri içerdiği bildirilmektedir (Rodrigo vd., 1992). Ancak bu besin maddelerinin içeriği çeşitin lokasyonuna, ekim/hasat zamanına ve meyvenin boyutuna göre değişkenlik göstermektedir. Çoklu doymamış yağ asitleri, bu türün meyve lipidlerinin toplam yağ asitlerinin %50'sine katkıda bulunmaktadır (Rodrigo vd., 1992).

C. spinosa'nın farklı büyüklükteki tomurcukları, kimyasal bileşimleri için ham ve salamura formları incelenmiş ve küçük tomurcuklar, yüksek flavonoidler, lipidler, protein ve mineral içerikleri (Na, K, Ca ve Mg) nedeniyle büyük tomurcuklardan daha fazla tercih edilmektedir (Giuffrida vd., 2002).

Dünya Sağlık Örgütü'ne göre bitkiden elde edilen ilaçlar, özellikle Afrika, Asya ve bazı Batı ülkeleri olmak üzere yaklaşık dünyanın %80'i tarafından sağlık için kullanılmaktadır (Olsen ve Larsen, 2003; Gilani ve Atta-ur-Rahman, 2005; Al Qura'n, 2008). Tedavi özelliğinin yanı sıra kozmetik alanında ve fonksiyonel gıdalar olarak yaygın bir kullanıma sahiptir (Gillani ve Atta-ur-Rahman, 2005 ; Rahmatullah vd., 2010).

Capparis spinosa, kanıtlanmış farmakolojik etkilere sahip tıbbi bileşiklerin zengin bir kaynağı olarak kabul edilmektedir. Tüm Capparis türleri, uzun bir süredir ilaç sektöründe kullanılmaktadır. Aynı zamanda, *C. spinosa*, antioksidan aktivitesi ile birlikte önemli birkaç

alkaloid sınıfını da içermesinden dolayı özel bir öneme sahiptir (Bonina *vd.,* 2002 ; Panico *vd.,* 2005). *C. spinosa'da* lipidler, protein, mineraller ve tokoferolleriyi dahil olmak üzere çok çeşitli besinlerin varlığı kanıtlanmıştır. Bu bitkinin farklı bölümleri; kısırlık, enfeksiyonlar, iltihaplar, alerjiler, kalp, böbrek ve karaciğer rahatsızlıklarının tedavisinde kullanıldığı bilinmektedir. *C. spinosa* bitkisi biyolojik olarak aktiftir ve çiçek, kök, gövde, yaprak ve tohumlarından elde edilen özler çeşitli bozuklukları tedavi etmek için kullanılmaktadır (Yaniv *vd.,* 1987; Ziyyat *vd.,* 1997; Çalış *vd.,* 1999; Hussain *vd.,* 2007). *C. spinosa'nın* farklı bölümlerinin önemli halk ilaçları uygulamaları ile ilgili yapılan çalışma ve sonuçları aşağıda özetlenmiştir:

Kökler ve kök kabuğu: *C. spinosa'nın* kök kabuğu; analjezik, idrar söktürücü, balgam söktürücü, antihelmintik, antihemoroid, damar daraltıcı ve tonik gibi çok yönlü tıbbi özelliklere sahiptir (Chiej, 1984). *C. spinosa* bitkisinin kök kabuğundan elde edilen ürün cilt hastalıkları tedavisinde tonik olarak kullanıldığı bildirilmektedir (Sher ve Alyemeni, 2010). Bu türün kök kabuğu, soğuk algınlığı, karaciğer, dalak ve böbrek rahatsızlıkları ve kabızlık için bir çözüm olarak kullanılmıştır. Ayrıca Yunanistan'da kapari genç sürgünleri ve kökünden yapılan bitki çayının romatizmaya karşı faydalı olduğu düşünülmektedir (Baytop, 1984; Hussain *vd.,* 2007; Aghel vd., 2007). *C. spinosa* kök kabuğunun suda kaynatılmasıyla, gut, anemi ve ödem tedavisinde kullanıldığı bildirilmektedir (Anwar vd., 2016).

Çiçekler ve yapraklar: *C. spinosa*'nın yapraklarını kaynatarak buharı, doğurganlığı artırmak için uzun zamandan beri solup alıp verildiği bilinmektedir (Bailey ve Dannin, 1981). *C. spinosa*'nın çiçekleri gut ve artrit tedavisinde kullanılmaktadır (Ageel vd., 1986; Fu vd., 2008). Çiçekler ayrıca kan basıncını düşürmek, idrar söktürücü ve tonik uygulamaları için de kullanılmaktadır (Baytop, 1984; Çalış vd. 1999).

Meyveler: Diyabet ve kardiyovasküler komplikasyonlar dahil olmak üzere metabolik bozukluklar günümüzde artış göstermektedir ve diyabetin genellikle hipertansiyon ile ilişkili olduğu düşünülmektedir (Jali vd., 2009). Bu bozuklukların her ikisi de ağızdan, kurutulmuş *C. spinosa* meyveleri alınarak aynı anda tedavi edilmektedir (Sher ve Alyemeni, 2010). *C. spinosa*'nın meyveleri genellikle halk ilaçlarında kullanılmaktadır. Meyveleri; idrar ve balgam söktürücü (Gupta ve Ali, 1997; Al-Said vd., 1988; Fici, 2001), tüberküloz, ateroskleroz, hepatit ve böbrek hastalıklarının tedavisinde bir takım geleneksel tıbbi uygulamaları mevcuttur (Bond, 1990). Kapari, güçlü antioksidan ve kanser önleyici özellikler göstermektedir (Inocencio vd., 2000). Kaparideki selenyumun yanı sıra indol-3-ilmetil glukozinolatların ve güçlü flavonoidlerin hidroliz edilmesi ile ürünleri, antioksidan ve anti-kanserojen etkileriyle bağlantılı olduğu bildirilmiştir (Winter, 1978; Rosa vd., 1996; Inocencio vd., 2000).

Bütün bitki: *C. spinosa*'nın bütün bitkisi, antifungal ajan olarak ve antioksidan, antiinflamatuar ve antimikrobiyal özellikleri için kullanılmaktadır (Yang vd., 2008). Ayrıca halk tıbbında hepatit, diyabet, ürolitiyazis, romatizma ve artrit tedavisinde ve bütün bitki özleri, hafıza arttırıcı ve pıhtılaşma önleyici olarak da kullanılmaktadır (Yang vd., 2008). Hindistan ve Fas ülkelerinde insanlar *C. spinosa*'yı antibakteriyel (Singh vd., 2002), anti-proliferatif (Nakano vd., 1998) anti-ülserojenik ajan olarak kullanılmıştır (Khayyal vd., 2001).

C. spinosa'nın farklı bölümlerine atfedilen çoklu tıbbi kullanımlar, tüketicilerin sağlık durumunu iyileştirmek için nutrasötiklerin ve daha güvenli fito-ilaçların geliştirilmesi için bu türün potansiyel kullanımını desteklemektedir (Singh vd., 2002; Yang vd., 2008).

3. *Capparis spinosa* L. BİTKİSİNİN FARMAKOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Capparis spinosa L., alkaloidler, steroidler, terpenoidler, flavonoidler ve tokoferoller gibi çok çeşitli biyoaktifler içermesi ile desteklenen çoklu biyolojik aktiviteleri hakkında birçok çalışma bulunmaktadır (Aghel vd., 2007; Ali vd., 2007; Zhou vd., 2011; Bhoyar vd., 2011). *C. spinosa'nın* farmakolojik özellikleri, bitkinin kullanılan kısımları ve hangi modeller üzerinde test edildiği Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. *C. spinosa* L. bitkisinin bazı farmakolojik özellikleri

Farmakolojik Özellikler	***C. spinosa* Bitkisinin Kullanılan Kısımları**	**Modeller**	**Referanslar**
Anti-diyabetik	Meyveler	Streptozotosin ile indüklenen diyabetik sıçanlar	Eddouks vd. (2005)
Anti-diyabetik	Meyveler	Tip 2 diyabet hastaları	Huseini vd. (2013)
Anti-obezite	Meyveler	Streptozotosin ile indüklenen diyabetik sıçanlar	Eddouks vd. (2005)
Anti-obezite	Meyveler	Yüksek glikoz toleranslı ve yüksek yağlı diyetle beslenen fareler	Lemhadri vd. (2007)
Antihipertansif	Meyveler	Kendiliğinden hipertansif sıçanlar	Ali vd. (2007)
Antimikrobiyal	Kökler	Hücre kültürü	Boga vd. (2011)
Antimikrobiyal	Kökler ve meyveler	Hücre kültürü	Mahboubi ve Mahboubi (2014)
Antimikrobiyal	Kökler ve sürgünler	Hücre kültürü	Gull vd. (2015)
Antienflamatuar	Yapraklar	İsviçreli albino fareler	El Azhary vd. (2017)
Antienflamatuar	Kökler	Erkek Sprague-Dawley fareleri	Maresca vd. (2016)
Antihepatotoksik	Toprak üstü kısımları	Diyabetik sıçanlar	Kazemian vd. (2015)

Antihepatotoksik	Toprak üstü kısımları	Wistar albino sıçanları	Gadgoli ve Mishra (1999)
Kolesterol Düşürücü	Meyveler	Streptozotosin ile indüklenen diyabetik sıçanlar	Jalali vd. (2016)
Kolesterol Düşürücü	Meyveler	Tip 2 diyabet hastaları	Huseini vd. (2013)

C. spinosa'nın farmakolojik özellikleri ile ilgili yapılan çalışma ve sonuçları aşağıda özetlenmiştir:

Uçucu Yağlar ve Terpenoidler: Uçucu yağlar, bitkilerin farklı bölümlerinden izole edilen hidro-damıtılmış ürünler, çoklu tıbbi ve biyolojik aktiviteleri nedeniyle fonksiyonel gıdaların, farmasötiklerin ve kozmo-nutrasötiklerin potansiyel bileşenleri olarak daha yaygın tanınmaktadır (Hussain vd., 2008, 2013). Özellikle uçucu yağlar, antimikrobiyal, antiviral, antioksidan ve gıda tatlandırıcı ve koruyucu özellikleri nedeniyle popülerdir (Karpouhtsis vd., 1998; Rusenova ve Parvanov, 2009; Hussain vd., 2008, 2013).

Capparis spinosa, çeşitli çalışmalarda bildirildiği gibi uçucu yağ açısından zengindir. *C. spinosa*'nın çiçek tomurcukları ve yaprakları, clevenger tipi bir aparatta hidro-damıtma yoluyla esansiyel yağı çıkarmak için kullanılmıştır. Uçucu yağın GC-MS analizi, izotiyosiyanat (%92,06), sec-butil izotiyosiyanat (%0,25), butil izotiyosiyanat (%0,38), benzeneasetaldehit (%0,23), benzeneasetonitril (%0,4), E-β-iyonon (%0,5), metil metilsalisilat (%0,17), benzil izotiyosiyanat (%0,74) ve 3 heksenil benzoat (%0,27) (Kulisic-Bilusic ve diğerleri, 2010) olduğu tespit edilmiştir. Daha önce, HS-SPME/GC-MS ile analiz edildiğinde *C. spinosa* esansiyel yağının 145 bileşik içerdiği rapor edilmiştir. Bunlar arasında aldehitler (%22,2) ve ketonlar (%8.42) en bol bulunan sınıflardır ve bunu kükürt bileşikleri (%8.42) takip etmektedir. Bitki ayrıca beş seskiterpen ve on monoterpen içerdiği tespit edilmiştir (Romeo vd., 2007).

Başka bir çalışmada, *C. spinosa*'nın kurutulmuş meyvesinden buharla damıtma yoluyla uçucu yağ ekstraksiyonu gerçekleştirilmiştir. Gaz kromatografisi-kütle spektrometresi (GC-MS) kılcal kolon kullanılmış ve tanımlanan 53 uçucu yağ bileşiğinden, on iki uçucu yağ bileşiği tespit edilmiştir. Bu on iki bileşik, uçucu yağın toplam ayrılan bileşiklerinin %77.37'sini oluşturmuştur (Bai vd., 2007). Çeşitli kimyasal bileşen sınıfları bakımından zengin önemli miktarda uçucu yağın varlığı, bu türün uçucu yağ üretimi için ticari olarak ön plana çıkarmakta ve bunun farmasötik, gıda ve kozmo-nutrasötik endüstrisinde kullanımı ülke ekonomisine oldukça katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Antioksidan Aktivite: Antioksidan, serbest radikallerin sebep olduğu zararı engelleyen ve etkileme süresini uzatan organik ve ilaç kaynağı üretimi için gerekli olan yardımcı maddenin genel ismidir. Antioksidanların insan sağlığı için önemi gün geçtikçe daha iyi anlaşılmaktadır.

Sentetik antioksidanların gıda endüstrisinde etkin bir şekilde kullanılmasına rağmen bazı yan etkilerinin olduğu bildirilmiştir. Bu nedenle, sentetik antioksidanların bitki bazlı daha güvenli doğal antioksidanlarla değiştirilmesine ihtiyaç vardır (Anwar vd., 2015). Tıbbi bitkilerde bulunan antioksidanlar, reaktif oksijen türlerini serbest radikalleri nötr bırakarak vücudun zarar görmesini engellemekte ve onarmasını sağlamaktadır. Bu özelliği sayesinde vücudu hastalıklara karşı korumada önemli işlevleri bulunmaktadır (Kalim vd., 2010; Saeed vd., 2014). Bitki ekstraktlarının ve bileşiklerin antioksidan aktivitesi; Bakır(II) İndirgeyici Antioksidan Kapasite (CUPRAC), Demir (III) iyonu indirgeme antioksidan gücü (FRAP), 1,1-Difenil-2-pikrilhidrazil radikali (ABTS ve DPPH) ve Oksijen Radikal Absorbans Kapasitesi (ORAC) gibi çeşitli yöntemler ile belirlenmektedir (Scherer ve Godoy, 2009). Antioksidan miktarı IC 50 değeri ile tanımlanmaktadır (Scherer ve Godoy, 2009; Deng vd., 2011).

C. spinosa farklı doğal antioksidanlar içermekte; önemli miktarlarda fenoller, rutin, karotenoidler ve tokoferoller, serbest radikalleri temizlemede ve tıbbi faydalar sağlamada yardımcı olmaktadır (Mozaffarieh vd., 2003; Prakash vd., 2007). Yapılan bir çalışmada; *C. spinosa* yapraklarının metanolik ekstraktının antioksidan aktivitesini ölçmek için, DPPH, ABTS ve FRAP yöntemleri kullanılmıştır. Ekstrakt, DPPH ve ABTS yöntemlerinde sırasıyla ortalama IC_{50} değerleri 73.0 ve 34.0 µg mL^{-1} ile oldukça yüksek antioksidan aktivite göstermiştir. FRAP testi kullanılarak değerlendirilen toplam antioksidan içeriği, 0.1 mg mL^{-1} konsantrasyonda %83.43-87.14 arasında değişkenlik göstermiştir. Ekstraktın fenolik içeriği 21.42-27.62 mg GAE g^{-1} kuru ağırlık olarak belirlenmiştir (Bhoyar vd., 2011).

Bonina vd. (2002), *C. spinosa*'nın çiçek tomurcuklarının metanolik ekstraktının güçlü in vitro ve in vivo antioksidan aktiviteye sahip olup olmadığını, DPPH, LP-LUV ve UV-IP yöntemleri ile araştırmışlardır. Ekstraktın kromatografik ve spektroskopik tekniklerle karakterizasyonu, kersetin türevleri, kaempferol, ferulik asit, sinnamik asit, kafeik asit ve p-kumarik asit olduğu belirlenmiştir. Belirlenen fenolik bileşikler *C. spinosa*'nın antioksidan özellikleri ile bağlantılı olduğu tespit edilmiştir (Bonina vd., 2002).

Başka bir çalışmada, *C. spinosa*'nın çiçek tomurcuklarından ve yapraklarından izole edilen hidro-damıtılmış uçucu yağlar, DPPH, tiyobarbitürik asit tayini ve β karoten ağartma metotu ve insanlarda düşük yoğunluklu lipoprotein, bakır sülfat çözeltisi ile oksitlenerek antioksidan özellikleri açısından değerlendirilmiştir. Uçucu yağlar, DPPH yönteminde düşük serbest radikal süpürücü aktivite göstermiş, ancak β-karoten ağartma metotu ve tiyobarbitürik asit tayininde yüksek antioksidan aktivite göstermiştir (Kulisic-Bilusic vd., 2010). Bu nedenle, *Capparis spinosa* dejeneratif hastalıkları önlemek için gıda sektöründe kullanılabilecek doğal

antioksidanların izolasyonu için potansiyel bir bitki olarak değerlendirilebileceği ön görülmüştür (Benzidane vd., 2020).

Antimikrobiyal Aktivite: Sentetik ilaçların uzun süreli kullanımı nedeniyle, antimikrobiyal direnç gelişmesi bir endişe uyandırmaktadır, bu nedenle yeni, daha güvenli antibiyotiklerin geliştirilmesine son derece ihtiyaç duyulmaktadır (Alves vd., 2012). Flavonoidler, terpenoidler, alkaloidler ve tanenler gibi biyoaktif maddeler içeren bitkilerin antimikrobiyal aktiviteye sahip olduğu bildirilmektedir (Bouzada vd., 2009; Sher, 2009).

C. spinosa'nın sulu çözelti, etanol ve butanol ekstraktlarının antimikrobiyal aktivitesi farklı çalışmalarda değerlendirilmiştir. Sonuçlar, Gram negatif ve Gram pozitif bakterilere karşı test edildiğinde, sulu çözelti ve etanol ekstraktlarının düşük, butanol ekstraktlarının ise yüksek antimikrobiyal aktiviteye sahip olduğu tespit edilmiştir. Sonuçlar aynı zamanda kloramfenikol, tetrasiklin ve nalidiksik asit gibi standart antimikrobiyallerle karşılaştırılmıştır (Mahasneh, 2002). Başka bir çalışmada, *C. spinosa*'nın sulu çözeltide ekstraktı, M. canis ve T. violaceum'a karşı önemli bir antifungal aktivite göstermiştir (Ali Shtayeh ve Abu Ghdeib, 1999). Bu çalışmalar, bulaşıcı hastalıkları tedavi etmek için doğal antimikrobiyal maddelerin izolasyonu için *C. spinosa* bitkisinin potansiyel kullanımlarını desteklemektedir.

Antiviral ve Anti-tümör Aktivitesi: Mevcut antiviral ilaçlar sınırlı sayıdayken, virüsün mevcut antiviral ilaçlara karşı direnci artmaktadır (De Clercq, 1993). Bu nedenle, yeni bitki bazlı antiviral ilaçların araştırılması için yüksek bir talep mevcuttur (McCutcheon vd., 1995). *C. spinosa* türünün, çok çeşitli biyoaktif maddeler içermesi nedeniyle potansiyel bir doğal anti-viral ve anti-tümör ajan kaynağı olduğu bildirilmektedir. Bu bağlamda, *C. spinosa* tomurcuklarının metanolik özü, insan periferik kan mononükleer hücrelerinde HSV-2'nin çoğalmasını engellediği görülmüştür. Ekstrakt ayrıca proinflamatuar sitokinlerin ekspresyonunu düzenleyerek hücre dışı virüs salınımını önlemiş ve HSV-2 enfeksiyonuna karşı bağışıklığı geliştirmiştir. *C. spinosa* tohumlarından izole edilen proteinler, hepatoma HepG2 hücrelerinin, kolon kanseri HT29 hücrelerinin ve meme kanseri MCF-7 hücrelerinin çoğalmasını önlediği bildirilmiştir (Lam vd., 2009; Mollica vd., 2017).

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Capparis spinosa; hepatit, tüberküloz, böbrek sorunları, mide rahatsızlıkları, diyabet ve yüksek tansiyon tedavisinde halk ilacı olarak çoğunlukla popülerdir. Bitki aynı zamanda anti-inflamatuar, antioksidan, kardiyovasküler, hepatoprotektif, antimikrobiyal, antiviral, hipolipidemik ve hipoglisemik aktiviteleri ile tanınmaktadır. Bu nedenle, bu türün farklı kısımlarından ilgili biyoaktif maddelerin izole edilmesi ve karakterize edilmesi oldukça

önemlidir. Biyoteknolojik yöntemler kullanılarak bu türdeki yeni biyoaktiflerin klinik ve farmakolojik uygulamalarının değerlendirilmesi için daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

Birçok araştırmacı, *C. spinosa*'nın zengin bir antioksidan kaynağı olduğunu ve oldukça yüksek miktarlarda rutin, querecitin ve flavonoidler içerdiğini doğrulamışlardır. Tuza ve kuraklığa oldukça toleranslı olan bu tür, tuzlu kurak ve kuru topraklarda, fonksiyonel gıda ve nutrasötik endüstrisi için ticari bir doğal antioksidan ve koruyucu kaynağı olarak yetiştirilebilme olanağına sahiptir.

C. spinosa, doğal ilaçların geliştirilmesi için gelecekteki çalışmalara ışık tutmaktadır. Meyve ekstraktı, farelerde anti-hiperglisemik etki göstermiştir; bu nedenle, bu bitkide yeni anti-diyabetik bileşiklerin taranması, diyabet tedavisi için yeni ilaçların geliştirilmesine yardımcı olacaktır. Benzer şekilde, bu türün tanımlanmış anti-ülser özellikleri, ülseratif bozuklukların tedavisi için anti-ülser bileşenlerini izole etme, saflaştırma ve doğal ilaç geliştirme ihtiyacını ortaya koymaktadır.

C. spinosa, çok iyi anti-tümör ve antimikrobiyal aktivitelere sahiptir; ilgili biyoaktif bileşiklerin ilaç geliştirmek için saflaştırılmış formda izole edilmesi gerekmektedir. Ayrıca, potansiyel anti-viral bileşenlerin bu türden izole edilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. *C. spinosa* tohumları hepatoma HepG2 hücrelerinin, kolon kanseri HT29 hücrelerinin ve meme kanseri MCF-7 hücrelerinin çoğalmasını engelleyen bir protein içermektedir. Bu bitkinin diğer kısımları da fonksiyonel biyopeptitlerin izolasyonu ve biyolojik etki mekanizmalarının aydınlatılması için daha çok araştırılmalıdır.

KAYNAKÇA

Ageel, A.M., Parmar, N.S., Mossa, J.S., Yahya, M.A.A., Said, M.S.A. ve Tariq, M. (1986). Anti-inflammatory activity of some Saudi Arabian medicinal plants. Agents Action, 17: 383-384.

Aghel, N., Rashidi, I. ve Mombeini, A. (2007). Hepatoprotective activity of *Capparis spinosa* root bark against CCl_4 induced hepatic damage in mice. Iran. J. Pharma. Res., 6: 285-290.

Ahmed, T. ve Gilani, A.H. (2014). Therapeutic potential of turmeric in Alzheimer's disease: Curcumin or curcuminoids? Phytother. Res., 28: 517-525.

Akgül, A. (1996). Yeniden Keşfedilen Lezzet: Kapari (Capparis spp.). Gıda, 21(2), 119-128.

Akın, E. (2009). Farklı Yetiştirme Ortamlarının Kapari (Capparis ovata desf.) Fidanlarının Kalitesi Üzerine Etkisinin Araştırılması. Yüksek lisans tezi, Artvin Çoruh Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Artvin.

Al Qura'n, S. (2008). Taxonomical and pharmacological survey of therapeutic plants in Jordan. J. Nat. Prod., 1: 10-26.

Ali Z.N., Eddouks M., Michel J.B., Sulpice T. ve Hajji L. (2007). Cardiovascular effect of *Capparis spinosa* aqueous extract. Part III: Antihypertensive effect in spontaneously hypertensive rats. *Am. J. Pharmacol. Toxicol.* 2:111–115. doi: 10.3844/ajptsp.2007.111.115.

Ali, Z.N., Ali, N., Eddouks, M., Michel, J.B., Sulpice, T. ve Hajji, L. (2007). Cardiovascular effect of *Capparis spinosa* aqueous extract. Part III: Antihypertensive effect in spontaneously hypertensive rats. Am. J. Pharmacol. Toxicol., 2: 111-115.

Ali-Shtayeh, M.S. ve Abu Ghdeib, S.I. (1999). Antifungal activity of plant extracts against dermatophytes. Mycoses, 42: 665-672.

Al-Said, M.S., Abdelsattar, E.A., Khalifa, S.I. ve El-Feraly, F.S. (1988). Isolation and identification of an anti-inflammatory principle from *Capparis spinosa*. Die Pharmazie, 43: 640-641.

Alves, M.J., Ferreira, I.C.F.R., Dias, J., Teixeira, V., Martins, A. ve Pintado, M. (2012). A review on antimicrobial activity of mushroom (Basidiomycetes) extracts and isolated compounds. Planta Medica, 78: 1707-1718.

Anonim, (2022). Ziraat (Agriculture). https://ziraatyapma.blogspot.com/2015/04/capparis-spinosa-capparidaceae.html. (Erişim tarihi: 03.02.2022)

Anonim, (2022a). https://yetistir.net/kapari-yetistiriciligi/ . (Erişim tarihi: 03.02.2022)

Anwar, F., Muhammad, G., Hussain, M.A., Zengin, G., Alkharfy, Kh.M., Ashraf, M. ve Gilani, A.-H. (2016) *Capparis spinosa* L.: A Plant with High Potential for Development of Functional Foods and Nutraceuticals/Pharmaceuticals. International Journal of Pharmacology, 12, 201-219. https://doi.org/10.3923/ijp.2016.201.219

Anwar, F., Kanwal, S., Shabir, G., Alkharfy, K.M. ve Gilani, A.H. (2015). Antioxidant and antimicrobial attributes of different solvent extracts from leaves of four species of mulberry. Int. J. Pharmacol., 11: 757-765.

Arslan, N., Söyler, D. (1999). Değişik ön muamele görmüş kebere (*Capparis spinosa* L.) tohumlarının çimlenmesi üzerine araştırmalar. Ekin, 3(7), 78-82.

Azaizeh, H., Fulder, S., Khalil, K. ve Said, O. (2003). Ethnobotanical knowledge of local Arab practitioners in the Middle Eastern region. Fitoterapia, 74: 98-108.

Bai, H., Zhao, X. ve Liu, W. (2007). Chemical component in essential oil from dried fruit of *Capparis spinosa* L. J. Anhui Agric. Sci., 35: 2517-2518.

Bailey, C. ve Danin, A. (1981). Bedouin plant utilization in Sinai and the Negev. Econ. Bot., 35: 145-162.

Bakshi, D.N.G., Sensarma, P. ve Pal, D.C. (1999). A Lexicon of Medicinal Plants in India. Vol. 1, Naya Prakash, Calcutta, India, pp: 360-365.

Banerjee, G., Car, S., Scott-Craig, J.S., Hodge, D.B. ve Walton, J.D. (2011). Alkaline peroxide pretreatment of corn stover: Effects of biomass, peroxide and enzyme loading and composition on yields of glucose and xylose. Biotechnol. Biofuels, Vol. 4.

Baytop, T. (1984). Treatment with Plants in Turkey. Istanbul University Publ., Istanbul, Turkey.

Baytop, T. (1999). Therapy with Medicinal Plants in Turkey (Past and Present). 2nd Edn., Nobel Tip Kitabevleri, Istanbul, Turkey, ISBN: 9754200211, Pages: 342.

Benzidane, N., Aichour, R., Guettaf, S., Laadel, N., Khennouf, S., Baghiani, A. ve Arrar, L. (2020). Chemical Investigation, the Antibacterial and Antifungal Activity of Different Parts of *Capparis spinosa* Extracts. Journal of Drug Delivery and Therapeutics, 10, 118-125. https://doi.org/10.22270/jddt.v10i5.4388.

Bhoyar, M.S., Mishra, G.P., Naik, P.K. ve Srivastava, R.B. (2011). Estimation of antioxidant activity and total phenolics among natural populations of Caper (*Capparis spinosa*) leaves collected from cold arid desert of trans-Himalayas. Aust. J. Crop Sci., 5: 912-919.

Boga, C., Forlani, L., Calienni, R., Hindley, T., Hochkoeppler, A., Tozzi, S. ve Zanna, N. 2011. On the antibacterial activity of roots of *Capparis spinosa* L. *Nat. Prod. Res.* 25:417–421. doi: 10.1080/14786419.2010.487189.

Bond, R.E. (1990). The caper bush. Herbalist, 56: 77-85.

Bonina, F., Puglia, C., Ventura, D., Aquino, R., Tortora, S. ve *et al*. (2002). *In vitro* antioxidant and *in vivo* photoprotective effects of a lyophilized extract of *Capparis spinosa* L. buds. J. Cosmetic Sci., 53: 321-335.

Bouzada, M.L.M., Fabri, R.L., Nogueira, M., Konno, T.U.P., Duarte, G.G. ve Scio, E. (2009). Antibacterial, cytotoxic and phytochemical screening of some traditional medicinal plants in Brazil. Pharm. Biol., 47: 44-52.

Castro, V., Aires, A. ve Dias, A. (2014a). Phytochemical characterization and screening of *in vitro* antioxidant proprieties of extracts obtained from plants of Caatinga Biome (Brazil). Planta Medica, Vol. 80.

Castro, V., Duarte, S., Coutinho, O.P. ve Dias, A. (2014b). Leaf extracts of plants used in folk medicine in Northeastern Brazil revealed neuroprotective effect in cells under conditions of oxidative stress. Planta Medica, Vol. 80.

Chahlia, N. (2009). Effect of *Capparis decidua* on hypolipidemic activity in rats. J. Med. Plant. Res., 3: 481-484.

Chiej, R. (1984). Encyclopaedia of Medicinal Plants. TBS The Book Service Ltd., London, UK., ISBN-13: 978-0356105413, Pages: 448.

Cronquist, A. (1981). An Integrated System of Classification of Flowering Plants. Columbia University Press, New York, USA., ISBN-13: 9780231038805, Pages: 1262.

Çalış, I., Kuruuzum, A. ve Ruedi, P. (1999). 1*H*-indole-3 acetonitrile glycosides from *Capparis spinosa* fruits. Phytochemistry, 50: 1205-1208.

De Clercq, E. (1993). Antiviral agents: Characteristic activity spectrum depending on the molecular target with which they interact. Adv. Virus Res., 43: 1-55.

Deng, J., Cheng, W. Ve Yang, G. (2011). A novel antioxidant activity index (AAU) for natural products using the DPPH assay. Food Chemistry, 125(4): 1430–1435.

Duman, H., Canatan, D., Alanoglu, G., Sutcu, R. ve Nayir, T. (2013). The antioxidant effects of capparis ovata and deferasirox in patients with Thalassemia Major. J. Blood Disorders Trans., Vol. 4.

Eddouks, M., Lemhadri, A. ve Michel, J.B. (2005). Hypolipidemic activity of aqueous extract of *Capparis spinosa* L. in normal and diabetic rats. J. Ethnopharmacol., 98: 345-350.

El Azhary K., Tahiri Jouti, N., El Khachibi, M., Moutia, M., Tabyaoui, I., El Hou, A., Achtak, H., Nadifi, S., Habti, N. ve Badou, A. (2017). Anti-inflammatory potential of *Capparis spinosa* L. in vivo in mice through inhibition of cell infiltration and cytokine gene expression. *BMC Complement. Altern. Med.* 17:81. doi: 10.1186/s12906-017-1569-7.

Eldeen, I.M.S. ve van Staden, J. (2008). Cyclooxygenase inhibition and antimycobacterial effects of extracts from Sudanese medicinal plants. South Afr. J. Bot., 74: 225-229.

Eshankulova, N.T. ve Axmedova, Z.R. (2013) Thermoxerophyte-*Capparis spinosa* L. and Its Distribution in the Desert Areas of Jizzakh Region, as Well as Some Biological Aspects. News of the National University of Uzbekistan. 4/2. Tashkent. 95-98. (In Russian)

Fici, S. (2001). Intraspecific variation and evolutionary trends in *Capparis spinosa* L. (Capparaceae). Plant Syst. Evol., 228: 123-141.

Fu, X.P., Wu, T., Abdurahim, M., Su, Z., Hou, X.L., Aisa, H.A. ve Wu, H. (2008). New spermidine alkaloids from *Capparis spinosa* roots. Phytochem. Lett., 1: 59-62.

Gadgoli, C. ve Mishra, S.H. (1999). Antihepatotoxic activity of *p*-methoxy benzoic acid from *Capparis spinosa*. *J. Ethnopharmacol.* 66:187–192. doi: 10.1016/S0378-8741(98)00229-3.

Gilani, A.H. ve Atta-ur-Rahman, A. (2005). Trends in ethnopharmacology. J. Ethnopharmacol., 100: 43-49.

Giuffrida, D., Salvo, F., Ziino, M., Toscano, G. ve Dugo, G. (2002). Initial investigation on some chemical constituents of capers (*Capparis spinosa* l.) from the Island of Salina. Ital. J. Food Sci., 14: 25-33.

Gull, T., Sultana, B., Bhatti, I.A., Jamil, A. (2015). Antibacterial potential of *Capparis spinosa* and *Capparis decidua* extracts. *Int. J. Agric. Biol.* 2015;17:727–733. doi: 10.17957/IJAB/14.0007.

Gull, T., Anwar, F., Sultana, B., Alcayde, M.A.C. ve Nouman, W. (2015). *Capparis* species: A potential source of bioactives and high-value components: A review. Ind. Crops Prod., 67: 81-96.

Gupta, J. ve Ali, M. (1997). Oxygenated heterocyclic constituents from *Capparis decidua* root bark. Indian J. Heterocycles Chem., 6: 295-302.

Hamed, A.R., Abdel-Shafeek, K.A., Abdel-Azim, N.S., Ismail, S.I. ve Hammouda, F.M. (2007). Chemical investigation of some *Capparis* species growing in Egypt and their antioxidant activity. Evidence-Based Complement. Altern. Med., 4: 25-28.

Handa, S.S., Sharma, A. ve Chakraborti, K.K. (1986). Natural products and plants as liver protecting drugs. Fitoterapia, 57: 307-351.

Hansen, J.M. (1991). The Palaeoethno Botany of Franchthi Cave. Vol. 119, Indiana University Press, Bloomington, pp: 38-39.

Heywood, V.H. (1993). Flowering Plants of the World. 2nd Edn., Oxford University Press, New York, USA., ISBN-13: 9780195210378, Pages: 335.

Huseini, H.F., Hasani-Rnjbar, S., Nayebi, N., Heshmat, R., Sigaroodi, F.K., Ahvazi, M., Alaei, B.A. ve Kianbakht, S. (2013). *Capparis spinosa* L. (caper) fruit extract in treatment of type 2 diabetic patients: A randomized double-blind placebo-controlled clinical trial. *Complement. Ther. Med.* 2013;21:447–452. doi: 10.1016/j.ctim.2013.07.003.

Hussain, A.I., Anwar, F., Chatha, S.A.S., Latif, S., Sherazi, S.T.H. ve *et al*. (2013). Chemical composition and bioactivity studies of the essential oils from two *Thymus* species from the Pakistani flora. LWT-Food Sci. Technol., 50: 185-192.

Hussain, A.I., Anwar, F., Sherazi, S.T.H. ve Przybylski, R. (2008). Chemical composition, antioxidant and antimicrobial activities of basil (*Ocimum basilicum*) essential oils depends on seasonal variations. Food Chem., 108: 986-995.

Hussain, F., Shah, M. ve Sher, H. (2007). Traditionnal resource evaluation of some plants of Mastuj, District Chitral, Pakistan. Pak. J. Bot., 39: 339-354.

Infantino, A., Tomassoli, L., Peri, E. ve Colazza, S. (2008). Viruses, fungi and insect pests affecting caper. Eur. J. Plant Sci. Biotechnol., 1: 170-179.

Inocencio, C., Rivera, D., Alcaraz, F. ve Tomas-Barberan, F.A. (2000). Flavonoid content of commercial capers (*Capparis spinosa*, *C. sicula* and *C. orientalis*) produced in Mediterranean countries. Eur. Food Res. Technol., 212: 70-74.

Jalali, M.T., Mohammadtaghvaei, N. ve Larky, D.A. (2016). Investigating the effects of *Capparis spinosa* on hepatic gluconeogenesis and lipid content in streptozotocin-induced diabetic rats. *Biomed. Pharmacother.*84:1243–1248. doi: 10.1016/j.biopha.2016.10.061.

Jali, M.V., Kambar, S., Jali, S.M. ve Gowda, S. (2009). Familial early onset of type-2 diabetes mellitus and its complications. North Am. J. Med. Sci., 1: 377-380.

Jiang, H.E., Li, X., Ferguson, D.K., Wang, Y.F., Liu, C.J. ve Li, C.S. (2007). The discovery of *Capparis spinosa* L. (Capparidaceae) in the Yanghai Tombs (2800 years B.P.), NW China and its medicinal implications. J. Ethnopharmacol., 113: 409-420.

Joshi, B., Sah, G.P., Basnet, B.B., Bhatt, M.R., Sharma, D. ve *et al*. (2011). Phytochemical extraction and antimicrobial properties of different medicinal plants: *Ocimum sanctum* (Tulsi), *Eugenia caryophyllata* (Clove), *Achyranthes bidentata* (Datiwan) and *Azadirachta indica* (Neem). J. Microbiol. Antimicrob., 3: 1-7.

Kalim, M.D., Bhattacharyya, D., Banerjee, A. ve Chattopadhyay, S. (2010). Oxidative DNA damage preventive activity and antioxidant potential of plants used in Unani system of medicine. BMC Complement. Altern. Med., Vol. 10.

Karpouhtsis, I., Pardali, E., Feggou, E., Kokkini, S., Scouras, Z.G. ve Mavragani-Tsipidou, P. (1998). Insecticidal and genotoxic activities of oregano essential oils. J. Agric. Food Chem., 46: 1111-1115.

Kazemian, M., Abad, M., Haeri, M.R., Ebrahimi, M., Heidari, R. (2015) Anti-diabetic effect of *Capparis spinosa* L. root extract in diabetic rats. *Avicenna J. Phytomed.* 5:325–332.

Khayyal, M.T., El-Ghazaly, M.A., Kenawy, S.A., Seif-El-Nasr, M., Mahran, L.G., Kafafi, Y.A. ve Okpanyi, S.N. (2001). Antiulcerogenic effect of some gastrointestinally acting plant extracts and their combination. Arzneimittelforschung, 51: 545-553.

Kim, M.H., Kim, S.H. ve Yang, W.M. (2014). Mechanisms of action of phytochemicals from medicinal herbs in the treatment of Alzheimer's disease. Planta Medica, 80: 1249-1258.

Kulisic-Bilusic, T., Blazevic, I., Dejanovic, B., Milos, M. ve Pifat, G. (2010). Evaluation of the antioxidant activity of essential oils from caper (*Capparis spinosa*) and sea fennel (*Crithmum maritimum*) by different methods. J. Food Biochem., 34: 286-302.

Lam, S.K., Han, Q.F. ve Ng, T.B. (2009). Isolation and characterization of a lectin with potentially exploitable activities from caper (*Capparis spinosa*) seeds. Biosci. Rep., 29: 293-299.

Lemhadri, A., Eddouks, M., Sulpice, T. ve Burcelin, R. (2007). Anti-hyperglycaemic and anti-obesity effects of *Capparis spinosa* and *Chamaemelumnobile* aqueous extracts in HFD mice. *Am. J. Pharmacol. Toxicol.* 2:106–110.

Levizou, E., Drilias, P. ve Kyparissis, A. (2004). Exceptional photosynthetic performance of *Capparis spinosa* L. under adverse conditions of Mediterranean summer. Photosynthetica, 42: 229-235.

Mabberley, D.J. (1997). The Plant-Book: A Portable Dictionary of the Vascular Plants. 2nd Edn., Cambridge University Press, Cambridge, UK., ISBN-13: 978-0521414210, Pages: 874.

Mahasneh, A.M. (2002). Screening of some indigenous Qatari medicinal plants for antimicrobial activity. Physiother. Res., 16: 751-753.

Mahboubi, M. ve Mahboubi, A. (2014). Antimicrobial activity of *Capparis spinosa* as its usages in traditional medicine. *Herba Pol.* 2014;60:39–48. doi: 10.2478/hepo-2014-0004.

Mali, R.G., Hundiwale, J.C., Sonawane, R.S., Patil, R.N. ve Hatapakki, B.C. (2004). Evaluation of *Capparis decidua* for anthelmintic and antimicrobial activities. Indian J. Nat. Prod., 20: 10-13.

Maresca, M., Micheli, L., Di Cesare Mannelli, L., Tenci, B., Innocenti, M., Khatib, M., Mulinacci, N. ve Ghelardini, C. (2016). Acute effect of *Capparis spinosa* root extracts on rat articular pain. *J. Ethnopharmacol.* 193:456–465. doi: 10.1016/j.jep.2016.09.032.

McCutcheon, A.R., Roberts, T.E., Gibbons, E., Ellis, S.M., Babiuk, L.A., Hancock, R.E.W. ve Towers, G.H.N. (1995). Antiviral screening of British Columbian medicinal plants. J. Ethnopharmacol., 49: 101-110.

Mcdougall, G.J. ve Stewart, D. (2005). The inhibitory effects of berry polyphenols on digestive enzymes. Biofactors, 23: 189-195.

Megaloudi, F. (2005). Wild and cultivated vegetables, herbs and spices in Greek antiquity (900 B.C. to 400 B.C.). Environ. Archaeol., 10: 73-82.

Mishra, S.N., Tomar, P.C. ve Lakra, N. (2007). Medicinal and food value of *Capparis*-a harsh terrain plant. Indian J. Tradit. Knowledge, 6: 230-238.

Mollica, A., Zengin, G., Locatelli, M., Stefanucci, A., Mocan, A., Macedonio, G., Carradori, S. ve et.al. (2017). Anti-Diabetic and Anti-Hyperlipidemic Properties of *Capparis spinosa* L.: In Vivo and in Vitro Evaluation of Its Nutraceutical Potential. Journal of Functional Foods, 35, 32-42. https://doi.org/10.1016/j.jff.2017.05.001.

Mozaffarieh, M., Sacu, S. ve Wedrich, A. (2003). The role of the carotenoids, lutein and zeaxanthin, in protecting against age-related macular degeneration: A review based on controversial evidence. Nutr. J., Vol. 2.

Musallam, I., Duwayri, M. ve Shibli, R.A. (2011). Micropropagation of caper (*Capparis spinosa* L.) from wild plants. Funct. Plant Sci. Biotechnol., 5: 17-21.

Nakano, Y., Matsunaga, H., Saita, T., Mori, M., Katano, M. ve Okabe, H. (1998). Antiproliferative constituents in Umbelliferae plants II. Screening for polyacetylenes in some Umbelliferae plants and isolation of panaxynol and falcarindiol from the root of *Heracleum moellendorffii*. Biol. Pharm Bull., 21: 257-261.

Ndhlala, A.R., Mupure, C.H., Chitindingu, K., Benhura, M.A.N. ve Muchuweti, M. (2006). Antioxidant potentials and degrees of polymerization of six wild fruits. Scient. Res. Essay, 1: 87-92.

Olsen, C.S. ve Larsen, H.O. (2003). Alpine medicinal plant trade and Himalayan mountain livelihood strategies. Geographical J., 169: 243-254.

Panico, A.M., Cardile, V., Garufi, F., Puglia, C., Bonina, F. ve Ronsisvalle, G. (2005). Protective effect of *Capparis spinosa* on chondrocytes. Life Sci., 77: 2479-2488.

Prakash, D., Suri, S., Upadhyay, G. ve Singh, B.N. (2007). Total phenol, antioxidant and free radical scavenging activities of some medicinal plants. Int. J. Food Sci. Nutr., 58: 18-28.

Psaras, G.K. ve Sofroniou, I. (1999). Wood anatomy of *Capparis spinosa* from an ecological perspective. IAWA J., 20: 419-429.

Pugnaire, F.I. ve Esteban, E. (1991). Nutritional adaptations of caper shrub (*Capparis ovata* Desf.) to environmental stress. J. Plant Nutr., 14: 151-161.

Purohit, A. ve Vyas, K.B. (2005). Hypolipidaemic efficacy of *Capparis decidua* fruit and shoot extracts in cholesterol fed rabbits. Indian J. Exp. Biol., 43: 836-866.

Purohit, A. ve Vyas, K.B. (2006). Antiatherosclerotic effect of *Caparis decidua*. Fruit extract in cholesterol-fed rabbits. Pharmaceut. Biol., 44: 172-177.

Rahmatullah, M., Ferdausi, D., Mollik, A.H., Jahan, R., Chowdhury, M.H. ve Haque, W.M. (2010). A survey of medicinal plants used by Kavirajes of Chalna area, Khulna district, Bangladesh. Afr. J. Tradit. Complement. Altern. Med., 7: 91-97.

Rastogi, R.P. ve Mehrotra, B.N. (1995). Compendium of Indian Medicinal Plants. Vol. 5, CDRI, Lucknow, Publication and Information Directorate, CSIR, New Delhi, India, pp: 147-148.

Rhizopoulou, S. (1990). Physiological responses of *Capparis spinosa* L. to drought. J. Plant Physiol., 136: 341-348.

Rodrigo, M., Lazaro, M.J., Alvarruiz, A. ve Giner, V. (1992). Composition of capers (*Capparis spinosa*): Influence of cultivar, size and harvest date. J. Food Sci., 57: 1152-1154.

Romeo, V., Ziino, M., Giuffrida, D., Condurso, C. ve Verzera, A. (2007). Flavour profile of capers (*Capparis spinosa* L.) from the Eolian Archipelago by HS-SPME/GC-MS. Food Chem., 101: 1272-1278.

Rosa, E.A.S., Heaney, R.K., Portas, C.A.M. ve Fenwick, G.R. (1996). Changes in glucosinolate concentrations in *Brassica* crops (*Boleracea* and *Bnapus*) throughout growing seasons. J. Sci. Food Agric., 71: 237-244.

Rusenova, N. ve Parvanov, P. (2009). Antimicrobial activities of twelve essential oils against microorganisms of veterinary importance. Trakia J. Sci., 7: 37-43.

Saeed, A., Sultana, B., Anwar, F., Mushtaq, M., Alkharfy, K.M. ve Gilani, A.H. (2014). Antioxidant and antimutagenic potential of seeds and pods of green cardamom (*Elettaria cardamomum*). Int. J. Pharmacol., 10: 461-469.

Sakcali, M.S., Bahadir, H. ve Ozturk, M. (2008). Eco-physiology of *Capparis spinosa* L.: A plant suitable for combating desertification. Pak. J. Bot., 40: 1481-1486.

Scherer, R. ve Godoy, H.T. (2009). Antioxidant activity index (AAI) by the 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl method. Food Chemistry, 112(3): 654–658.

Sharma, R.K., Agrawal, M. ve Marshall, F.M. (2009). Heavy metals in vegetables collected from production and market sites of a tropical urban area of India. Food Chem. Toxicol., 47: 583-591.

Sher, A. (2009). Antimicrobial activity of natural products from medicinal plants. Gomal J. Med. Sci., 7: 72-78.

Sher, H. ve Alyemeni, M.N. (2010). Ethnobotanical and pharmaceutical evaluation of *Capparis spinosa* L, validity of local folk and Unani system of medicine. J. Med. Plants Res., 4: 1751-1756.

Singh, G., Kapoor, I.P.S., Pandey, S.K., Singh, U.K. ve Singh, R.K. (2002). Studies on essential oils: Part 10; antibacterial activity of volatile oils of some spices. Phytother. Res., 16: 680-682.

Sozzi, G.O. (2001). Caper Bush: Botany and Horticulture. In: Horticultural Reviews, Volume 27, Janick, J. (Ed.)., John Wiley and Sons, Oxford, UK., ISBN: 9780471387909, pp: 125-188.

Stewart, D., McDougall, G.J., Sungurtas, J., Verrall, S., Graham, J. ve Martinussen, I. (2007). Metabolomic approach to identifying bioactive compounds in berries: Advances toward fruit nutritional enhancement. Mol. Nutr. Food Res., 51: 645-651.

Taifour, H., Nawash, O.S. ve Al Damen, A. (2011). Native medicinal plants in the Royal Botanic garden at tell Ar-Rumman, Jordan. Planta Medica, Vol. 77.

WHO, (2013). Traditional Medicine Strategy 2014-2023. World Health Organization, Geneva, Switzerland, ISBN-13: 9789241506090, Pages: 76

Winter, R.A. (1978). Consumer's Dictionary of Food Additives. Crown Publishers, New York.

Xu, D., Lao, Y., Xu, N., Hu, H., Fu W. ve *et al*. (2015). Identification and characterization of anticancer compounds targeting apoptosis and autophagy from Chinese native *Garcinia* species. Planta Medica, 81: 79-89.

Yadav, P., Sarkar, S. ve Bhatnagar, D. (1997). Action of *Capparis decidua* against alloxan-induced oxidative stress and diabetes in rat tissues. Pharmacol. Res., 36: 221-228.

Yang, T., Liu, Y.Q., Wang, C.H. ve Wang, Z.T. (2008). [Advances on investigation of chemical constituents, pharmacological activities and clinical applications of *Capparis spinosa*]. China J. Chin. Materia Medica, 33: 2453-2458, (In Chinese).

Yaniv, Z., Dafni, A., Friedman, J. ve Palevitch, D. (1987). Plants used for the treatment of diabetes in Israel. J. Ethnopharmacol., 19: 145-151.

Zarei, M., Seyedi, N., Maghsoudi, S., Shahbi Nejad, M., Sheibani, H. (2021) Green synthesis of Ag nanoparticles on the modified graphene oxide using *Capparis spinosa* fruit extract for catalytic reduction of organic dyes. Inorg Chem Commun 123:108327.

Zhou, H.F., Xie, C., Jian, R., Kang, J., Li, Y. ve *et al*. (2011). Biflavonoids from caper (*Capparis spinosa* L.) fruits and their effects in inhibiting NF-kappa B activation. J. Agric. Food Chem., 59: 3060-3065.

Ziyyat, A., Legssyer, A., Mekhfi, H., Dassouli, A., Serhrouchni, M. ve Benjelloun, W. (1997). Phytotherapy of hypertension and diabetes in oriental Morocco. J. Ethnopharmacol., 58: 45-54.

TÜRKİYE KIRMIZI ET AÇIĞININ GİDERİLMESİNDE, MARYA KOYUNLARIN ET POTANSİYELİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Ziraat Mühendisi Erol KÖSE (Orcid ID: 0000-0001-6556-0154)
Tarım ve Orman Bakanlığı, SAMSUN
koseerol@tarimorman.gov.tr

Prof. Dr. Mustafa OLFAZ (Orcid ID: 0000-0002-0975-3469)
Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,SAMSUN
molfaz@omu.edu.tr

ÖZET

Günlük protein ihtiyacının en az yarısının hayvansal kaynaklı olması, esansiyel aminoasitlerin karşılanması için gereklidir. Türkiye'de kişi başına günlük 38 gram civarı olan hayvansal protein tüketiminin % 35'i et (kanatlı dâhil), % 51'si süt ve % 14'ü yumurtadan sağlanmaktadır. Kişi başı yıllık kırmızı et tüketimi 14 kg civarı olan Türkiye, AB (40 kg) ve Dünya (20 kg) ortalamasının oldukça altındadır. Dünya'da kırmızı et ihtiyacının karşılanmasında ilk sırada %56 ile domuz eti bulunmaktadır. Dini inancı gereği domuz eti tüketilmeyen Türkiye, bu açığı kapatmak için canlı hayvan ve kırmızı et ithalatına yönelmiştir ve 2018 yılında iki milyar dolar civarında bir ithalat yapmıştır. 2010-2020 arasında yaklaşık 73 milyondan 83 milyona çıkan ülke nüfusunun yanında 45 milyona yaklaşan turiste bağlı olarak kırmızı et açığı giderek artmaktadır. Türkiye, kırmızı et tüketiminde yüzde doksan seviyesinde sığır etinden sağlamaktadır. Alternatif kırmızı et kaynağı arayışında eldeki mevcut hayvan varlığının potansiyeli irdelenmelidir. Mera varlığı ve geçmişten gelen tüketim alışkanları göz önüne alındığında koyun eti alternatifler arasında ilk sırada yer almaktadır. Koyun sayısının insan nüfusuna oranının son yıllarda düşmesinde tüketicilerin yönelimlerinin değişmesi, sığır etine yönelimin artması, meraların kullanım kapasitesinin düşmesi önemli birer etkendir. Türkiye, yaklaşık 42 milyon koyun varlığına sahiptir ve bunun %30'luk kısmı marya olarak adlandırılan beş yaş üzeri veya damızlık dışı bırakılmış dişi koyunlardan oluşmaktadır. Marya grubu koyunlar genellikle ek bir beslemeye tabi tutulmazlar ve düşük canlı ağırlıklarda kasaplık olarak değerlendirilirler. Mevcut marya grubu koyunlardan kısa süreli besleme programları ile sağlanacak her bir kg canlı ağırlık artışı, hem kırmızı et açığının giderilmesinde öz kaynakların potansiyelinin değerlendirilmesini hem de ithalat yolu ile giden dövizin ülke içinde kalmasını sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Koyun, Marya, Kırmızı et açığı, besi

IN LIMITING THE RED MEAT DEFICIT IN TURKEY, ASSESSMENT OF MEAT POTENTIAL OF MARYA SHEEP

ABSTRACT

It is necessary to meet essential amino acids that at least half of the daily protein requirement is of animal origin. In Turkey, around 38 grams of animal protein consumption per person per day, 35% is obtained from meat (including poultry), 50% from milk and 14% from eggs. Turkey, which has an annual red meat consumption of 14 kg per capita, is well below the EU (40 kg) and the World (20 kg) average. In meeting the red meat need in the world, pork is the first with 56%. Turkey, which does not consume pork due to its religious beliefs, has turned to imports of live animals and red meat to fill this gap and made an import of around two billion dollars in 2018. In addition to the country's population, which increased from approximately 73 million to 83 million between 2010-2020, the red meat deficit is gradually increasing due to the number of tourists approaching 45 million. Turkey provides ninety percent of red meat consumption from the beef. In the search for alternative red meat sources, the potential of the existing animal stock should be examined. Given the presence of pasture and the consumption habits from the past, sheep meat is in the first place in alternatives. The decrease in the number of sheep and their ratio to the human population in recent years is due to the change in consumer orientation, the increase in the preference for beef and the decrease in the utilization capacity of pastures. Turkey has approximately 42 million sheep and 30% of this is composed of female sheep (Marya) over five years old or left out of breeding. Marya group sheep are generally not subjected to any additional feeding and are considered for butchery at low body weights. Each kg of live weight gain to be achieved by short-term feeding programs from the existing marya group sheep will both enable the use of the potential of own resources in eliminating the red meat deficit and keep the foreign currency in the country.

Keywords: Sheep, Marya, Red meat deficit, Feed

1.GİRİŞ

KIRMIZI ETİN, İNSAN DİYETİNDEKİ YERİ

İnsan beslenmesinde sağlıklı bir bireyin günlük alması gereken protein miktarı, kilogram canlı ağırlık başına 0,8-1,0 gr civarındadır. Gebelik dönemlerinde bu miktar 1,5gr seviyelerine çıkmaktadır (Özlü, 2021). İhtiyaç olan bu protein bitkisel veya hayvansal kaynaklardan karşılanabilir ancak metabolizma için esansiyel aminoasitlerin karşılanması dikkate alındığında, bu miktarın en az yarısının hayvansal kaynaklardan temin edilmesi gereklidir. Kırmızı et, esansiyel aminoasitleri içermesinin yanında iyi bir enerji, vitamin ve mineral kaynağıdır. Etin %90-95 arasındaki sindirilebilir protein içeriğine sahip olması, onu kaliteli ve dengeli bir protein kaynağı haline getirir ve insan diyetinde günlük tüketilmesi gerekliliğini ortaya çıkarır (Özlü,2021). Kırmızı etin ikamesini sağlamak için çok çeşitli ürünün, dengeli ve yeterli bir şekilde harmanlanması gerekir ancak pratikte bu karmayı sağlamak pek kolay değildir. Dengeli ve yeterli bir beslenme için günlük 100-200gr arası et tüketimi tavsiye edilmektedir (Polat,2021; Ergün, 2021; Sevinç, 2020)

Çizelge 1. Günlük Protein Tüketimi Bakımından Türkiye'nin Dünyadaki Konumu (Ergün, 2021)

Bölge / Ülke	Bitkisel Protein gr/kişi/gün	Hayvansal Protein gr/kişi/gün	Toplam Protein gr/kişi/gün	Hayvansal Protein Oranı %
ABD	47,70	47,80	95,50	50,00
AB	45,80	59,40	105,20	56,50
DÜNYA	49,70	32,90	82,70	39,80
TÜRKİYE	72,80	37,90	110,70	34,20

Türkiye'de kişi başı yaklaşık 38gr olan hayvansal protein tüketiminin, %35'i et (balık, kanatlı, kırmızı), %51'i süt ve %14'ü yumurtadan karşılanmaktadır.

KIRMIZI ETİN ÜRETİMİNDE TARTIŞMALAR VE ALTERTERNATİF ARAYIŞI

Yoğun girdi ile yapılan modern hayvansal üretimde kullanılan arpa, buğday, soya, mısır gibi hammaddelerin, aynı zamanda insan tüketiminde de önemli yer tutması, yoğun su kullanımı, salınan sera gazı ve metan üretimi, toplumlarda hayvansal üretime karşı tartışmalara neden olmaktadır. Yoğun girdi ile yapılan üretim yerine geleneksel ve farklı kaynaklar ile protein elde imkânları araştırılmaktadır (Sürek, 2020). Yoğun girdi ile et/süt/yumurta üretimi için, tarım arazilerinin yaklaşık üçte ikisi kullanılmaktadır.

Bitkisel üretim için geriye üçte birlik kısım kalmaktadır. Ortalama 1 kg kanatlı eti üretimi için 2 kg tahıl kullanılırken bu oran 1 kg kırmızı et için 7 kg seviyelerine çıkmaktadır.

Et yerine alternatifler arasında mantar, deniz yosunları, böceklerin yanı sıra in vitro et gibi alternatifler denenmektedir. Henüz deneysel aşamada olan in vitro etin (et benzeri madde) tek hücreli proteinlerin gelecekte toplu tüketimde rol alacağı düşünülmektedir.

Kırmızı etin yerine alternatif arayışında başlıca unsurlar aşağıdaki gibi sırlanabilir;

- Giderek artan nüfusa bağlı et ihtiyacına yetişemeyecek olan hayvansal üretim kapasitesi,
- Kırmızı etin üretim aşamasında sera gazı ve benzeri çevresel bazı sorunlar oluşturması,
- Entansif üretimde kullanılan soya, mısır, buğday gibi hammaddeler açısından insan tüketimine rakip olması,
- En yaygını ise, diğer gıda maddelerine göre lüks pahalı olması ve ulaşılabilirliğinin gelir seviyesi ile paralel olmasıdır.

TÜRKİYE'DE KIRMIZI ET AÇIĞI VAR MI ?

Türkiye nüfusu 1980'li yıllarda 45 milyon kişi iken 2020 yılına gelindiğinde 83 milyon kişi seviyesine çıkmıştır. Bu dönemde kırsalda yaşayanların nüfusu %55'den %7'ye gerilemiştir.

Çizelge 2. Türkiye'nin nüfus ve hayvan varlığındaki değişimi 1980-2020 (TÜİK)

	1980	2020	Değişim %
Nüfus / kişi	44.736.957	83.614.362	86,90 +↑
Koyun / baş	46.020.000	42.126.781	9,24 -↓
Sığır / baş	15.567.000	17.968.482	15,42 +↑

1980'li yıllarda kişi başına yaklaşık bir adet koyun varlığı mevcutken, 2020 yılına gelindiğinde iki kişiye bir koyun seviyesine inmiştir. Yine aynı dönemde yaklaşık 1 milyon olan turist sayısı 2019 yılında 50 milyon seviyesini geçmiştir (Kültür ve Turizm Bakanlığı, Turizm İstatistikleri 2009).

Çizelge 3. Kişi Başı Kırmızı Et Tüketimi (FAO- OECD 2019)

Ülke / Bölge	Sığır eti Kg	Koyun eti Kg	Domuz eti Kg	Toplam Kg
Avusturalya	19,70	6,20	20,30	46,20
İsrail	23,20	1,50	1,30	26,00
G. Kore	11,80	0,30	14,40	26,50
Norveç	13,20	1,20	21,00	36,90
ABD	26,30	0,40	24,00	50,70
AB	10,30	1,60	28,10	40,00
Türkiye	12,94	1,30	0,01	14,24
Dünya	6,40	1,70	12,00	20,10

Türkiye, kırmızı et tüketiminde yıllar içinde sığır etine bağlı hale gelmiştir. Toplam tüketimin %89'ı sığır, %10'u koyun etinden temin edilmektedir (TÜİK, 2020). Dünya'da ise %56 seviyesinde kırmızı et ihtiyacı domuz etinden temin edilmektedir. Türkiye ortalaması olan yıllık kişi başı 14,24 kg kırmızı et tüketimi, Dünya ortalaması olan 20,10 kg'ın ve gelişmiş birçok ülkenin oldukça altındadır. Diğer ülkelerin hem ucuz olması hem de üretim kolaylığı nedeniyle tercih ettiği domuz eti, Türkiye'de dini nedenlerle tüketilmemektedir.

Ülke içi et ihtiyacında üretimin yetersiz kalması nedeniyle, 2010 yılına kadar %135 olan kasaplık (büyükbaş, küçükbaş) hayvan ithalat gümrük vergisi %20-40 seviyelerine düşürülmüş ve ithalat başlamıştır. 2010 yılında ithalat yolu ile getirilen kırmızı etin ülke içi arzdaki payı %10,30, 2011 yılında %25,20 seviyesinde gerçekleşmiştir. 2010-2019 arası kırmızı et karkas

ve besilik hayvan ithalatı, iç tüketimin ortalama %15'ine isabet etmektedir. Et ve Süt Kurumunun 2019 yılı sektör değerlendirme raporunda, sadece 2018 yılında 1.886.070 baş canlı canlı hayvan ve 55.742.492 kg kırmızı et ithal edilmiş ve toplam 2.014.639,578 Amerikan doları dış ülkelere aktarılmıştır.

Kırmızı et arzının ölçütü olarak üretim değerinden başka, birde kendine yeterlilik oranı (KYO) kullanılmaktadır. KYO kısaca, üretilen ürünün tüketime oranlaması şeklinde ifade edilebilir.

KYO= Net üretim / (üretim + ithalat – ihracat) X 100

Artan ülke nüfusu, ağırlanan turist sayısı ve mevcut kırmızı et kaynakları hep beraber değerlendirildiğinde, kırmızı et arzında açık olduğu görülmektedir (Fidan 2021). İthalat ile bu durum giderilmeye çalışılmakta ancak önemli miktarda kaynak dışa aktarılmakta ve pandemi gibi ekstrem durumlarda et arzında yetersizlik kaçınılmaz olmaktadır. Arzın güvenliği için et ihtiyacının ülke içi kaynaklardan sağlanma yüzdesi artırılmalıdır.

Geçmiş dönemlerdeki yaşam tarzı, tüketim alışkanlıkları, dini davranışalar, mera varlığı ve eldeki hayvan varlığı birlikte değerlendirildiğinde, kırmızı et açığını kapatmak için koyun varlığı üzerinde durulması iyi bir alternatif olabilir.

TÜRKİYE KOYUN VARLIĞI VE MARYA SINIFININ DURUMU

2019 yılı TÜİK verilerine göre ülkenin koyun varlığı 42 milyon civarıdır. Toplam aktif koyun varlığının %31'lik kısmı 60 ay ve üzeri yaştadır. Koyun yetiştiriciliğinde yaygın üretim tekniği 40-50 koyuna bir koç şeklindedir. Beş yaş üzeri veya damızlık dışı bırakılmış dişi koyunlar Marya olarak adlandırılmaktadır (Aydın, 2016). Ülkenin koyun varlığı içinde yaklaşık %30'luk kısım bu grup içinde yer aldığı düşünülmektedir. Marya grubu koyunlara verim beklentisi olmadığı için genellikle mera dışında ek yemleme uygulanmaz. Sağlık durumuna göre genellikle adaklık / kasaplık olarak değerlendirilmektedir. Koyunculuğa dayalı yetiştiricilikte önde gelen ülkelerde mera besisi kaba yem ihtiyacında %80-90 seviyesinde karşılamaktadır. Ülkemizde toplam mera alanları nadas dâhil %38 seviyesindedir Son 20 yılda sahip olunan mera alanları %13 azalmıştır (Tarım ve Orman Bakanlığı verileri 2021). Bu da koyunculukta mera besisinin yetersiz kalacağına dair kanaat oluşturmaktadır. Ülkemizde koyunculuk genellikle, mera besisi yanında tarla anız artıklarının otlatılması şeklinde uygulanmaktadır.

MARYALARIN KIRMIZI ET AÇIĞI KAPATMADA POTANSİYELİ

Ülkemizde kırmızı et açığı olduğu, bunu kapatmak için son on yıldır ithalat yapıldığı, artan yem ve hammadde fiyatları ile et fiyatlarının düzenli artış gösterdiği malumdur. Bu açığı gidermek için diğer ülkeler gibi domuz etine yönelmemiz olası değildir.

Bu nedenle ülkenin coğrafi koşulları, mera ve hayvan varlığı, geçmişten gelen tüketim alışkanlıkları ve ekonomik üretim potansiyeli, bu açığı kapatma arayışında koyun varlığına bakmamızı sağlıyor.

Bu arayış içinde koyun varlığının %30'unu oluşturan marya grubu ile ön plana çıkmaktadır. Marya koyunları besiye alınmadan düşük karkas ağırlıklarında adaklık vs. kesime gitmektedir. Bu sınıf koyunlardan daha iyi faydalanabilmek için satış öncesi 60 gün gibi kısa süreli besiye alınarak kesime gönderilmesi bu potansiyelin değerlendirilmesi bakımından son derece önemlidir. Bu gruba uygulanacak öncelikli iç-dış parazit ve sağlık koruma tedbirleri, akabinde kısa süreli farklı besi programları ile ülke içi kırmızı et üretimi için değişik senaryolar oluşturulabilir. Ülkedeki mevcut 16 milyona yakın marya koyunun yarısının dâhil edildiği kısa süreli besi ile ortalama 10 kg canlı ağırlık artışında 40 milyon kg karkas artışı elde edilebilir. 2018 yılında ithal edilen kırmızı et miktarının 55.742.492 kg olduğu dikkate alındığında, örneğimizdeki senaryo ile bu miktarın %72'lik kısmın öz kaynaklarla karşılanabileceği görülmektedir. Bu yönde birçok farklı senaryolar geliştirilebilir ve uygulanabilirliği test edilebilir.

Kırmızı et açığının tamamını Marya sınıfı ile karşılamak olası değildir. Ancak bu ve benzeri senaryoların hayata geçirilmesi ile yurtdışına gidecek döviz, ülkemiz üreticilerine aktarılmış olacaktır. Meralar ve anız atıklarının daha iyi değerlendirilmesi ve ete dönüştürülmesinde koyun varlığının katkısını araştıracak denemelerin faydalı olacağı düşünülmektedir.

ÖNERİLER

- Yaşları itibariyle gelişmiş rumene sahip olan ve buna bağlı selülozu değerlendirme kapasitesi gençlere göre daha yüksek olan Marya koyunların bu avantajları değerlendirilmeli, iç-dış parazit gibi sağlık uygulamaları akabinde düşük maliyetli yem karmalarından oluşan besi programları ile canlı ağırlık artışı hedeflenmelidir.
- Koyun etinin kırmızı et üretimi içindeki payını artırmaya yönelik politikalar benimsenmelidir.
- Koyun eti tüketimini teşvik edici reklam ve tanıtımlar düzenlenerek damak tadına hitap edilmelidir.
- Yurt okul hastane ordu gibi toplu tüketim alanlarında küçükbaş etinin kullanım düzeyi artırılmalıdır.
- %10 seviyesinde olan küçükbaş et tüketimini artırmaya yönelik işlenmiş et sanayi teşvik edilmelidir. (kavurma konserve et)
- Küçükbaş hayvancılığın birincil yem kaynağı Meralarımızın iyileştirilmesi ve alan kayıplarının önüne geçilmesi gereklidir. Meraların kuru ot kapasitesinin arttırılması, yem giderlerinin

azalmasında önemli bir kaynak oluşturacaktır. Yıllık ortalama %40 olan kaliteli kaba yem açığının kapatılmasında meralardan daha doğru yararlanılması gerekmektedir.

- Çocuklarımıza koyun etini sevdirecek ürün çeşitliliğinin artırılmasını sağlayacak teşvikler yapılmalıdır.
- Sucuk salam sosis gibi işlenmiş gıdaların içeriğindeki koyun eti oranını artırıcı yasal düzenlemeler yapılmalıdır.
- Küçükbaş yetiştiricilerinin bu mesleğe devam etmelerini sağlayacak eğitim ve maddi destekler sağlanmalı ve ilgili kurumlarca koyun alım/kesim desteği artırılmalıdır.
- Öz kaynaklar ile elde edilen her bir kg kırmızı etin karşılığı olan dövizin iç piyasada kalacağı unutulmamalıdır.

KAYNAKLAR

Sürek, E., & Pınar, U. Z. U. N. (2020). Geleceğin Alternatif Protein Kaynağı: Yapay Et. *Akademik Gıda*, *18*(2), 209-216.

Et ve Süt Kurumu 2019 Yılı Sektör Değerlendirme Raporu

Selin, Ö. Z. L. Ü., & ERCOŞKUN, H. Et ve Sağlıklı Beslenme. *Gıda ve Yem Bilimi Teknolojisi Dergisi*, (25), 15-29.

SEVİNÇ, İ. A., & ERCOŞKUN, H. (2020). Kırmızı Et Tüketimi, Kolesterol ve Beslenme. *Gıda ve Yem Bilimi Teknolojisi Dergisi*, (24), 1-7.

FİDAN, N. Kırmızı Et Bakımından Gıda Güvencesi. *Uluslararası Anadolu Ziraat Mühendisliği Bilimleri Dergisi*, *3*(4), 94-101.

TÜİK Kırmızı et üretim istatistikleri, Aralık 2019 Bülteni

Aktaş, G., (2020) Canlı Hayvan ve Et İthalatının Kırmızı Et Fiyatlarına Etkisi: Türkiye'de İthalatın Regülasyonu. Gümrük Ticaret Dergisi (2020)

Polat, H., & TUNCEL, N. Y. (2021). SÜRDÜRÜLEBİLİR ET ÜRETİMİ. *Gıda*, *46*(1), 134-151.

Tarım ve Orman Bakanlığı Türk-Vet sistemi verileri, erişim tarihi 17.12.2021

ERGÜN, O. F., & BAYRAM, B. (2021). Türkiye'de Hayvancılık Sektöründe Yaşanan Değişimler. *Bahri Dağdaş Hayvancılık Araştırma Dergisi*, *10*(2), 158-175.

https://www.esk.gov.tr/tr/11931/Alim-Fiyatlari

https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Kirmizi-Et-Uretim-Istatistikleri-IV.-Ceyrek:-Ekim---Aralik,-2019-33680

https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Hayvansal-Uretim-Istatistikleri-Aralik-2020-37207

https://www.tursab.org.tr/istatistikler/turist-sayisi-ve-turizm-geliri

https://avesis.atauni.edu.tr/resume/downloadfile/raydin?key=f7a35f87-81c2-45c4-98a1-0d1f1aa0d3fd Prof.Dr.Recep AYDIN 2016

PATHLOGICAL IMPORTANCE OF MELOIDAE SP. (INSECTA, COLEOPTERA) IN HONEYBEES

Academ. Res.Fell. Dr. Ivan PAVLOVIC (Orcid ID: 0000-0003-4751-6760)
Scientific Veterinary Institute of Serbia, Belgrade
dripavlovic58@gmail.com

Ing.Milan STEVANOVIC (Orcid ID: 0000-0002-4945-4543)
Academy of Beekeeping and Apitherapy of Serbia, Belgrade, Serbia
akademijapcelarstva@gmail.com

Res.Assoc. Dr. Nemanja ZDRAVKOVIC (Orcid ID: 0000-0002-3925-4409)
Scientific Veterinary Institute of Serbia, Belgrade;Serbia
nemanja.zdravkovich@gmail.com

Prof. Dr. Narcisa MEDERLE (Orcid ID: 0000-0002-9082-3777)
Banat's University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine "King Michael I of Romania" from Timisoara, Faculty of Veterinary Medicine, Timisoara, Romania
narcisamederle@usab-tm.ro

Res.Assoc. Dr. Aleksandra TASIC (Orcid ID: 0000-0002-8361-5697)
Scientific Veterinary Institute of Serbia, Belgrade
alekstasic79@gmail.com

ABSTRACT
The family Meloidae (Insecta, Coleoptera), commonly referred to as "blister beetles", pose a significant health and economic problem. Adult Meloidae are destructive phytophagous pests of a wide variety of flowers and agricultural crops. The life cycles of parasites often involve complex behavioral and morphological adaptations in order to find a host. The larval forms known as triangular larvae, are very mobile and extremely aggressive with strong upper jaws, long tentacles and three claws on each leg. Hidden in plants, they quickly climb bees that land on plants in search of food. They hide on the bee's body, they can even crawl between the segments on the abdomen. The larvae can secrete pheromones that are similar to queen bee pheromones that attract drones. By mating with queens or directly through drones, these larvae are introduced into the hive. In bee communities, these larvae first devour pollen and then move on to eggs and bee larvae. When they devastate a bee colony, they use bees as a means of transportation to the next hive or apiary. Also, there is an open danger that in the localities of some apiaries, where conditions are suitable for these insects, they will settle permanently and achieve their full reproductive cycle. In recent years, the presence of Meloidae larvae has become a major health problem for beekeepers in Romania, and during 2021, they were established in Serbia. Therefore, it is necessary to control beehives for their presence and take measures to eradicate Meloide.
Keywords: Meloidae sp., honey bee, monitoring

INTRODUCTION

Meloidae, commonly called blister beetles, is a family of Coleoptera, Tenebrionoidea, with a widespread range all over the world (Bologna and Pinto, 2001). Familly Meloidae includes almost 3000 species inapproximately 125 genera. Members of this genus are typically flightless, without functional wings, and shortened elytra. A few adults are nocturnal, but most are diurnal or show no distinct diel cycle. Since adults are gregarious and often highly colored, they tend to be conspicuous. As in other members of the family, they are hypermetamorphic, going through several larval stages, the first of which is typically a mobile triungulin that finds and attaches to a host in order to gain access to the host's offspring.

However, except for first instar larvae (triungulins) frequenting flowers or clinging to adult bees, larval blister beetles are seldom seen. So far as known, all larvae are specialized predators. In this genus, the host is a bee, and each species of Meloe may attack only a single species or genus of bees; while sometimes considered parasitoids, it appears that in general, the Meloe larva consumes the bee larva along with its provisions, and can often survive on the provisions alone, thus they do not truly qualified.Larvae of most genera, including most Epicauta spp., enter the nests of wild bees, where they consume both immature bees and the provisions of one or more cells (Selander 1981).

In the area of the western Balkans, the first recorded cases of Meloe spp. in bees have been reported in Romania (Radoi et al.,2020) and during 2021 in Serbia (Pavlovic et al.2021). The aim of this paper is to show the pathological significance of these insects.

BIOLOGY AND PATHOLOGICAL IMPORTANCE OF MELOİDAE SP.

The family Meloidae, is relatively well known in the biological literature due to its hypermetabolic larval development, parasitoid biology of its larval phases and production of cantharidin. We have the first descriptions and systematization of Meloidae by Escherich from 1897. The Meloidae is one of the most interesting of all Coleoptera families on account of the remarkable biology; hypermetamorphic, that is, the first instar larva (triungulin) is active and campodeiform,while the subsequent larval stages are sedentary and scarabaeiform (Topolska et al.,2001). Ventral appendage of pretarsal claw bladelike and sclerotized; elytra usually diverging along suture before apex, broadly separately rounded pronotum lacking marginal carina laterally; antenna without club of 3 antennomeres; mid coxal cavities contiguous; maxillae usually normal, sometimes forming a sucking tube; radial cell absent in hind wing; if elytra meeting on suture to very near apex, maxillae modified into sucking tube that extends beyond mandibular apices.

The life cycles of parasites often involve complex behavioural and morphological adaptations in order to find a host. Hypermetaboly iscommon to all Meloidae, with the probable exception of the supposedly primitive subfamily Eleticinae, which may have generalized predatory rather than parasitoid larvae (Pinto et al., 1996). Meloid beetles afford also examples of phoresy in those species that are parasitoids in the nests of several families of Apoidea (Hymenoptera). Although some mites also parasitizetheir hosts by venereal transmission, this behaviour is not seen in other Meloe species, whose larvae disperse to flowersand attach individually to passing beeswhose nests they parasitize. Meloids primarily parasitize Hymenoptera, usually bees (superfamily Apoidea), rarely other Aculeata; two speciose tribes of Meloinae (Mylabrini, Epicautini) attack Acridoidea (Orthoptera).

Meloidae adults are phytophagous and often destructive pests of a wide variety of ornamental flowers and agricultural crops, including potato, tomato, various leguminous plants, flax, pulses, okra, tabacco, sugarbeet, onion, spinach, pumpkin, mango, citrus fruits and some other crops in various countries (Beirne,1971, App and Manglitz,1972, Zethner nad Laurense, 1988). These parasites are also dangerous for mammals, in contact with an adult insect on the skin of humans and animals after 24-48 hours there is a "burn-like change" (blister beetles dermatitis), accompanied by symptoms of redness of the skin, swelling and pain at the site of contact with by this insect (MacKay and Wollenman, 1981, Both et al.1990, Özbek and Szalok,1998). The described changes are not a consequence of the bite or sting of this insect, but due to the presence of a substance that this insect secretes on the surface of its cuticle, known as cantharidin. The changes in the skin of humans and animals disappear in about a week (Kartal Durmazlar et al.,2009)

There is a relative short oviposition period of 2-4 weeks in most Meloidae. The gestation period is short, being only a few days, and in some cases eggs are laid on the day of adult emergence. The number of eggs produced per female in species that attack bees is considerably larger, probably owing to the greater hazards encountered by young larvae before they reach the host cells. In most species of the other major subfamily, Meloinae, the eggs are laid in the ground, and larvae find the bee nests directly. The first blister beetle larval stage is highly mobile with well-developed legs (Triplehorn and Johnson,2005). The larvae of some species even hitchhike on other insects like bees. The goal of the first larval stage is to locate a food source such as grasshopper eggs or bee nests in order to finish the rest of its development. The following larval stages are a different shape, more grublike, with fewer and shorter legs which results in them being not nearly as mobile. Many species of blister beetle survive the winter as late-stage larvae.

The main goal of the larval stages is to grow as they feast upon their preferred food source. The triangular stages of the larvae of these insects are extremely aggressive (Selander,1981).

These larvae attack not only honey bees, but also other types of insects. The earlier name for these larvae was Pediculus apis (bee louse). These larvae are thin, a few millimeters long, have a relatively large head and three pairs of legs, with which they skillfully and quickly crawl on plant stems. Hidden in the plants, bees are lurking that land on the plants in search of food, on which they climb with lightning speed. They hide on the bee's body, they can even crawl between the segments on the abdomen. Some of these species have the ability to feed on bee hemolymph (M. variegatus larvae). In that way, depending on the number of these larvae that were attacked by bees, there may be an inability to fly, convulsions and even death (Topitzhofer et al.,2018). It has been described that these larvae can act in the community by forming cones and secreting pheromones that are similar to the pheromones of queen bees that attract drones. Drones attracted to these fermons are suddenly awakened by triangular larvae, which cling to them (Tutankhamun,2016). Thus, through the very act of mating with queens or directly through drones, these larvae are introduced into the hive. In bee communities, these larvae first devour pollen and then move on to eggs and bee larvae. When they devastate a bee colony, they use bees as a means of transportation to the next hive or apiary. Also, there is an open danger that in the localities of some apiaries, where conditions are suitable for these insects, they will settle permanently and achieve their full reproductive cycle.

When they are ready to mature they will become pupae. The pupa stage is the transition stage where the grublike larva changes into the final adult stage. The adults then feed, mate and start the entire cycle over. Usually one generation of blister beetle is produced per year, but it is dependent on species and the seasons. It is described that the activity of this parasite is most intense in May and June. Based on research data on the presence of this parasite in apiaries, almost 10% of bee communities, this infestation led to the total destruction of the colony.

CONCLUSION

The finding of Meloidae in the Western Balkans, where infection with them has been recorded, in Romania and Serbia, indicates a real danger for bee colonies from these parasites. Since beekeepers in the mentioned region often move their bee colonies to sunflowers and other honey plants, there is a real danger of infection with these parasites. In that way, Meloidae it could be extended to other parts of the region, which beekeepers must pay attention to and strengthen the control of bee colonies against this parasite.

REFERENCES

App, B.A., Manglitz, G.R. 1972.Insects and related pest. 527-554, In: Alfalfa Science and Tecnology, ed. C. Hanson, Madison, Visc., America Society of Agronomist, Baltimor Beirne, B.P.1971.Pest insects of annual crop plants in Canada.Memoirs Entomol. Soc. Can. 78, 124

Bologna, M.A., Pinto, J.D., 2001. Phylogenetic studies of the Meloidae (Coleoptera),with emphasis on the evolution of phoresy. Syst. Entomol. 26, 33–72.

Booth, R.G., Cox, M.L, Madge, R.B., 1990.Guides to Insects of Importance to Man. 3. Coleoptera, C.A.B. International,Wallingford, 384pp

Escherich, K. 1897. Revision der Palearktischen Zonitiden, einer Unter familie der Meloiden. Bestimmuugs-Tabelle der europaischen Coleoptera Meloidae (Brunn), 11:96-133.

Kartal Durmazlar SP, Atacan D, Eskioglu F. 2009. Cantharidin treatment for recalcitrant facial flat warts: A preliminary study. Journal of Dermatological Treatment 20: 114-119.

MacKay RJ, Wollenman P. 1981. An outbreak of blister beetle poisoning in horses in Florida. Florida Veterinary Journal 10: 11-13.

Özbek H., Szaloki D. 1998. A contribution to the knowledge of the Meloidae(Coleoptera) fauna of Turkey along with new records. Tr.J.Zool., 22, 23-40

Pavlović I., Zdravković N., Radanović O., Mederle N., Plavša N., Polaček V. 2021. Finding of Meloidae sp. (Insecta, Coleoptera) in honeybees in Serbia Proceeding of 1st International Symposium Current Health Condition of Bees in the Serbia and Surrounding Countries, Beograd,Serbia, 1-4

Pinto, J.D., Bouseman, J., Bologna, M.A. 1996. First-instar larvae, courtship and ovoposition in Eletica: amending the definition of the Meloidae (Coleoptera:Tenebrionoidea). Syst. Entomol. 21, 63–74.

Radoi I, Milea F, Luchian V, Șapcaliu A, Bodescu D, Demircan V. 2020. First report on the effect of Meloe spp. larvae invasion on Apis mellifera carpathica bees in some apiaries in Romania. Rom Biotechnol Lett. 25(4): 1776-1780.

Selander RB. 1981. Evidence for a third type of larval prey in blister beetles (Coleoptera: Meloidae). Journal of the Kansas Entomological Society 54: 757-783.

Topitzhofer E., Marshall Ch., Royce L.,Sagili R. 2018. First published report of triungulin larvae of Meloe spp. (Coleoptera: Meloidae) on honey bees in Oregon, U.S.A. Pan-Pac Entomol 94 (3), 163-166

Topolska G., Hartwig A., Krzyzańska K. 2001. Triungulin larvae of Meloe variegatus Donov (Coleoptera: Meloidae); morphology, biology and an incident of apiary infestation. *Wiad Parazytol* 47 (1),115-117

Triplehorn C.A., Johnson F.N. 2005. Borror and Delong Introduction to the Study of Insects. 7. ed. Holt, Rinehart and Winston, Baltimor.

Tutankhamun S.A. 2016. Sexual ecological behavioral phases varied among blister beetles (Coleoptera:Meloidae). Int.J.Account.Audit.Taxation 3 (1), 243-257

Zethner, O., Laurense, A.A., 1988. The economic importance andcontrol of the adult blister beetle Psalydolytata fusca Olivier.Trop.Pest Manag., 34(4):407-412,

GIDA GÜVENLİĞİ AÇISINDAN TARIMSAL ÜRETİMİN ÖNEMİ

Doç. Dr. Oktay TOMAR (Orcid ID: 0000-0001-5761-7157)
Kocaeli Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Kocaeli
oktay.tomar@kocaeli.edu.tr

Arş. Gör. Alptekin Mert YILMAZ (Orcid ID: 0000-0002-7062-4770)
Kocaeli Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Kocaeli
alptekin.yilmaz@kocaeli.edu.tr

ÖZET

Dünya nüfusunun hızla artması ile birlikte tarımsal üretim için kullanılan arazilerin azalması, tarımsal üretim ve gıda güvenliği konusunda endişelere sebep olmaktadır. 2050 yılında dünya nüfusunun yaklaşık 9.8 milyar olacağı düşünülmektedir. Aynı zamanda 2050 yılına kadar gıda üretiminin yaklaşık %70 artırılması gerektiği uzmanlar tarafından öngörülmektedir. Gıda üretiminin artırılması için tarımsal üretimde verimin artırılması gerekmektedir. Artan dünya nüfusunun beslenme ihtiyacının sağlanması amacıyla tarımsal üretimde verim artışı için kimyasalların yoğun kullanımı gıda güvencesine katkı sağlamasına rağmen bu kimyasalların yoğun olarak kullanımı gıda güvenliğini olumsuz etkilemektedir. Bundan dolayı tarımsal üretimin daha sağlıklı ve güvenli şekilde yapılması gerekmektedir. Tarım sektörü, gıda güvenliğinin ve insan beslenmesinin sağlanmasında stratejik öneme sahiptir. Bu çalışmanın amacı; tarımsal üretimin insanların beslenmesindeki ve gıda güvenliğindeki önemine paralel olarak, gıda güvenliği açısından da tarımsal üretimin öneminin ortaya konmasıdır. Tarımsal kimyasalların yoğun kullanımı verimi artırırken su kaynaklarının ve çevrenin kirlenmesine sebep olmaktadır. Tarımsal üretimde kullanılan pestisitler zararlılarla mücadeleyi kolaylaştırsa da bilinçsiz pestisit kullanımı sonucunda kimyasallar besin zincirine girerek tüketicilerin sofrasına kadar taşınmakta ve gıda güvenliğini tehtit etmektedir. Dolayısıyla tarımsal kimyasalların aşırı ve bilinçsiz kullanımının hem insan sağlığına hem de gıda güvenliğine olumsuz etkileri göz önüne alındığında hastalık ve zararlılara dayanıklı bitki çeşitlerinin geliştirilmesinin ve kullanımının teşvik edilmesinin gıda güvenliğine katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Tarımsal üretimde verimliliğin artırılması, doğal kaynakların sürdürülebilir şekilde etkin kullanımı, üreticilere yönelik destekler ile tarımsal üretimin teşvik edilmesi gıda güvenliğinin sağlanmasına önemli yere sahiptir. Aynı zamanda tarımsal yayım faaliyetleri ile çiftçilerin bilincinin artırılması ve entegre zararlı yönetiminin teşvik edilmesi de tarımsal üretimde gıda güvenliğinin sağlanmasında önem arz etmektedir. Bunun yanında tarımsal üretimde kullanılan ilaçların ruhsatlı olmasına ve son ilaçlama tarihi ile hasat tarihi arasındaki süreye dikkat edilmesi de gıda güvenliği açısından önemlidir. Ayrıca yeni nesil tarım yöntemleri arasında yer alan topraksız tarım gibi yöntemler de tarımsal üretimde kimyasal kullanımının azaltılmasında ve gıda güvenliğinin sağlanmasında önemli bir yer tutmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Gıda Güvenliği, Gıda, Tarımsal Üretim

THE IMPORTANCE OF AGRICULTURAL PRODUCTION FOR FOOD SAFETY

ABSTRACT

With the rapid increase in the world population, the decrease in the lands used for agricultural production causes concerns about agricultural production and food safety. The world population is estimated to be 9.8 billion in 2050. At the same time, it is predicted by experts that food production should be increased by approximately 70% by 2050. To increase food production, it is necessary to increase the efficiency of agricultural production. Although the intensive use of chemicals for increased efficiency in agricultural production to meet the nutritional needs of the increasing world population contributes to food security, the intensive use of these chemicals adversely affects food safety. Therefore, it is necessary to make agricultural production more healthily and more safely. The agricultural sector has strategic importance in ensuring food safety and human nutrition. This study aims to reveal the importance of agricultural production in terms of food safety, in parallel with the importance of agricultural production in human nutrition and food safety. While the intensive use of agricultural chemicals increases productivity, it causes pollution of water resources and the environment. Although pesticides used in agricultural production facilitate the fight against pests, as a result of unconscious pesticide use, chemicals enter the food chain and are carried to the table of consumers and threaten food safety. Therefore, considering the negative effects of excessive and unconscious use of agricultural chemicals on both human health and food safety, it is thought that the development and use of plant varieties resistant to diseases and pests will contribute to food safety. Increasing productivity in agricultural production, sustainable effective use of natural resources, supporting producers, and promoting agricultural production have an important place in ensuring food safety. At the same time, increasing the awareness of farmers through agricultural extension activities and promoting integrated pest management are also important in ensuring food safety in agricultural production. In addition, it is important to ensure food safety, paying attention to the fact that the pesticides used in agricultural production are licensed and the time between the last spraying date and the harvest date. In addition, methods such as soilless agricultural, which is among the new generation agricultural methods, have an important place in reducing the use of chemicals in agricultural production and ensuring food safety.

Keywords: Food Safety, Food, Agricultural Production

1. GİRİŞ

Dünya nüfusu yeşil devrimin ve tarımda kimyasal kullanımının artış göstermesiyle açlığın azaltılması sonucunda sürekli artış göstermektedir. Örneğin dünya nüfusu 1900 yılında 1,65 milyar seviyesindeyken, 2000 yılında 6 milyarın üzerine ve 2011 yılında 7 milyarın üzerine çıkmıştır (Smith, 2011). 2018 yılında ise dünya nüfusu 7,6 milyar kişiyi aşmış durumdadır (FAO, 2021). Dünya nüfusunun 2050 yılına kadar 9,1-9,2 milyara ulaşması beklentiler arasındadır (Godfray ve ark., 2010a; Silva, 2018). 2100 yılında ise dünya nüfusunun 11.2 milyar seviyesine ulaşacağı düşünülmektedir (UN, 2015). Gıda talebinin ise %59-%102 (Elferink ve Schierhorn., 2016; Fukase ve Martin, 2017) artış göstereceği öngörülmektedir. Dünya nüfusunun beslenmesini sağlamak için toplam gıda üretiminin %70-100 oranında artırılması gereklidir (Smil, 2005; WB, 2008; Odegard ve van der Voet, 2014; Silva, 2018). Bir diğer deyişle artan gıda talebini karşılamak için gıda üretiminin 2050 yılına kadar iki katına çıkartılması gerekmektedir (Foley ve ark., 2011). Küresel düzeyde, toplam tahıl talebinin 2000-2050 yılları arasında 1.111 milyon metrik ton veya %60 artması beklenmektedir (Rosegrant ve ark., 2007).

Görüldüğü üzere 2050 yılına kadar tarım ürünlerine olan talepte keskin bir artış olacaktır. Dünya nüfusunu beslemek gelecekte daha zor olacaktır (Porkka ve ark., 2013). 2050 yılında dünya nüfusunun dokuz milyar kişiye ulaşması daha fazla gıda talebi anlamına gelmektedir. Bundan dolayı 2050 yılında 9 milyarı aşacak dünya nüfusunu beslemek için tarımsal üretimden daha fazla verim alınması gerekmektedir (Tilman ve ark., 2012; Schmidhuber ve Tubiello, 2007).

Genellikle tarımsal üretimde verim artışı kimyasal girdi kullanımının artırılması ile sağlanmaktadır. Tarımda kimyasal girdi kullanımı sonucu verimin artması gıda güvencesine büyük oranda katkıda bulunmuştur. Fakat gıda güvencesine katkıda bulunan yoğun kimyasal kullanımı gıda güvenliği açısından olumsuz durumlar yaratmaktadır. Daha fazla gıda üretimi ise toprak ve su kaynaklarının kullanımında değişiklikler yapılmasını gerektirmektedir (Godfray ve ark., 2010b; Schneider ve ark., 2011). Bu değişiklikler yüksek verimli çeşitlerin seçimi, bitki çeşitlerinin genetik olarak iyileştirilmesi, haşere yönetimi olarak sayılabilir (Abumhadi ve ark., 2012). Bu çalışmanın amacı gıda güvenliği açısından tarımsal üretimin öneminin ortaya konulmasıdır.

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Gıda güvenliği ve gıda güvencesi sıkça birbiriyle karıştırılsa da birbirinden farklı kavramlardır. Gıda güvencesi, “tüm insanların aktif ve sağlıklı bir yaşam için beslenme ihtiyaçlarını ve gıda

tercihlerini karşılayan yeterli, güvenli ve besleyici gıdaya her zaman fiziksel, sosyal ve ekonomik erişimi olduğu durumdur" şeklinde tanımlanabilir (FAO, 2003a). Gıda güvencesizliği ise, yukarıdaki tanımın aksine gıdaya yeterli fiziksel, sosyal veya ekonomik erişim olmadığında ortaya çıkmaktadır (FAO, 2003a). Gıda güvenliği ise "akut veya kronik olarak tüketici sağlığına zarar verebilecek tehlikeler bütünü" olarak tanımlanmıştır (FAO, 2003b). Bir başka tanıma göre gıda güvenliği gıdalarda kimyasal, fiziksel ve biyolojik her türlü zarara yönelik alınan önlemlerdir (Karaşahin, 2015). Güvenilir olmayan gıda, insanların tüketimine uygun olmayan ve insan sağlığı açısından tehlike arz eden gıda anlamına gelmektedir (Karaşahin, 2015). Gıda güvenliği; tarımsal üretim aşaması, gıda işletmelerinde işleme aşaması, depolama ve dağıtım aşaması, satış aşaması ve tüketim aşaması olmak üzere tarladan sofraya beş aşamayı da kapsamaktadır. Gıda güvenliğine yönelik sorunlar genellikle gıda üretim zincirinin ilk aşamalarında meydana gelmektedir (Jooste ve Anelich, 2008). Bu çalışmada gıda güvenliği açısından tarımsal üretimin önemi vurgulanmaktadır.

3. GÜVENİLİR TARIMSAL ÜRETİM

Küresel gıda talebini karşılamak için geliştirilen yoğun ve endüstriyel gıda üretim uygulamaları çevreye zarar vermesinin yanında gıda güvenliğini de olumsuz etkilemektedir. Günümüzde, gıda üretimini artırmak için yoğun olarak tarımsal kimyasallar (kimyasal gübreler ve tarım ilaçları) kullanılmaktadır. Artan üretime rağmen, yoğun mineral gübre kullanımı, akiferlerin özellikle nitrat ile ciddi şekilde kirlenmesine neden olarak insan tüketimine yönelik suyun kalitesini düşürmektedir (Schroder ve ark., 2004; Camargo ve Alonso, 2006). Fosforit ve fosforik asitten üretilen fosfatlı ve süper fosfatlı gübreler gibi farklı tipteki gübreler, kadmiyum ve arsenik gibi ağır metaller ve uranyum ve toryum serilerinin radyonüklidleri ile çevresel kontaminasyon problemlerini ortaya çıkarmıştır (Anonim, 1991; Rutherford ve ark., 1995). Ayrıca, nitrat ve fosfatlı gübrelerin fazlalığı Avrupa, Brezilya, Tayland, Malezya vb. ülkelerdeki su kaynaklarının ötrofikasyonu gibi ciddi sorunlara neden olmuştur (UNEP, 2005). Mahsulleri zararlılardan korumak için böcek öldürücüler, mantar öldürücüler, herbisitler, kemirgen öldürücüler vb. dahil olmak üzere pestisitlerin kullanılması, üretimde kayıpları önemli ölçüde azaltmıştır. Ayrıca bu pestisitlerin kullanımı mısır, sebze, patates, pamuk gibi mahsullerin veriminin artmasını da sağlamıştır (Carvalho, 2006). Dünya çapında pestisit kullanımının sürekli artış gösterdiği bilinmektedir. Pestisitler, zararlıları kontrol etmek için çevreye kasıtlı olarak dağılan zehirlerdir. Fakat pestisitlerin, hedef olmayan türler üzerinde ciddi yan etkileri bulunmaktadır. Pestisit kalıntıları toprağı ve suyu kirletir, ekinlerde kalır, besin zincirine girer ve sonunda gıda maddeleri ve su ile insanlar tarafından alınırlar (Barcelo,

1997; Taylor ve ark., 2002). Yoğun zirai ilaç kullanımı sonucunda böcek zararlıları insektisitlere karşı direnç geliştirmektedir. Zararlıların dirençli hale gelmesi sonucu kimya şirketleri sürekli olarak yeni kimyasallar sentezlemektedirler. Ancak, bu kimyasalların çevresel davranışları ve insan sağlığı üzerindeki etkileri hakkında çok az şey bilinmektedir (Sharpe, 1999; EEA, 2005). Böcek zararlılarının ve bitki hastalıklarının sık görüldüğü tropik bölgelerde, pestisitler hem küçük çiftliklerde hem de muz, kahve, mısır ve pamuk gibi endüstriyel üretim yapılan alanlarda büyük miktarlarda uygulanmaktadır. Pestisit kalıntıları, özellikle organoklor ve organofosfor bileşikleri toprakta, atmosferde ve su ortamında nispeten yüksek konsantrasyonlarda bulunmaktadır (Carvalho ve ark., 1997). Kosta Rika ve Nikaragua gibi bazı ülkelerin kırsal alanlarında yaşayan insanlarda yapılan araştırmalarda, birçok işçinin kimyasallara doğrudan maruz kaldığı ve üreme ve merkezi sinir sistemi üzerinde etkileri olan akut zehirlenmeler yaşandığı ortaya konmuştur (Duszeln, 1991; Munoz-de-Toro ve ark., 2006). Kimyasalların yoğun kullanımının insan sağlığına ve gıda güvenliğine olumsuz etkileri göz önüne alındığında hastalıklara daha dayanıklı ve daha yüksek verim sağlayan çeşitlerin kullanılması, gıda güvenliğine katkıda bulunmak için daha iyi yol olarak görülmektedir (Carvalho, 2006). Fakat özellikle gelişmekte olan ülkelerde bitki koruma kimyasallarının kullanımı, tarımsal üretimde verim artışı sağlamak için sıklıkla tercih edilmektedir. Bu nedenle patentleri dolmuş ve sentezlenmesi kolay olduğu için Dikloro Difenil Trikloroethan (DDT) ve Hexachlorocyclohexane (HCH) gibi ucuz kimyasallar kullanılmaktadır. Ucuz kimyasalların kullanımı, çevrenin kirlenmesine ve insanların kimyasallardan etkilenmesine neden olmaktadır. Ayrıca bu durum gıdalar üzerinde daha fazla kalıntıya neden olmaktadır (Carvalho, 2006). Bitkisel üretimde kullanılan ilaçların ruhsatlı olmasına dikkat edilmelidir. Ayrıca ilaçların uygun dozda ve zamanda kullanımı da önemlidir. Bunun yanında hasat zamanı ve yapılan son ilaçlama zamanı arasındaki süreye de dikkat edilmelidir. Bitkisel üretimde kullanılan ilaçların kayıt altına alınması üretimde izlenebilirliğin sağlanması bakımından önemlidir. Hayvansal üretimde kullanılan veteriner ilaçlarının veteriner hekimler tarafından düzenlenen reçeteye uyularak uygun dozda ve zamanında kullanılması mutlak surette önem arz etmektedir (Karaşahin, 2015). Organik tarım, zirai kimyasalların kullanımından kaçınarak ve sentetik kimyasallar kullanılmadan gerçekleştirilir. Fakat organik tarım, gıda güvenliğine katkıda bulunsa da tarımsal üretimde artış sağlamaz (Carvalho, 2006).

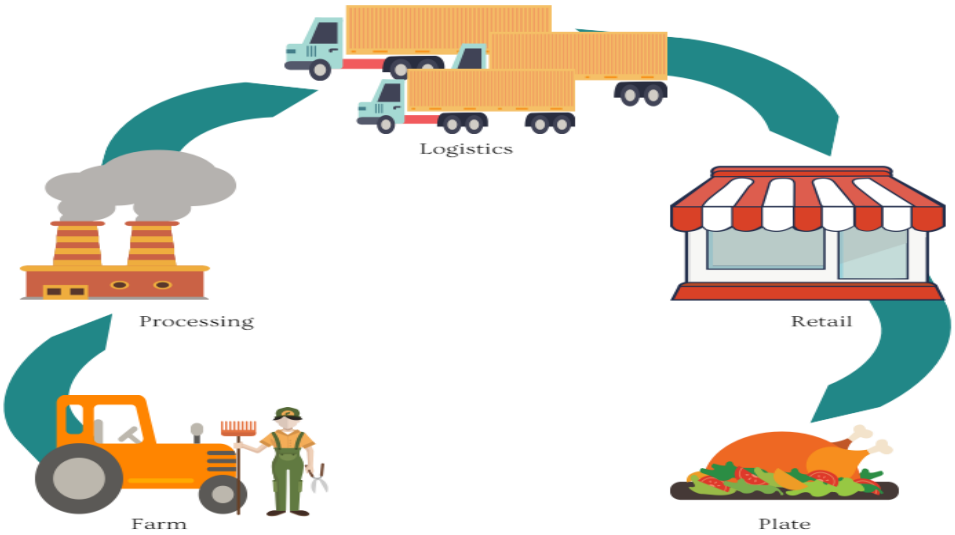
Son yıllarda, dünya çapındaki şiddetli yağışlar ve seller, yeni hastalıkların yayılması, böcek zararlılarının yüksek insidansı tarımsal üretimi olumsuz etkilemektedir (Yadav ve ark., 2019). Temel tahıllardan yüksek proteinli baklagillere ve yağlı tohumlu ürünlere kadar gıda, insani gelişme ve refahın merkezinde yer almaktadır (Misselhorn ve ark., 2012). Dünyada, herkes için

sağlıklı, güvenli ve yüksek besin kalitesine sahip yeterli gıdayı sağlamada büyük zorluklarla karşı karşıya kalınmaktadır (Redden ve ark., 2014).

Gıda üretiminin sürdürülebilirliğinin sağlanması için girdilerin verimli ve ihtiyatlı kullanımı, pestisit, herbisit ve gübrelerin akılcı kullanım, sera gazı emisyonlarının en aza indirilmesi, dayanıklılığın güçlendirilmesi ve çevresel etkinin azaltılması gereklidir (Yadav ve ark., 2019). Organik ve inorganik gübrelerin doğru kullanımı, tarım verimliliğini artırmak için ve toprak verimliliğini korumak için de kritik öneme sahiptir. Gübreler, tarımsal ürünlerin gereksinimlerine göre kullanılmalıdır. Günümüzde tarımsal üretimde gübre kullanımı birçok bölgede verimsiz bir şekilde yapılmaktadır. Organik ve inorganik gübre kullanımının entegre bir şekilde teşvik edilmesi gerekmektedir. Tarımsal üretimde bitki koruma için gelişigüzel pestisit kullanımı söz konusudur. Sürdürülebilir bitki koruma için Entegre Zararlı Yönetimi teşvik edilmelidir. Bu konuda politika değişiklikleri yapılmalı ve etkin uygulama düzenlemesi yapılmalıdır. Kaliteli gübreler ve tohum çeşitleri temini, girdi ve kredi alımının işlem maliyetlerini azaltmak için çiftçi birlikleri oluşturmak, piyasa bilgi sistemlerini desteklemek, çiftçileri eğitmek gıda güvenliğinin sağlanmasında önemli yer tutmaktadır (Bertelli ve Macours, 2014).

4. GIDA GÜVENLİĞİNDE SAĞLIKLI GIDAYA ERİŞİLEBİLİRLİK

Dünya nüfusundaki sürekli artışla birlikte gıda talebi de artmaktadır. Hızlı kentleşme, sürekli toprak işleme ve daha fazla fosil yakıt, gübre ve böcek ilacı kullanımı, doğal kaynakları ve çevreyi kirletmektedir. Gıda üretimi esas olarak toprak ve su kaynaklarına bağlıdır. 1960'ların yeşil devrimi sırasında yeni çeşitlerin ve kimyasal gübrelerin tanıtılması, mahsul veriminde artışa neden olmuştur. Ancak yoğun ekim, artan gübre, böcek ilacı kullanımı, geleneksel toprak yönetimi uygulamaları ve sulama suyunun yanlış kullanımı, toprak ve su kaynaklarının bozulmasına ve dolayısıyla mahsul veriminin düşmesine neden olmuştur (Arif ve Khalid, 2007).



Şekil 1. Tarladan Çatala Gıda Güvenliği (Pegasus Legal Registrer, 2016)

Şekil 1'de tarladan çatala (farm to fork) olarak adlandırılan zincir gösterilmektedir. Buna göre tarımsal üretim, işleme, lojistik, perakende ve tüketim aşamaları gıda güvenliği gözetilerek gerçekleştirilmelidir.

Tarımsal üretimde gelecekte topraksız tarımın yaygın olarak kullanılacağı düşünülmektedir (Hussain ve ark., 2014). Topraksız tarımın fosil yakıt tüketimini ve tarımsal kimyasalların kullanımını azaltması gibi avantajlarından bahsedilmiştir (Despommier ve Ellington, 2008). Topraksız tarımın yanı sıra dikey tarımın, geleneksel üretim yöntemlerine göre, aynı miktarda sebze yetiştirmek için %75 daha az su, toprak ve gübre gerektirdiği belirtilmiştir (Christ, 2013). Dolayısıyla dikey ve topraksız tarım gibi yöntemlerin, tarımsal üretimde gıda güvenliğinin artırılmasında önemli olduğu düşünülmektedir. Şehirleşme sonucu tarım alanlarının azalması ve bunun yanında içilebilir su kaynaklarının kirlenmesi ile birlikte gıda güvenliği olumsuz etkilenmektedir (Talas, 2010).

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Dünya nüfusunun yaklaşık yarısının geçimini tarım sektöründen sağladığı göz önüne alındığında tarımsal üretim ve gıda güvenliği arası ilişkinin incelenmesi çok önemli bir bakış açısıdır. Kimyasal girdilere ve yoğun su tüketimine dayanan tarımsal üretim faaliyetleri gıda güvenliği açısından tehlike arz etmektedir. Tarımsal üretimde kullanılan girdiler ne kadar sorumlu kullanılırsa gıda güvenliği de olumlu etkilenecektir. Bu girdiler arasında yer alan kimyasal ilaçlar ve gübrelerin yoğun olarak kullanımı mahsüllerde kalıntılara sebep olmaktadır. Bu kalıntılar tarladan sofraya taşınmakta ve gıda güvenliğini tehtit etmektedir. Kimyasallar sadece kalıntılar yoluyla sofraya taşınmakla kalmayıp su kaynaklarının kirlenmesine de sebep olur. Tarım sektörünün, gıda güvenliğinin anahtarı olduğu göz önüne alındığında tarımsal

üretimin sorumlu yapılması ile tarladan sofraya gıda güvenliği sağlanabilecektir. Çiftçilere girdi temini (tohum, gübre ve kimyasallar), teknik destek (girdi kullanımlarının ve tarımsal uygulamaların gösterilmesi) ve tarımsal yayım faaliyetleri gıda güvenliğinin sağlanması açısından önemlidir. Tarımsal üretimde zararlılara, hastalıklara, kuraklığa dayanıklı ve verimli çeşitlerin seçilmesi de gıda güvenliğinin sağlanmasında önemlidir. Ayrıca sulama sularının tarımsal üretimde kullanılan kimyasalların kalıntıları ile kirlenmesinin önlenmesi, entegre zararlı yönetiminin teşvik edilmesi, gübre ve ilaç kullanımının düzenlenmesi tarımsal üretimde gıda güvenliğinin sağlanmasında önemli rol oynamaktadır. Yapılan literatür incelemesi sonucunda, tarımsal üretimin gıda güvenliğindeki rolünün incelendiği çalışmalara çok az rastlanmıştır. Bu bağlamda gelecekte yapılacak olan çalışmalarda tarımsal üretim ve gıda güvenliği arasındaki ilişkinin daha detaylı olarak araştırılması gerekmektedir.

KAYNAKÇA

Abumhadi, N., Todorovska, E., Assenov, B., Tsonev, S., Vulcheva, D., Vulchev, D., Atanasova,L., Sanova, S., Atanassov, A. (2012). Agricultural Research in 21st century: Challenges facing the food security under the impacts of climate change. Bulgarian Journal of Agricultural Science, 18(6), 801-818.

Anonim. (1991). The causes and effects of phosphates in the environment. Going green. Phosphorus Potassium 172, 18–22.

Arif, M. ve Khalid, N. (2007). Agriculture and food security in Pakistan. South Asia Partnership-Pakistan.

Barceló, D. (1997). Trace determination of pesticides and their degradation products in water (BOOK REPRINT). Elsevier.

Bertelli, O. ve Macours, K. (2014). Food Security and Agriculture in Developing Countries: Measurement and hypotheses for impact evaluations. FOODSECURE Working paper no. 21.

Camargo, J.A. ve Alonso, A. (2006). Ecological and toxicological effects of inorganic nitrogen pollution in aquatic ecosystems: a global assessment. Environ. Int. 32, 831–849.

Carvalho, F. P. (2006). Agriculture, pesticides, food security and food safety. Environmental science & policy, 9(7-8), 685-692.

Carvalho, F.P., Fowler, S.W., Villeneuve, J.P., Horvat, M. (1997). Pesticide residues in the marine environment and analytical quality assurance of the results. In: Proceedings of an International FAO/IAEA Symposium on the Environmental Behaviour of Crop Protection Chemicals. IAEA, Vienna, pp. 35–57.

Christ, M.C. (2013). Food security and the commons in ASEAN: the role of Singapore. Working paper, International Conference on International Relations and Development Secretariat, Thammasat University, Bangkok.

Despommir, D. ve Ellington, E. (2008). The vertical farm: the sky-scraper as vehicle for a sustainable urban agriculture. CTBUH 8th World Congress on Tall & Green: Typology for a Sustainable Urban Future Dubai, 311-318.

Duszeln, J. (1991). Pesticide contamination and pesticide control in developing countries: Costa Rica, Central America. In: Richardson, M.L. (Ed.), Chemistry, Agriculture and the Environment. The Royal Society of Chemistry, London, pp. 410–428.

Elferink, M. ve Schierhorn, F. (2016). Global Demand for Food Is Rising. Can We Meet It? Harvard Business Review-7 April 2016. Available online: https://hbr.org/2016/04/global-demand-for-food-is-rising-can-wemeet-it

European Environment Agency (EEA). (2005). Environment and Health. European Environment Agency, EEA Report No. 10.

Foley, J. A., Ramankutty, N., Brauman, K. A., Cassidy, E. S., Gerber, J. S., Johnston, M., ... & Zaks, D. P. (2011). Solutions for a cultivated planet. Nature, 478(7369), 337-342.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2003a). TRADE REFORMS AND FOOD SECURITY. Conceptualizing the Linkages. Erişim Adresi: http://www.fao.org/3/y4671e/y4671e00.htm#Contents Erişim Tarihi: 21.06.2021

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2003b). Assuring Food Safety and Quality. p.76. Rome.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2021). Statistical Database. Annual Population. Erişim Adresi: http://www.fao.org/faostat/en/#data/OA

Fukase, E. ve Martin,W.J. (2017). Economic Growth, Convergence, and World Food Demand and Supply; Policy Research Working Paper 8257;World Bank Group, Development Research Group Agriculture and Rural Development Team: Washington, DC, USA.

Godfray, H. C. J., Beddington, J. R., Crute, I. R., Haddad, L., Lawrence, D., Muir, J. F., ... & Toulmin, C. (2010a). Food security: the challenge of feeding 9 billion people. science, 327(5967), 812-818.

Godfray,C.H.J., Crute, I.R., Haddad,L., Lawrence,D., Muir,J.F., Nisbett, N., Pretty,J., Robinson,S., Toulmin,C. and Whiteley, R. (2010b). The future of the global food system. Philosophical Transactions of The Royal Society B, 365, 2769–2777.

Hussain, A., Iqbal, K., Aziem, S., Mahato, P., Negi, A.K. (2014). A review on the science of growing crops without soil (soilless culture)-a novel alternative for growing crops. International Journal of Agriculture and Crop Sciences, 7(11), 833.

Jooste, P. J., & Anelich, L. E. (2008). Safety and quality of dairy products. In T. J. Britz, & R. K. Robinson (Eds.), Advanced dairy science and technology. Oxford, UK: Blackwell Publishing Ltd.

Karaşahin, Z. (2015). Çiftlikten Sofraya Gıda Güvenliği.

Misselhorn, A., Aggarwal, P., Ericksen, P., Gregory, P., Horn-Phathanothai, L., Ingram, J., & Wiebe, K. (2012). A vision for attaining food security. Current opinion in environmental sustainability, 4(1), 7-17.

Muñoz-de-Toro, M., Durando, M., Beldoménico, P. M., Beldoménico, H. R., Kass, L., García, S. R., & Luque, E. H. (2006). Estrogenic microenvironment generated by organochlorine residues in adipose mammary tissue modulates biomarker expression in ERα-positive breast carcinomas. Breast Cancer Research, 8(4), 1-9.

Odegard, I. ve van der Voet, E. (2014). The future of food—Scenarios and the effect on natural resource use in agriculture in 2050. Ecological Economics 97: 51-59.

Pegasus Legal Registrer (2016). Food Safety from Farm to Fork?

Porkka, M. Kummu, M. Siebert, S. Varis, O. (2013). From Food Insufficiency towards Trade Dependency: A Historical Analysis of Global Food Availability. PLoS ONE, 8, e82714.

Redden, B., Yadav, S.S., Hatfield, J.L. et al. (2014) Global climate change and food security, Chapter 8. In "Temperature and Plant Development". Eds K.A. Franklin, P.A.Wigge. Wiley Blackwell & Sons, Inc. Ames Iowa, USA) pp. 181–202.

Rosegrant, M., Ringler, C., Zhu, S. M. T., Sulser, T., Valmonte-Santos, R., & Wood, S. (2007). Agriculture and food security in Asia: the role of agricultural research and knowledge in a changing environment.

Rutherford, P.M., Dudas, M.J., Arocena, J.M. (1995). Trace elements and fluoride in phosphogypsum leachates. Environ. Technol. 16, 343–354.

Schmidhuber, J. ve Tubiello, F. N. (2007). Global food security under climate change. Proceedings of the National Academy of Sciences, 104(50), 19703-19708.

Schneider, U.A., Havlik, P., Schmid, E., Valin, H., Mosnier, A., Obersteiner, M., Bottcher, H., Skalsky, R., Balkovic, J., Sauer, T. And Fritz, S. (2011). Impacts of population growth, economic development, and technical change on global food production and consumption. Agricultural Systems, 104, 204–215.

Schroder, J.J., Scolefield, D., Cabral, F., Hofman, G. (2004). The effects of nutrient losses from agriculture on ground and surface water quality: the position of science in developing indicators for regulation. Environ. Sci. Policy 7, 15–23.

Sharpe, M. (1999). Towards sustainable pesticides. J. Environ. Monit. 1, 33–36.

Silva, G. (2018). Feeding the World in 2050 and Beyond–Part 1: Productivity Challenges. Michigan State University Extension–3 December.

Smil, V. (2005) Do we need higher farm yields during the first half of the 21st century? In Yields of farmed species Ed. R. Sylvester-Bradley and J. Wiseman, pp.1–14, Nottingham, UK, Nottingham University Press.

Smith, K. (2011). We are seven billion. Nature Climate Change 1, 331–335. doi:10.1038/nclimate1235.

Talas, M. (2010). Küreselleşme Sürecinde Türkiye'de Tarım ve Gıda Güvenliği. Karadeniz Uluslararası Bilimsel Dergi, (08), 17-24.

Taylor, M. D., Klaine, S. J., Carvalho, F. P., Barcelo, D., & Everaarts, J. (Eds.). (2002). Pesticide residues in coastal tropical ecosystems: distribution, fate and effects. CRC Press.

Tilman, D., K. G. Cassman, P. A. Matson, R. Naylor, R. Polasky (2002). Agricultural sustainability and intensive production practices. Nature 418, 671–677.

United Nations (UN). (2015). World population prospects: the 2015 revision, key findings and advance tables. United Nations Department of Economic and Social Affairs and Population Division, Working Paper No ESA/P/WP. 241.

United Nations Environment Programme (UNEP). (2005). Geo Year Book 2004/5. An Overview of our Changing Environment. United Nations Environment Programme, Nairobi.

World Bank (WB). (2008). World Development Report 2008: Agriculture for Development, World Bank,Washington, DC.

Yadav, S. S., Hegde, V. S., Habibi, A. B., Dia, M., & Verma, S. (2019). Climate change, agriculture and food security. Food Security and Climate Change; Yadav, SS, Redden, RJ, Hatfield, JL, Ebert, AW, Hunter, D., Eds.

COVID-19 PANDEMİSİ İLE GIDA GÜVENCESİNDE YAŞANAN SIKINTILAR

Prof. Dr. Abdullah ÇAĞLAR (Orcid ID: 0000-0001-7216-8361)
Kocaeli Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Kocaeli
abdullah.caglar@kocaeli.edu.tr

Doç. Dr. Oktay TOMAR (Orcid ID: 0000-0001-5761-7157)
Kocaeli Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Kocaeli
oktay.tomar@kocaeli.edu.tr

Arş. Gör. Alptekin Mert YILMAZ (Orcid ID: 0000-0002-7062-4770)
Kocaeli Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Kocaeli
alptekin.yilmaz@kocaeli.edu.tr

Murat ATASEVEN (Orcid ID: 0000-0002-9755-4979)
Afyon Kocatepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Afyonkarahisar
ata7murat@gmail.com

ÖZET
Çin'de ortaya çıkıp kısa zamanda tüm dünyaya yayılan koronavirüs hastalığı gıda sektörü de dahil olmak üzere tüm sektörleri etkilemektedir. İkinci dünya savaşından günümüze kadar yaşanan en büyük sağlık felaketi olarak adlandırılan COVID-19 pandemisi küresel gıda tedarik zincirlerinde aksamalara neden olarak küresel çapta gıda güvencesin de olumsuz etkilenmesine neden olmaktadır. Gıda güvencesinin mevcudiyet, erişim, kullanım ve istikrar boyutları COVID-19 pandemi sürecinde olumsuz etkilenmiştir. Pandemi sebebiyle gıda üretimi, işlenmesi, pazarlanması ve tüketici taleplerinin etkilenmesi gıda güvencesini doğrudan etkilemiştir. Bu süreçte gıda sektörü ve gıda tedarik zincirinin istikrarlı bir şekilde faaliyetlerine devam etmesi dünya genelinde gıda güvencesi açısından oldukça önemlidir. Salgının yayılımını azaltmak amacıyla tarım çalışanlarının seyehatinin kısıtlanması, çalışanlara karantina uygulamaları, sınır kapamaları, lojistik aksamalar, gıda işletmelerinin kapanması veya kısmi olarak faaliyet göstermesi gibi sebeplerden dolayı gıda üretiminde aksamalar meydana gelmiştir. Tarımda çalışanların çalışmasının karantina uygulamalarından dolayı kısıtlanması işgücünün azalmasına neden olarak ürünlerin tarlada kalmasına neden olmuştur. Özellikle mevsimlik işçilerin hareketinin kısıtlanması birçok üründe hasatın büyük oranda düşmesinde sebep olmuştur. Dünya genelinde hükümetler tüm nüfusa yetecek kadar gıdanın mevcut olduğunu belirtse de tüketiciler tarafından panik satın alım davranışları gerçekleştirilmesi sonucu gıda ürünlerinin de arasında olduğu birçok ürün kategorisinde raflar boş kalmıştır. Tüm bu sebepler gıda güvencesini olumsuz etkileyen gıda enflasyonuna sebep olmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerde pandemiyle birlikte gıda güvencesizliğinde artış yaşanmıştır. Bu süreçte ülkeler kendi nüfuslarının beslenmesini garanti altına almak amacıyla birçok üründe korumacı politikalar uygulamıştır. Dolayısıyla özellikle gelişmekte olan ülkelerde gıda arzının güvence altına alınması COVID-19 pandemisi gibi kriz dönemlerinde nüfusun beslenmesi açısından önem arz etmektedir. Bu çalışmanın amacı COVID-19 pandemisinin gıda güvencesi üzerinde yarattığı sorunların incelenmesidir.
Anahtar Kelimeler: Covid-19, Pandemi, Gıda Güvencesi

DIFFICULTIES IN FOOD SECURITY WITH THE COVID-19 PANDEMIC

ABSTRACT

The coronavirus disease, which emerged in China and spread all over the world in a short time, affects all sectors, including the food sector. The COVID-19 pandemic, which has been called the biggest health disaster since the second world war, causes disruptions in global food supply chains and causes global food security to be negatively affected. Availability, access, use and stability dimensions of food security have been adversely affected during the COVID-19 pandemic. The impact of food production, processing, marketing and consumer demands due to the pandemic has directly affected food security. In this process, it is very important for the food security around the world that the food industry and the food supply chain continue to operate in a stable manner. In order to reduce the spread of the epidemic, food production has been disrupted due to reasons such as restriction of travel of agricultural workers, quarantine practices for employees, border closures, logistics disruptions, closure of food businesses or partial operation. The restriction of the work of those working in agriculture due to quarantine practices caused a decrease in the workforce and caused the products to remain in the field. Particularly, the restriction of the movement of seasonal workers has caused a great decrease in the harvest of many products. Although governments around the world state that there is enough food for the entire population, the shelves in many product categories, including food products, have remained empty as a result of panic buying behaviors by consumers. All these reasons cause food inflation, which negatively affects food security. In developing countries, food insecurity has increased with the pandemic. In this process, countries have implemented protectionist policies in many products in order to guarantee the nutrition of their populations. Therefore, securing food supply, especially in developing countries, is important in terms of feeding the population during crisis periods such as the COVID-19 pandemic. The aim of this study is to examine the problems caused by the COVID-19 pandemic on food security.

Keywords: Covid-19, Pandemic, Food Security

1. GİRİŞ

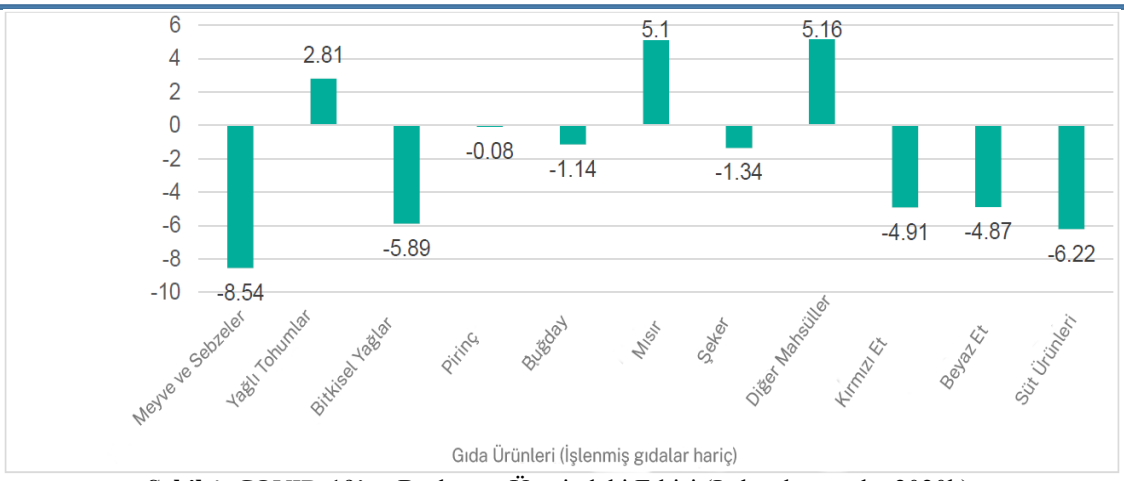
COVID-19 pandemisinin ilan edildiği Mart 2020'den itibaren salgının yayılımını önlemek amacıyla çeşitli önlemler alınmıştır. İnsanların hareketlerindeki kısıtlamalar, restoranların ve okulların kapanmasıyla gıda talebinde yaşanan değişim, işgücü kıtlığı nedeniyle tarım ve gıda sektöründe aksamalar ile birlikte küresel gıda sistemi ve gıda güvencesi risk altına girmiştir. Ülkeler tarafından uygulanan ihracat kısıtlamaları buğday ve pirinç gibi temel gıdaların küresel ticaretini bozmuştur. Gıda güvencesi, "bütün insanların her zaman aktif ve sağlıklı yaşamı için gerekli olan besin ihtiyaçlarını ve gıda önceliklerini karşılayabilmek amacıyla yeterli, sağlıklı, güvenilir ve besleyici gıdaya fiziksel ve ekonomik bakımdan sürekli erişebilmeleri" olarak tanımlanmaktadır (FAO, 2002). COVID-19 pandemisi, gıda güvencesinin mevcudiyet (gıda tedariği yeterli mi?), erişim (insanlar ihtiyaç duydukları gıdayı alabiliyor mu?), kullanım (insanlar yeterli besin alımına sahip mi?) ve istikrar (insanlar her zaman yiyeceğe erişebilir mi?) olmak üzere dört temel boyutunu da etkilemektedir (Laborde ve ark., 2020a). COVID-19 pandemisi hem arz hem de talep yönlü sıkıntılara sebep olmaktadır. Arz yönlü sıkıntılar arasında ticaret engelleri, işgücünün azalması ve kayıt dışı piyasaların kapatılması; talep yönlü sıkıntılar arasında ise besleyici gıdalara erişim, küresel endüstriyel kapasite ve satın alma gücünün düşmesi ve panik satın alımlar yer almaktadır. Bu çalışmanın amacı, COVID-19 pandemisinin gıda güvencesi üzerinde oluşturduğu sıkıntıların incelenmesidir.

2. COVID-19 PANDEMİSİNİN GIDA ERİŞİMİNE ETKİLERİ

COVID-19 kaynaklı gelir kayıplarından dolayı gıda satın alma gücünün azalması gıdaya erişimi olumsuz etkilemektedir. Özellikle yoksul hanelerin gelirlerinin yaklaşık olarak %70'ini gıda için harcadığı bilindiğinden (Laborde ve ark., 2020b) gelir şokları bu kişilerin gıda güvencesini olumsuz etkilemektedir. 90 ile 150 milyon kişinin COVID-19 sebebiyle aşırı yoksulluk yaşayabileceği öngörülmüştür (Laborde ve ark., 2020b; Mahler ve ark., 2020). Yoksulluk çeken insanlar ucuz ve besleyiciliği düşük gıdalara yöneldiğinden yetersiz beslenme sonucunda özellikle çocukların büyümelerinin olumsuz etkileneceği düşünülmektedir (Laborde ve ark., 2020a). Yapılan bir çalışmada gelir kayıplarının hanelerin en çok karşılaştığı sorun olduğu ve sadece %20'lik kısımın bir ay veya daha uzun bir süre için gıda ihtiyaçlarını karşılayabilecek birikiminin olduğu ortaya konmuştur (Abate ve ark., 2020). Seyehat kısıtlamalarından dolayı kırsal alanda yaşayan insanların kentsel alanlardaki işlerde çalışması engellendiği için karantinanın ilk aylarında 100 milyar dolardan fazla gelir kaybı yaşandığı tahmin edilmiştir (Rozelle ve ark., 2020). Özellikle gelişmemiş ve gelişmekte olan ülkelerde pandemi döneminde gelirlerin azalması yiyeceklere erişimin azalmasına yola açmıştır. Taze ve besleyici gıdalar

genel olarak bozulmayan temel gıdalardan daha pahalı olduğundan dolayı besleyici olan gıdaların fiyatlarının artması özellikle yoksul kesimler için gıdaya erişimin azalmasına yol açmaktadır. Besleyici gıdalara olan erişimin azalması yaşlı ve düşük bağışıklığa sahip kişilerin hastalıklara karşı bağışıklığının düşmesine yol açabilir (EEFS Project, 2020).

Salgının yayılımını önlemek amacıyla uygulanan karantina önlemleri sonucunda ekonomik büyüme yavaşlamıştır. Geçmişte yaşanan 2008 gıda krizinden farklı olarak COVID-19 pandemisinde küresel endüstriyel kapasite ve uluslararası satın alma gücünün azalmasından dolayı emtia fiyatları düşmektedir. 2008 krizinde küresel gıda emtia fiyatlarının artması petrol fiyatlarında artış yaşanmasıyla ilişkiliydi. Günümüzde ise petrol fiyatlarında ve gıda emtia fiyatlarında dalgalanmalar yaşanmaktadır. Örneğin Hindistan, Vietnam ve Çin'deki kaju işleme fabrikalarının kapanması soncunda kaju fiyatlarında %63 düşüş yaşanmıştır. İşleme kapasitesinin ve küresel talebin düşmesi ihracata yönelik üretilen gıdaların fiyatlarının da düşmesine neden olmaktadır. Özellikle gelişmekte olan ülkeler tarımsal ihracata bağımlı olduğundan gıda ihracatının düşmesi sadece tarım sektörünü değil aynı zamanda genel olarak ekonomik performansı da etkileyecektir (EEFS Project, 2020). Gıda arzındaki azalış ve gelirlerin düşmesi tüketicilerin gıda seçimleri üzerinde etkilidir. 300.000 bin hane üzerinde yapılan analiz sonucuna göre yoksul hanelerin gelirlerinin %25'inden fazlasını buğday, pirinç ve mısır gibi temel gıdalara harcadığı, yoksul olmayan hanelerde ise bu oranın %14 olduğu ortaya konmuştur (Laborde ve ark., 2020b). Pandemiden dolayı gelir azalışı yaşanması yoksul hanelerin temel ihtiyaçlarında kısıntıya gitmesine sebep olacaktır (Laborde ve ark., 2020a). Yapılan bir çalışmada hanelerin en çok meyve, yumurta, süt ürünleri ve et gibi besin değeri yüksek gıdalara yönelik talep azalışı yaşadığı tespit edilmiştir (Tamru ve ark., 2020). Tüketicilerin gıda tüketiminin besleyici olmayan gıdalara kayması sonucu mikro besin alımı, beslenmeleri ve sağlıkları olumsuz etkilenir (Headey ve Ruel, 2020; McAuliffe ve ark., 2020). Tüketiciler tarafından gerçekleştirilen panik satın alım davranışları gelişmekte olan ülkeler başta olmak üzere gıda fiyatlarının artmasına neden olmaktadır (EEFS Project, 2020).



Şekil 1. COVID-19'un Beslenme Üzerindeki Etkisi (Laborde ve ark., 2020b).

Şekil 1'de COVID-19'un beslenme üzerindeki etkisini göstermek amacıyla ürüne göre ortalama küresel tüketimdeki yüzde değişim verilmiştir. Görüleceği üzere meyve, sebze ve süt ürünleri gibi besleyici olan gıdalardan daha ucuz ve besleyici olmayan gıdalara doğru bir kayma öngörülmüştür (Laborde ve ark., 2020b). Aynı şekilde kırsal alanda yaşayan hanelerin pandemi sürecinde gelir kaybı yaşamasından dolayı et gibi pahalı ürünler yerine daha fazla tahıl ve temel gıdayı toplu olarak düşük maliyetle satın aldıkları tespit edilmiştir (Rozelle ve ark., 2020). Özellikle taze gıdaların tedarik zincirlerinde yaşanacak aksamalar sonucu gıdaya erişimin azalması muhtemeldir (Headey ve Ruel, 2020).

3. COVID-19 PANDEMİSİNİN GIDA MEVCUDİYETİ VE KARARLILIĞINA ETKİLERİ

Salgın, gıdaya erişimin yanında gıda mevcudiyeti ve istikrarı açısından da sıkıntılara sebep olmaktadır (Laborde ve ark., 2020a). Gelişmiş ülkelerde mısır, buğday ve soya fasulyesi başta olmak üzere temel tarımsal ürünlerin üretimi yüksek oranda mekanikleşmeye dayalıdır. Çoğu çiftlikte arazi hazırlığı, ekim ve hasat amacıyla büyük ölçekli makineler kullanıldığından işgücü gereksinimi azdır. Fakat özellikle dikim, ayıklama ve işgücü gerektiren meyve ve sebzelerin hasadında mekanizasyon zor ve maliyetlidir. Tarımsal üretimdeki bu emek yoğun işlemlerde işçilerin arazide yoğunlaşmasını önlemek amacıyla kademeli vardiyalar gibi uygulanan birçok önlem söz konusudur. Birçok ülkede mevsimlik tarım işçilerinin hareketliliğinin kısıtlanmasından dolayı ürünler hasat edilmeden tarlada bırakılmıştır. İşçilere yönelik uygulanan seyehat kısıtlamaları gıda üretimini ve yoksul ülkelerdeki işçilerin gelirini etkileyerek gıda güvencesini olumsuz etkiler (IOM, 2020). Sermaye yoğun tedarik zincirlerinin bu süreçte emek yoğun tedarik zincirleriyle karşılaştırıldığında aksamalar karşısında daha esnek olduğu görülmüştür (Swinnen ve McDermott, 2020). Fakat diğer taraftan aile işgücüne dayalı çiftliklerin ücretli işgücüne bağımlı çiftliklerle kıyaslandığında karantina uygulamaları

karşısında daha iyi durumda olduğu görülmüştür (Swinnen ve McDermott, 2020). Salgının yayılımını kontrol altına almak amacıyla sınır kapamaları ve karantina uygulamaları yapıldığından, tohum, gübre, bitki koruma ürünleri ve çiftlik ekipmanları gibi tarımsal üretimdeki kritik girdilerin ticareti kısıtlanmıştır. Tarımsal girdilere erişimin kısıtlanması nedeniyle maliyetler artmış, çiftçi karları azalmış ve üretim azalmıştır. Ayrıca gelişmekte olan ülkelerde tohum ve gübre gibi temel tarımsal girdilerin tedarik zincirinde aksamalar meydana gelmektedir. Pandemilerin de içinde bulunduğu çeşitli kriz dönemlerinde hükümetler fiyat artışı ve kıtlık gibi sebepler ile yerel üreticiyi korumak amacıyla ihracatı kısıtlarlar. 2008 gıda krizinde yaşandığı gibi gıda ihracatına koyulan yasaklamalar toplam gıda bulunabilirliğinin azalmasına ve fiyatlarda oynaklıklar yaşanmasına neden olmaktadır. Ülkelerin uygulamış olduğu korumacı politikalar sonucunda bazı ürünlerin ihracatında kısıtlamalara gidilmesi olumsuz sonuçlar doğurabilmektedir (EEFS Project, 2020). Bu durum ulusal çıkarların korunmasına yardımcı olsa da küresel çapta arzı azaltarak fiyatların yukarı yönlü hareket etmesine neden olur (Laborde ve ark., 2020a). Geçmişte yaşanan gıda krizlerinde pirinç ve buğday birçok temel gıda maddesinin üreticisi olan ülkeler ihracat kısıtlamaları uygulayarak bu ürünlerin fiyatlarının artış göstermesine neden olmuşlardır (Anderson ve ark., 2014). COVID-19 pandemisinin ilanı ile birlikte Temmuz ayına kadar 21 ülke ihracat kısıtlamaları uygulamıştır (Laborde ve ark., 2020a). Hindistan, Çin, Vietnam, Tayland ve Pakistan gibi ülkelerin pirinç ve buğday ihracatında kısıtlamaya gitmesi uluslararası pirinç ve buğday fiyatlarının artmasına neden olmaktadır (Bunnel, 2020). Hükümetler tarafından özellikle pirinç ve buğday gibi tarımsal ürünlere yönelik ihracat yasakları başta olmak üzere uygulanan ticaret kısıtlamaları küresel gıda arzını tehtit eder konuma gelmiştir (Glauber ve diğerleri, 2020). İhracat kısıtlamaları fiyatların istikrarsızlaşmasına neden olmaktadır. Pandemi ilanı ile birlikte dünya buğday fiyatlarının dalgalandığı (FSP, 2022a), pirinç fiyatlarının ise Ocak-Nisan ayları arasında %20 artış gösterdiği (FSP, 2022b) bilinmektedir. Vietnam tarafından uygulanan ihracat kısıtlamasının kaldırılmasından sonra dünya pirinç fiyatları Temmuz ayında tekrar 2020 Ocak seviyelerine gerilemiştir (Laborde ve ark., 2020a). Uluslararası alanda temel tahılların fiyatının artması Sahra Altı Afrika ve Orta Doğu gibi gıda ihtiyacında uluslarası ticarete bağımlı durumda olan ülkelerin gıda güvencesini olumsuz etkilemektedir.

Salgını önlemek amacıyla alınan seyehat kısıtlamaları küresel gıda sistemleri açısından önemli olan işgücü eksikliğine neden olmaktadır. Özellikle gelişmekte olan ve gelişmemiş ülkelerdeki gıda üretimi büyük oranda emek yoğun olarak yürütüldüğünden sınır kapamaları, sokağa çıkma ve seyehat kısıtlamaları gibi birçok önlem mevsimlik ve geçici işgücünü kısıtlamaktadır. Birçok ülkede tarımsal üretimden arazi hazırlığından hasada kadar birçok aşamada mevsimlik ve

göçmen işçiler yoğun olarak çalışmaktadır. İşgücünün azalması üretimde verimliliğin azalmasına, işleme kapasitesinin düşmesine, gıda dağıtımının kısıtlanmasına ve sonuç olarak toplam gıda mevcudiyetinin azalmasına sebep olarak gıda fiyatların artmasına yol açar (EEFS Project, 2020). Emek yoğun üretim yapılan yoksul ülkeler, modern üretim yapılan gelişmiş ülkelerle karşılaştırıldığında pandemi sürecinden daha fazla etkilenmiştir. Örneğin Etiyopya'da sebze arzı, ulaşım ve temel girdilerin tedarikindeki sorunlardan dolayı olumsuz etkilenmiştir (Tamru ve ark., 2020).

COVID-19 bulaş riskinin yoğun olduğu işletmelerde personeller birbirlerine yakın çalışmak zorunda kaldıklarından dolayı alınan sosyal mesafe önlemleri gıda işletmelerinin işleyişini olumsuz etkilemektedir (Laborde ve ark., 2020a). Sadece gelişmekte olan ve gelişmemiş ülkeler değil aynı zamanda gelişmiş ülkelerin gıda tedarik zincirleri ve dolayısıyla gıda güvenceleri olumsuz etkilenmektedir. Örneğin Amerika Birleşik Devletleri ve Avrupa'daki gıda işleme tesislerinde çalışanların COVID-19 pozitif çıkması sonucunda et işleme tesisleri kapanmış ve üretim büyük oranda yavaşlamıştır. Hava taşımacılığının kısıtlanmasından dolayı Afrika'dan ihraç edilen değerli bahçecilik ürünlerinin tedarik zincirleri aksamıştır (Bhalla ve Wuilbercq, 2020). Salgın aynı zamanda hükümetlerin gıda dağıtım sistemlerini de etkilemiştir. Okulların kapanmasıyla birlikte ve Amerika Birleşik Devletleri'nde yoksul ailelerin çocuklarının devlet tarafından sağlanan yemeklerden mahrum kaldığı belirtilmiştir. Okul ve restoranların kapanmasıyla birlikte çiftçilerin satışlarının düşmesi sonucunda süt gibi birçok besleyici gıda dökülmek suretiyle israf edilmiştir (Laborde ve ark., 2020a).

Açıkta, tezgâhta ölü ve canlı hayvanların alım satımının yapıldığı ıslak pazar olarak adlandırılan yerlerde zoonotik hastalıkların yayılımı söz konusudur. Bazı ülkeler için bu işletmeler önemli gıda ve gelir kaynağı olduğundan dolayı bu işletmelerin kapatılması bazı bölgelerde gıda mevcudiyetinin azalmasına sebep olabilir. Bundan dolayı gıda güvenliği standartlarına uygun olarak, sürdürülebilirlikten uzak yaban hayatı ticaretini önleyen birtakım önlemler ile halk sağlığı korunmuş olur (EEFS Project, 2020).

Tüm bu faktörler sadece gıdaya erişimin azalmasına, yoksullar arasında açlığın artmasına neden olmakla kalmaz, aynı zamanda beslenme ve gıda kalitesinin bozulmasına da neden olur (Swinnen ve McDermott, 2020).

4. SONUÇ

Günümüzde nüfus artışı ve iklim değişikliği gibi konulara ek olarak Mart 2020'den bu yana gündemde olan COVID-19 pandemisi de gıda güvencesini etkileyen krizler arasında yerini almıştır. COVID-19 pandemisinde gelişmekte olan ve gelişmemiş ülkelerde gıda

güvencesizliği yaşayan kişi sayısında artış yaşanmıştır. Gıda tedarik zincirinde yaşanan aksamalar ve panik satın alımlardan dolayı raflar bir süre boş kalmış ve gıda fiyatlarında oynaklıklar yaşanmıştır. 2007-2008 krizinde olduğu gibi COVID-19 pandemisinde de ülkeler temel gıda maddelerinde kendilerine yetebilmek amacıyla üretim artışı ve ihracat kısıtlaması gibi uygulamalara gitmiştir. Bu durum gıda güvencesinin sağlanmasında etkili olurken yetersiz depolama kapasitesi gibi nedenlerden dolayı istenilen sonuca ulaşılamayabilir. Bundan dolayı hasadın en az 1-2 mevsim boyunca depolanmasını sağlayacak iklim kontrollü depolama tesislerinin kurulması gereklidir. Salgın döneminde gelir düşüşleri gıdaya erişim konusunda sıkıntılar yarattığından dolayı hükümetler sosyal yardımlar yoluyla vatandaşlarına destek olmuştur. Bu süreç tarımsal üretimde sürekliliğin sağlanmasının insan beslenmesi ve gıda güvencesinin sağlanmasındaki önemini ortaya çıkarmıştır. Gıdaların tarladan sofraya yeterli miktarda ulaşabilmesi için çiftliklerin, gıda işletmelerinin ve gıda dağıtımı yapan lojistik sektörünün tecritlerden muaf tutulması önemlidir. Gıda taşımacılığına yönelik teşvik ve destekler de bu süreçte önemli bir yer tutmaktadır. Ayrıca mevsimlik ve göçmen işçilerin kısıtlamalardan muaf tutulması hasadın garanti altına alınmasında önemlidir. Bunun yanında tohum, gübre ve ilaç gibi tarımsal üretimde kritik yere sahip girdilerin temininde piyasanın sorunsuz işleyişini sağlamak amacıyla hükümetlerin aktif rol alması gereklidir. Ayrıca gelecekte benzer sorunların yaşanmaması açısından gıda üretiminde kullanılan hayvanlardan kaynaklanacak zoonotik hastalıkların önlenmesinde sürveyans sistemlerinin iyileştirilmesi gereklidir (Laborde ve ark., 2020a). Gıda erişimini artırmak amacıyla gelir desteği sağlanması, gıda mevcudiyetini artırmak amacıyla ise ticaretin teşvik edilmesi ve tedarik zincirlerinin işleyişine izin verilmesi önemlidir (Swinnen ve McDermott, 2020). Düşük ve orta gelirli ülkeler başta olmak üzere gıda güvencesinin sağlanması amacıyla yapılan gıda yardımlarında gıda miktarının yanında gıda kalitesine de odaklanılmalıdır (Headey ve Ruel, 2020).

KAYNAKÇA

Abate, G. T., Brauw, A., Hirvonen, K. (2020). Food and nutrition security in Addis Ababa, Ethiopia during COVID-19 pandemic: June 2020 report

Anderson, K., Ivanic, M., Martin, W.J. (2014). Food Price Spikes, Price Insulation, and Poverty.

Bhalla, N., Wuilbercq, E. (2020). No bed of roses: East Africa's female flower workers lose jobs as coronavirus hits exports

Bunnel, D. (2020). Food Security in the Time of COVID-19

EEFS Project (2020). COVID-19 and the New Risks for Global Food Security and Nutrition

FAO. (2002). The State of Food Insecurity in the World 2001. Rome.

Food Security Portal (FSP). (2022a) Hard Wheat excessive food price variability early warning system.

Food Security Portal (FSP). (2022b) Rice excessive food price variability early warning system.

Glauber, J., Laborde, D., Martin, W. and Vos, R. (2020). COVID-19: Trade restrictions are worst possible response to safeguard food security. International Food Policy Research Institute (IFPRI).

Headey, D., Ruel, M. (2020). The COVID-19 nutrition crisis: What to expect and how to protect

International Organization for Migration (IOM) (2020). Migrants and global food supply, COVID-19 Analytical Snapshot #18

Laborde, D., Martin, W., & Vos, R. (2020b). Estimating the poverty impact of COVID-19: The MIRAGRODEP and POVANA frameworks. IFPRI Technical Note, IFPRI.(also available at https://tinyurl. com/y9fazbzf).

Laborde, D., Martin, W., Swinnen, J., Vos, R. (2020a). Covid-19 risks to global food security. Science. 2020;369(6503):500–2.

Mahler, D.G., Lakner, C., Aguilar A.C., Wu, H. (2020). Updated estimates of the impact of COVID-19 on global poverty

McAuliffe, S., Ray, S., Fallon, E., Bradfield, J., Eden, T., & Kohlmeier, M. (2020). Dietary micronutrients in the wake of COVID-19: an appraisal of evidence with a focus on high-risk groups and preventative healthcare. BMJ nutrition, prevention & health, 3(1), 93.

Rozelle, S., Rahimi, H., Wang, H. and Dill, E. (2020). Lockdowns are protecting China's rural families from COVID-19, but the economic burden is heavy. International Food Policy Research Institute (IFPRI).

Swinnen, J., & McDermott, J. (2020). COVID-19 and global food security. EuroChoices, 19(3), 26-33.

Tamru, S., Hirvonen, K., Minten, B. (2020). Impacts of the COVID-19 crisis on vegetable value chains in Ethiopia

TÜKETİCİLERİN COĞRAFİ İŞARETLİ PEYNİR TÜKETİM DAVRANIŞLARI

Arş. Gör. Alptekin Mert YILMAZ (Orcid ID: 0000-0002-7062-4770)
Kocaeli Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Kocaeli
alptekin.yilmaz@kocaeli.edu.tr

Doç. Dr. Oktay TOMAR (Orcid ID: 0000-0001-5761-7157)
Kocaeli Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Kocaeli
oktay.tomar@kocaeli.edu.tr

Dr. Öğr. Üyesi Özge Can NİYAZ (Orcid ID: 0000-0002-4958-9931)
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Çanakkale
ozgecanniyaz@comu.edu.tr

ÖZET

Son yıllarda bilinçli tüketimin yaygınlaşması ve sanayi tipi ürünlerden uzaklaşmayla birlikte yöresel olarak adlandırılan ürünlere olan talep artış göstermiştir. Fakat yöresel ürünlerin üretim ve satışında taklit ve tağşişin yaygın olmasından dolayı bu ürünler için dünya genelinde koruma sistemleri geliştirilmiştir. Coğrafi işaret tescili de bu koruma sistemlerinden birisidir. Coğrafi işaret tescili sayesinde ürünler benzerlerinden ayrılır, nesiller boyu gelen bilgi korunmuş olur ve üründe belirli bir kalite standartı sağlanmış olur. Ayrıca gıda ürünlerinin üretiminde yapılan taklit ve tağşişlerin önlenmesinde önemli bir yere sahip olan coğrafi işaret sistemi bu özelliğiyle gıda güvenliğine de katkıda bulunmaktadır. Coğrafi işaret kavramı Türkiye'de 1995 yılında gündeme gelmiştir. Son yıllarda ise coğrafi işaretli ürün tescili artış eğilimindedir. Coğrafi işaret tescilli ürünler arasında süt ve süt ürünleri kategorisinin ve özellikle peynir ürünlerinin sıklıkla yer aldığı görülmektedir. Türkiye sahip olduğu coğrafya, iklim özellikleri ve tarih boyunca gelen birikim sayesinde coğrafi işaretli ürünler konusunda büyük bir potansiyele sahiptir. Fakat bu potansiyelden yeteri kadar yararlanamamaktadır. Özellikle Türkiye'de birçok peynir çeşidi bulunmasına rağmen coğrafi işaret tescili alan peynir sayısı bu sayıyla karşılaştırıldığında oldukça düşük seviyelerdedir. Coğrafi işaretli ürünler Avrupa Birliği'nde büyük bir ekonomik hacme sahiptir. Bundan dolayı Türkiye de coğrafi işaret tescilli ürünlerin sayısını artırarak sahip olduğu potansiyeli daha iyi değerlendirebilir. Bu sebeple coğrafi işaret sisteminin Türkiye'de teşvik edilmesi ve coğrafi işaretli ürünlere yönelik tüketici davranışlarının araştırılması tavsiye edilmektedir. Çalışmalarda genel olarak tüketicilerin coğrafi işaretli ürünlere daha fazla ödeme istekliliğinde olduğu ve coğrafi işaretli ürünleri daha güvenilir buldukları tespit edilmiştir. Coğrafi işaretli gıda ürünleri sabit bir kaliteyi, tat ve aromayı garanti ettiğinden tüketiciler tarafından tercih edilmektedir. Aynı şekilde, incelenen çalışmaların genelinde coğrafi işaretli peynir ürünlerine yönelik tüketici davranışlarının da olumlu olduğu tespit edilmiştir. Tüketicilerin genel olarak coğrafi işaretli peynirlere coğrafi işaret tescili bulunmayan peynirlere göre daha fazla ödeme istekliliğinde oldukları belirlenmiştir. Dolayısıyla peynir ürünlerinde coğrafi işaret tescili tüketici davranışları üzerinde etkili olmaktadır. Bu çalışmada coğrafi işaretli peynir ürünlerine yönelik tüketici davranışları incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Coğrafi İşaret, Türkiye, Tüketici Davranışları

GEOGRAPHICAL INDICATION CHEESE CONSUMPTION BEHAVIOR OF CONSUMERS

ABSTRACT

In recent years, with the widespread use of conscious consumption and moving away from industrial-type products, the demand for so called local products has increased. However, due to the prevalence of imitation and adulteration in the production and sale of local products, protection systems have been developed worldwide for these products. Geographical indication registration is one of these protection systems. Thanks to the geographical indication registration, the products are distinguished from their similar ones, the information coming from generations is preserved and a certain quality standard is provided in the product. In addition, the geographical indication system, which has an important place in the prevention of imitation and adulteration in the production of food products, also contributes to food safety with this feature. The concept of geographical indication came to the fore in Turkey in 1995. In recent years, geographical indication product registration has had an increasing trend. It is seen that the category of milk and dairy products, and especially cheese products, are frequently included among geographical indication registered products. Turkey has great potential in terms of geographically indicated products, thanks to its geography, climate characteristics, and experience throughout history. However, this potential is not utilized sufficiently. Although there are many types of cheese especially in Turkey, the number of cheeses registered with geographical indication is quite low when compared to this number. Geographically indicated products have a large economic volume in the European Union. Therefore, Turkey can better evaluate its potential by increasing the number of geographical indication registered products. For this reason, it is recommended to encourage the geographical indication system in Turkey and to investigate consumer behavior towards geographical indication products. In the studies, it has been determined that consumers are generally willing to pay more for products with geographical indications and they find products with geographical indications more reliable. Geographically indicated food products are preferred by consumers as they guarantee constant quality, taste, and aroma. Likewise, it has been determined that consumer behavior towards geographically indicated cheese products is also positive in all of the studies examined. It has been determined that consumers are generally more willing to pay for cheeses with geographical indications than cheeses without geographical indication registration. Therefore, geographical indication registration in cheese products has an impact on consumer behavior. In this study, consumer behaviors towards geographically indicated cheese products were examined.

Keywords: Geographical Indication, Turkey, Consumer Behavior

1. GİRİŞ

Ürünleri coğrafi isimler kullanarak markalamada kullanılan coğrafi işaretler (Menapace, 2010) hem gıda hem de gıda dışı ürün kategorilerinde kullanılmaktadır (Menapace, 2010; TÜRKPATENT, 2022a). Coğrafi işaret tescili sayesinde ürünler pazarda benzer ürünlerden farklılaşmaktadır (Hermann ve Teuber, 2011). Tüketiciler açısından büyük önemi bulunan coğrafi işaretler ürünün güvenilirliği konusunda tüketicilere bilgi verir (Menapace ve ark., 2008). Ürünün güvenilirliği konusunda bilgi sağlamasının yanında lezzet ve kalite konusunda da tüketiciye garanti sağlayan coğrafi işaretler tüketicilerin satın alma tercihlerin etkili olur (Kelemci Schneider ve Ceritoğlu, 2010). Bundan dolayı coğrafi işaretleri konu alan tüketici çalışmalarının yürütülmesi önemlidir (Menapace ve ark., 2008; Bowen ve Zapata, 2009). Bu çalışmanın amacı coğrafi işaretli peynirlere yönelik yapılmış olan tüketici çalışmalarının incelenmesidir.

2. COĞRAFİ İŞARET KAVRAMI VE TARİHÇESİ

2.1. COĞRAFİ İŞARET KAVRAMI

Coğrafi işaret, "tüketiciler için ürünün kaynağını, karakteristik özelliklerini ve ürünün söz konusu karakteristik özellikleri ile coğrafi alan arasındaki bağlantıyı gösteren ve garanti eden kalite işaretidir" şeklinde tanımlanmaktadır (TÜRKPATENT, 2022a). Coğrafi işaretli ürünler menşe adı ve mahreç işaretli olmak üzere ikiye ayrılır (Menapace, 2010; TÜRKPATENT, 2022a). Menşe adı, "Coğrafi sınırları belirlenmiş bir yöre, bölge veya istisnai durumlarda ülkeden kaynaklanan, tüm veya esas özelliklerini bu coğrafi alana özgü doğal ve beşerî unsurlardan alan, üretimi, işlenmesi ve diğer işlemlerin tümü bu coğrafi alanın sınırları içinde gerçekleşen ürünleri tanımlayan adlar" olarak tanımlanmıştır (TCRG, 2017). Mahreç işareti ise "Coğrafi sınırları belirlenmiş bir yöre, bölge veya ülkeden kaynaklanan, belirgin bir niteliği, ünü veya diğer özellikleri bakımından bu coğrafi alan ile özdeşleşen, üretimi, işlenmesi ve diğer işlemlerinden en az biri belirlenmiş coğrafi alanın sınırları içinde yapılan ürünleri tanımlayan adlar" şeklinde tanımlanmıştır (TCRG, 2017). Ayrıca menşe adı ve mahreç işareti olarak adlandırılmayan fakat en az 30 yıldır bir ürünü tarif etmek amacıyla kullanılan isimler geleneksel üretim yöntemi veya işleme yöntemi ya da geleneksel bir bileşimden kaynaklanması ve geleneksel hammadde veya malzemeden üretilmiş olma şartlarını sağlaması koşuluyla geleneksel ürün adı olarak adlandırılmaktadır (TCRG, 2017).



Şekil 1. Türkiye'de Kullanılan Coğrafi İşaret ve Geleneksel Ürün Adı Logoları (Soldan sağa sırasıyla menşe adı, geleneksel ürün adı, mahreç işareti) (TÜRKPATENT, 2022a)

Şekil 1'de Türkiye'de kullanılan coğrafi işaret ve geleneksel ürün adı logoları verilmiştir. Menşe adına örnek olarak Ezine peyniri, mahreç işaretine ise örnek olarak İzmit simidi verilebilir. Menşe adına sahip ürünlerin üretimindeki tüm aşamaların ilgili bölgede yürütülmesi gerekmektedir. Fakat mahreç işaretine sahip ürünlerin üretimindeki en az bir aşamanın ilgili bölgede yürütülmesi yeterlidir (Teuber, 2011).

2.2. COĞRAFİ İŞARET TARİHÇESİ

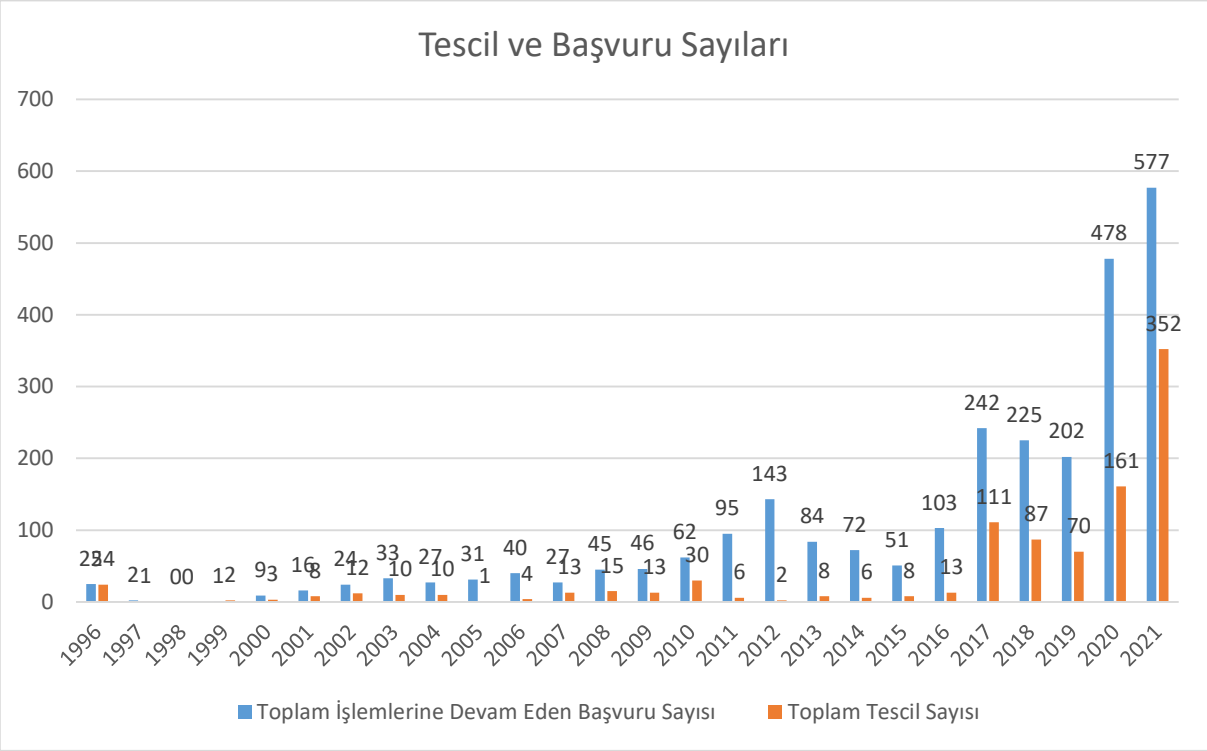
Coğrafi işaret kavramının ilk olarak 12. yüzyılda baharat ürünlerinin ticareti yapılırken (Rangnekar, 2003) veya Venedik'te orta çağda Murano camının kaynağını belirlemek amacıyla (Merges, 2004) kullanıldığı düşünülmektedir. İtalya, Fransa ve Portekiz gibi ülkelerde ise coğrafi işaret yasalarının ilk olarak 14. Yüzyılda gündeme geldiği bilinmektedir (Oskari, 2006). Menşe adı kavramı ise Fransa'da geçmişte yaşanan Phylossera salgını esnasında ortaya çıkmıştır (WIPO, 2001). Salgının yaşandığı 19.yüzyılda Champagne ve Bordeaux gibi ünlü şarap üretim bölgelerindeki şarap üreticilerini korumak amacıyla ürünün üretileceği bölgenin sınırlandırıldığı yasalar oluşturulmuştur (Menapace, 2010).

19. yüzyılın sonlarından itibaren ürünlerin coğrafi işaret kullanılarak korunması amacıyla Paris Sözleşmesi, Madrid Anlaşması, Lizbon Anlaşması ve Ticaretle Bağlantılı Fikri Mülkiyet Anlaşması imzalanmıştır. Özellikle Ticaretle Bağlantılı Fikri Mülkiyet Anlaşması'nın imzalanmasından sonra coğrafi işaretler popüler olmaya başlamıştır (Josling, 2006). Özellikle Avrupa Birliği (AB)'de 1992 yılından itibaren Ortak Tarım Politikası'nın uygulanmaya başlamasıyla birlikte coğrafi işaretler AB'deki tarım ürünlerinin kalite politikalarında yerini almıştır (EC, 2003).

Günümüzde de Avrupa ülkelerinde tescil yolu ile koruma sağlanırken Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'nde marka kanunu aracılığıyla ürünler korunmaktadır (OECD, 2000; WIPO,

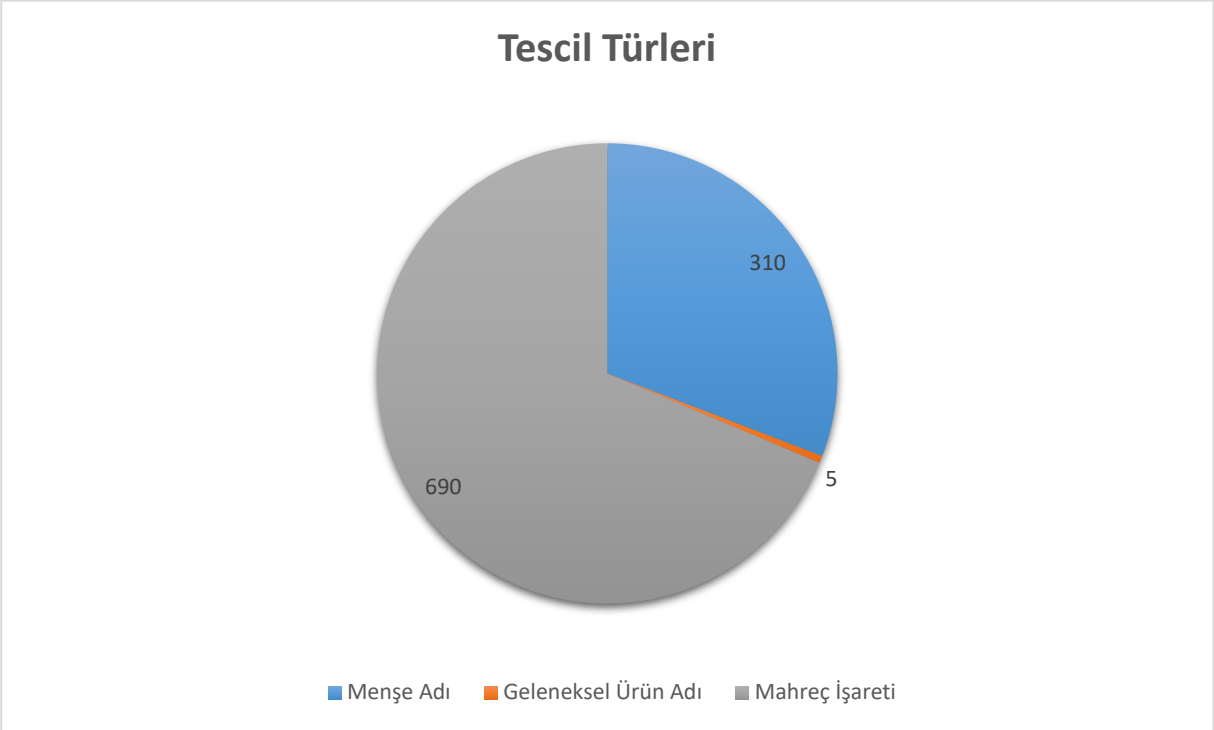
2001). Bu durum bazı anlaşmazlıklara sebep olmakta (Fink ve Maskus, 2006) ve uluslararası çapta ortak olarak bir uygulamanın önüne geçmektedir (Coşkun, 2001).

2.3. TÜRKİYE'DEKİ COĞRAFİ İŞARET İSTATİSTİKLERİ



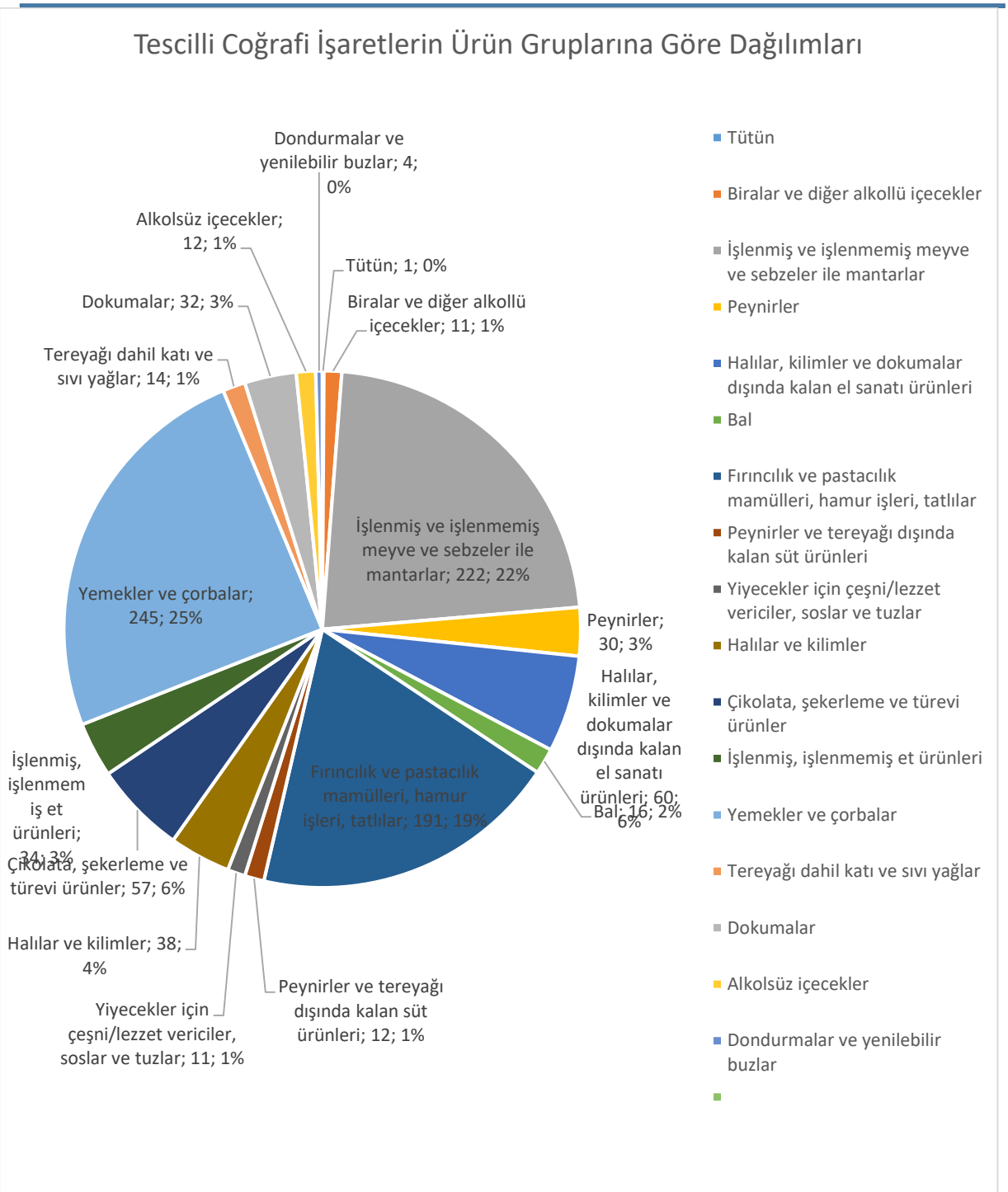
Şekil 2. Türkiye'deki Coğrafi İşaret Tescil ve Başvuru Sayıları (TÜRKPATENT, 2022b)

Şekil 2'de Türkiye'deki coğrafi işaret tescil ve başvuru sayıları verilmiştir. Buna göre 2017 yılından itibaren coğrafi işaret tescil ve başvuru sayısında artış yaşandığı görülmektedir. 2021 yılı verilerine göre 352 ürünün coğrafi işaret tescili almış ve 577 ürünün coğrafi işaret tescil başvurusu devam etmektedir.



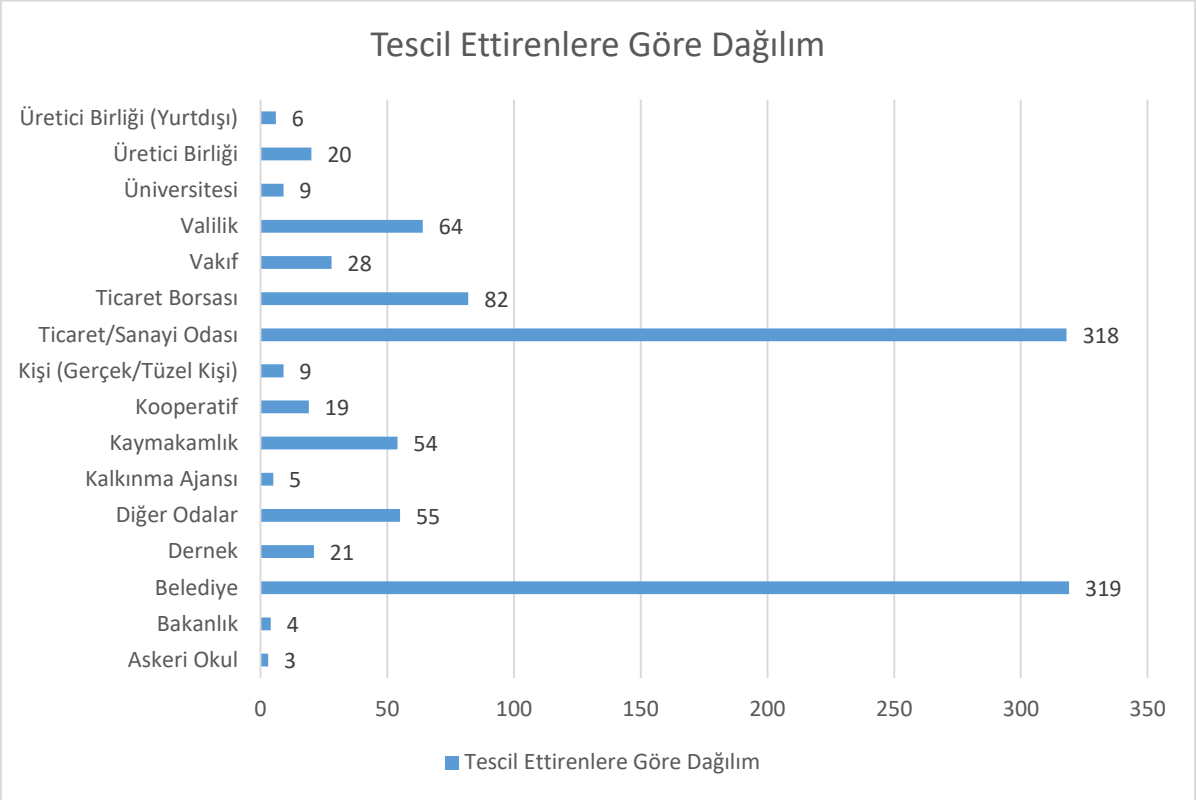
Şekil 3. Türkiye'de Tescil Edilen Coğrafi İşaretli Ürünlerin Tescil Türlerine Göre Dağılımları (TÜRKPATENT, 2022c)

Şekil 3'te Türkiye'de tescil edilen coğrafi işaretli ürünlerin tescil türlerine göre dağılımları verilmiştir. Buna göre tescil edilen ürünlerin 690'ı mahreç işaretine ve 310'u menşe adına sahiptir. Ayrıca 5 tane ürün geleneksel ürün adına sahiptir.



Şekil 4. Türkiye'deki Tescilli Coğrafi İşaretli Ürünlerin Ürün Gruplarına Göre Dağılımları (TÜRKPATENT, 2022d).

Şekil 4'te Türkiye'deki tescilli coğrafi işaretli ürünlerin ürün gruplarına göre dağılımları verilmiştir. Buna göre en fazla tescilin 245 ürün ile yemekler ve çorbalar kategorisinde olduğu, bunu sırasıyla 222 ürün ile işlenmiş ve işlenmemiş meyve ve sebzeler ile mantarlar, 191 ürün ile fırıncılık ve pastacılık mamülleri, hamur işleri, tatlılar kategorilerinin izlediği tespit edilmiştir. Coğrafi işaret tescilli peynirler ise 30 ürün ile toplam coğrafi işaret tescilli ürünler içinde %3'lük paya sahiptir.



Şekil 5. Türkiye'deki Coğrafi İşaretli Ürünlerinin Tescil Ettirenlere Göre Dağılımları (TÜRKPATENT, 2022e)

Şekil 5'te Türkiye'deki coğrafi işaretli ürünlerin tescil ettirenlere göre dağılımları verilmiştir. Buna göre en fazla coğrafi işaret tescil ettiren kurum ve/veya kuruşların sırasıyla belediye (319), ticaret/sanayi odası (318), ticaret borsası (82), valilik (64), diğer odalar (55) ve kaymakamlık (54) olduğu görülmektedir. En az coğrafi işaretli ürün tescil ettiren kurum ise 3 tescil ile askeri okuldur.

3. TÜRKİYE'DEKİ COĞRAFİ İŞARET TESCİLLİ PEYNİRLER

Türkiye'de 150'nin üzerinde peynir çeşidi bulunduğundan dolayı peynir çeşitliliği açısından oldukça zengin bir ülkedir (Çakmakçı ve Salık, 2021). Fakat Türkiye yüksek peynir çeşitliliğine sahip olmasına rağmen coğrafi işaret tescili alan peynir sayısı bakımından oldukça yetersiz konumdadır. Türkiye'deki coğrafi işaret tescilli peynirler Tablo 1'de verilmiştir. Buna göre coğrafi işaret tescilli peynirler alfabetik olarak sırasıyla Antakya Carra Peyniri, Antakya Küflü Sürkü (Çökeleği), Antakya Künefelik Peyniri, Antakya Sürkü (Antakya Çökeleği), Antep Peyniri/Gaziantep Peyniri/Antep Sıkma Peyniri, Diyarbakır Örgü Peyniri, Edirne Beyaz Peyniri, Erzincan Tulum Peyniri, Erzurum Civil Peyniri, Erzurum Küflü Civil Peyniri (Göğermiş Peynir), Ezine Peyniri, Grana Padano, Gümüşhane Deleme Peyniri, Hellim/ Halloumi, Karaman Divle Obruğu Tulum Peyniri, Kargı Tulum Peyniri, Kars Kaşarı, Kırklareli Beyaz Peyniri, Malkara Eski Kaşar Peyniri, Manyas Kelle Peyniri, Maraş Parmak /Sıkma Peyniri, Parmigiano Reggiano (Parmesan Peyniri), Pınarbaşı Uzunyayla Çerkes Peyniri,

Sakarya Abhaz (Abaza) Peyniri, Urfa Peyniri / Şanlıurfa Peyniri, Vakfıkebir Külek Peyniri, Van Otlu Peyniri, Yozgat Çanak Peyniri, Çankırı Küpecik Peyniri ve İzmir Tulum Peyniridir. Tescilli coğrafi işaretli peynirlerin türüne bakıldığında 14 tanesinin menşe adı ve 16 tanesinin mahreç işaretine sahip olduğu görülmektedir. Ayrıca tescilli coğrafi işaretli peynirler arasında yer alan Grana Padano, Hellim / Halloumi ve Parmigiano Reggiano (Parmesan Peyniri) olmak üzere 3 peynir yurtdışı kaynaklı olup Türkiye'de de tescil edilmiştir.

Tablo 1. Türkiye'deki Coğrafi İşaret Tescilli Peynirler

Coğrafi İşaretin Adı	**Tescil Tarihi**	**Türü**	**İl**	**Başvuruyu Yapan/Tescil Ettiren**
Antakya Carra Peyniri	18.02.2021	Menşe Adı	Hatay	Antakya Ticaret ve Sanayi Odası
Antakya Küflü Sürkü (Çökeleği)	12.06.2018	Mahreç İşareti	Hatay	Antakya Ticaret ve Sanayi Odası
Antakya Künefelik Peyniri	22.12.2021	Mahreç İşareti	Hatay	Antakya Ticaret ve Sanayi Odası
Antakya Sürkü (Antakya Çökeleği)	26.02.2018	Mahreç İşareti	Hatay	Antakya Ticaret ve Sanayi Odası
Antep Peyniri / Gaziantep Peyniri / Antep Sıkma Peyniri	4.06.2018	Menşe Adı	Gaziantep	Gaziantep Ticaret Borsası
Diyarbakır Örgü Peyniri	22.02.2013	Mahreç İşareti	Diyarbakır	Diyarbakır Ticaret ve Sanayi Odası
Edirne Beyaz Peyniri	23.10.2007	Mahreç İşareti	Edirne	Edirne Ticaret ve Sanayi Odası
Erzincan Tulum Peyniri	29.08.2001	Menşe Adı	Erzincan	Erzincan Ticaret ve Sanayi Odası
Erzurum Civil Peyniri	11.09.2009	Mahreç İşareti	Erzurum	Erzurum Ticaret Borsası
Erzurum Küflü Civil Peyniri (Göğermiş Peynir)	30.11.2012	Mahreç İşareti	Erzurum	Erzurum Ticaret Borsası
Ezine Peyniri	10.04.2007	Menşe Adı	Çanakkale	Ezine Peynirini ve Mandıracılarını Koruma, Geliştirme ve Tanıtma Derneği
Grana Padano	28.03.2018	Menşe Adı	Yurtdışı	Consorzıo Per La Tutela Del Formaggıo Grana Padano
Gümüşhane Deleme Peyniri	17.03.2021	Mahreç İşareti	Gümüşhane	Gümüşhane Ticaret ve Sanayi Odası
Hellim / Halloumi	24.05.2010	Menşe Adı	Yurtdışı	Kıbrıs Türk Sanayi Odası
Karaman Divle Obruğu Tulum Peyniri	8.12.2017	Menşe Adı	Karaman	Karaman Ticaret ve Sanayi Odası
Kargı Tulum Peyniri	26.10.2021	Menşe Adı	Çorum	Kargı Belediyesi
Kars Kaşarı	12.10.2015	Menşe Adı	Kars	Kafkas Üniversitesi Rektörlüğü
Kırklareli Beyaz Peyniri	23.12.2020	Menşe Adı	Kırklareli	Kırklareli Ticaret ve Sanayi Odası, Kırklareli Ticaret Borsası
Malkara Eski Kaşar Peyniri	6.12.2017	Menşe Adı	Tekirdağ	Malkara Ticaret ve Sanayi Odası

Manyas Kelle Peyniri	16.12.2020	Mahreç İşareti	Balıkesir	Manyas Kaymakamlığı
Maraş Parmak /Sıkma Peyniri	17.04.2021	Mahreç İşareti	Kahramanmaraş	Kahramanmaraş Büyükşehir Belediyesi
Parmigiano Reggiano (Parmesan Peyniri)	20.11.2017	Menşe Adı	Yurtdışı	Consorzıo Del Formaggıo Parmıgıano Reggıano
Pınarbaşı Uzunyayla Çerkes Peyniri	14.04.2021	Menşe Adı	Kayseri	Pınarbaşı Belediyesi
Sakarya Abhaz (Abaza) Peyniri	3.05.2021	Mahreç İşareti	Sakarya	Sakarya Ticaret ve Sanayi Odası
Urfa Peyniri / Şanlıurfa Peyniri	27.07.2021	Mahreç İşareti	Şanlıurfa	Şanlıurfa Ticaret Borsası
Vakfıkebir Külek Peyniri	25.05.2021	Mahreç İşareti	Trabzon	Vakfıkebir Belediyesi
Van Otlu Peyniri	31.12.2018	Menşe Adı	Van	Van Ticaret ve Sanayi Odası
Yozgat Çanak Peyniri	18.12.2017	Mahreç İşareti	Yozgat	Yozgat Belediyesi
Çankırı Küpecik Peyniri	1.10.2021	Mahreç İşareti	Çankırı	Çankırı Belediyesi
İzmir Tulum Peyniri	24.01.2022	Mahreç İşareti	İzmir	İzmir Ticaret Odası

(Kaynak:https://ci.turkpatent.gov.tr/veri-tabani adresinden yazar tarafından derlenmiştir)

Türkiye'deki coğrafi işaret tescili başvuru aşamasındaki peynirler Tablo 2'de verilmiştir. Buna göre coğrafi işaret tescili başvuru aşamasındaki peynirler alfabetik olarak sırasıyla Atlantı Dededağ Tulum Peyniri, Ağrı Tulum Peyniri, Bergama Tulum Peyniri, Erzurum Karın Kaymağı Peyniri, Gorgonzola, Hanak Tel Peyniri, Kandirif Peyniri, Kars Malakan Peyniri, Kars Tipi Gravyer Peyniri, Kepsut Bükdere Küflü Katık Peyniri, Malatya Peyniri, Mengen Peyniri, Muş Kaşarı, Yüksekova Çirek Peyniri, Çayeli Koloti Peyniri, Özvatan Çömlek Peyniri, İspir Kurun Peyniri ve İvrindi Kelle Peyniridir.

Coğrafi işaret tescili başvuru aşamasındaki peynirlerin türüne bakıldığında 9 tanesinin menşe adı ve 10 tanesinin mahreç işaretine sahip olduğu görülmektedir. Ayrıca coğrafi işaret tescili başvuru aşamasındaki peynirler arasında yer alan Gorgonzola yurtdışı kaynaklı olup Türkiye'de de tescil başvurusu yapılmıştır.

Tablo 2. Türkiye'deki Coğrafi İşaret Tescili Başvuru Aşamasındaki Peynirler

Coğrafi İşaretin Adı	**Türü**	**İl**	**Başvuruyu Yapan/Tescil Ettiren**
Atlantı Dededağ Tulum Peyniri	Menşe Adı	Konya	S.S. Atlantı Kasabası Tarımsal Kalkınma Kooperatifi
Ağrı Tulum Peyniri	Menşe Adı	Ağrı	Ağrı İl Özel İdaresi
Bergama Tulum Peyniri	Menşe Adı	İzmir	Bergama Ticaret Odası
Erzurum Karın Kaymağı Peyniri	Mahreç İşareti	Erzurum	Erzurum Ticaret Borsası
Gorgonzola	Menşe Adı	Yurtdışı	Consorzıo Per La Tutela Del Formaggıo Gorgonzola
Hanak Tel Peyniri	Menşe Adı	Ardahan	Ardahan Ticaret ve Sanayi Odası
Kandirif Peyniri	Menşe Adı	Erzurum	
Kars Malakan Peyniri	Menşe Adı	Kars	
Kars Tipi Gravyer Peyniri	Mahreç İşareti	Kars	Kars Ticaret ve Sanayi Odası
Kepsut Bükdere Küflü Katık Peyniri	Mahreç İşareti	Balıkesir	Balıkesir Büyükşehir Belediyesi
Malatya Peyniri	Mahreç İşareti	Malatya	Malatya Ticaret ve Sanayi Odası
Mengen Peyniri	Mahreç İşareti	Bolu	Mengen Kaymakamlığı, Mengen Belediyesi
Muş Kaşarı	Mahreç İşareti	Muş	Muş İl Tarım ve Orman Müdürlüğü
Yüksekova Çirek Peyniri	Mahreç İşareti	Hakkari	Yüksekova Ticaret ve Sanayi Odası
Çayeli Koloti Peyniri	Mahreç İşareti	Rize	Çayeli İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü
Özvatan Çömlek Peyniri	Mahreç İşareti	Kayseri	Özvatan Kaymakamlığı
İspir Kurun Peyniri	Menşe Adı	Erzurum	Atatürk Üniversitesi İspir Hamza Polat Meslek Yüksekokulu
İspir Kurun Peyniri	Menşe Adı	Erzurum	İspir Esnaf ve Sanatkârlar Odası
İvrindi Kelle Peyniri	Mahreç İşareti	Balıkesir	İvrindi Belediyesi

(Kaynak:https://ci.turkpatent.gov.tr/veri-tabani adresinden yazar tarafından derlenmiştir)

4. TÜKETİCİLERİN COĞRAFİ İŞARETLİ PEYNİR TÜKETİM DAVRANIŞLARI

Van Ittersum ve arkadaşları (2007) yapmış oldukları çalışmada tüketicilerin feta peyniri, zagora elmaları, parmesan peyniri, parma jambonu, edam peyniri ve ronde patatesi gibi menşe adına sahip ürünlere yönelik satın alma davranışlarını incelemişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre yerel ekonomiyi desteklemek amacıyla tüketicilerin menşe adına sahip ürünlere yönelik tutum sergiledikleri belirlenmiştir. Ayrıca ürünün üretildiği bölgeye yönelik tutumun ürüne yönelik tutumu etkilediği de tespit edilmiştir.

Kan ve arkadaşları (2010) yapmış oldukları çalışmada Divle tulum peyniri dışında ilgili bölgede endüstriyel olarak üretilen ve satışı yapılan peynirlerin fiyatının daha düşük olmasından dolayı tüketicilerin Divle tulum peynirine daha az talep gösterdikleri ortaya konmuştur.

Zuluğ (2010) tüketicilerin coğrafi işaretli ürün tercihlerini araştırmak amacıyla İstanbul'da 121 tüketici ile anket çalışma yapmıştır. Araştırma sonucuna göre tüketicilerin coğrafi işaretli Ezine peyniri taleplerinin coğrafi işaretli olmayan Ezine peyniri ile karşılaştırıldığında %43 daha fazla olduğu belirlenmiştir. Ayrıca tüketicilerin coğrafi işarete sahip Ezine peyniri için daha fazla ödeme isteklilikleri incelendiğinde 3.5 kat daha fazla ödemeye istekli oldukları tespit edilmiştir.

Baran ve Topçu (2018) Erzurum küflü peynirine yönelik tüketim tercihlerinin belirlenmesi amacıyla 401 kişiyle anket çalışması yapmışlardır. Buna göre kırsal kalkınma konusunda faydalı olmak isteyen tüketicilerin Erzurum küflü peynirini yoğun olarak tükettiği tespit edilmiştir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Coğrafi işaretler son yıllarda özellikle Sınai Mülkiyet Kanunu'nun yürürlüğe girmesiyle birlikte Türkiye'de yaygınlaşmaya başlamıştır. Şekil 2'de de görüldüğü gibi 2017 yılından sonra tescil ve başvuru sayıları artmıştır. Aynı zamanda son yıllarda özellikle COVID-19 pandemisi ve iklim değişikliği gibi önemli birçok olaydan dolayı tüketiciler organik, yöresel, geleneksel olarak adlandırılan gıda ürünlerine yönelmeye başlamıştır. Fakat her ürünün bu sıfatlarla adlandırılması piyasada hile, taklit ve tağsişin artış göstermesine neden olmuştur. Bundan dolayı ürünleri bazı yöntemlerle koruma ihtiyacı oluşmuştur. Bu yöntemler arasında coğrafi işaret tescili de yer almaktadır. Coğrafi işaret tesciliyle tüketiciler taklit ve tağşişten korunur ve kaliteli ürüne ulaşma şansına sahip olur.

Türkiye'deki tescilli coğrafi işaretli ürünlerin ürün gruplarına göre dağılımı incelendiğinde 30 tane peynirin bulunduğu belirlenmiştir. Tüm ürün kategorileri arasında %3'lük paya sahip olan peynirlerin yetersiz olduğu görülmektedir. Süt ve süt ürünleri ve özellikle peynirler kategorisinde büyük çeşitliliğe sahip Türkiye'nin coğrafi işaretli peynirlerini artırması gerekmektedir.

Tescil edilen peynirlerin sayısının azlığının yanında peynirli coğrafi işaretli ürünlere yönelik yapılmış olan tüketici davranışı çalışmaları da çok az miktardadır.

Coğrafi işaretli peynirlere yönelik yapılan tüketici davranışı çalışmalarında ulusal ve uluslararası çapta genel olarak feta peyniri, parmesan peyniri, edam peyniri, divle tulum peyniri, Ezine peyniri ve Erzurum küflü peyniri gibi peynirlere yönelik tüketici davranışları

araştırılmıştır. Bu kapsamda genel olarak kırsal kalkınmayı ve yerel ekonomiyi desteklemek amacıyla tüketicilerin coğrafi işaretli peynir satın aldığı ve tükettiği tespit edilmiştir.

Ürün bazında incelendiğinde tüketicilerin coğrafi işaretli Ezine peynirine 3.5 kat daha fazla ödeme istekliliğinde olduğu ve coğrafi işaretli olmayan peynirlere kıyasla taleplerinin %43 daha fazla olduğu ortaya konmuştur (Zuluğ, 2010).

Coğrafi işaretli ürünlere yönelik yapılmış tüketici davranışlarının incelendiği bir çalışmada tüketicilerin ürün farketmeksizin coğrafi işaretli ürünler için %20'den %87'ye kadar daha fazla ödeme istekliliğinde olduğu belirlenmiştir (Yılmaz ve ark., 2021).

Bu kapsamda özellikle peynir kategorisi dikkate alınarak coğrafi işaret tescili almış ve başvuru aşamasındaki peynirlere yönelik tüketici davranışlarının araştırılması tavsiye edilmektedir.

KAYNAKÇA

Baran, D. ve Topçu, Y. (2018). Coğrafi İşaretli Erzurum Küflü Peyniri'nin Tüketici Tercihlerine Dayalı Pazarlama Taktik ve Stratejileri. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi, 21(2):191-202.

Bowen, S. ve Zapata, A. (2009). Geographical indications, terroir, and socioeconomic and ecological sustainability: The case of tequila. Journal of Rural Studies, 25, 108–119.

Coşkun, A. (2001). Coğrafi İşaretler. T.C. Türk Patent Enstitüsü, Uzmanlık Tezi, Ankara/Türkiye.

Çakmakçı, S. ve Salık, M. A. (2021). Türkiye'nin Coğrafi İşaretli Peynirleri. Akademik Gıda, 19(3), 325-342.

European Commission (EC) (2003). Why do Geographical Indications matter to us. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/MEMO_03_160

Herrmann, R. ve Teuber, R. (2011). Geographical differentiated products. In: J. Lusk, J. Rosen and J. Shogren (eds), Oxford Handbook on the Economics of Food Consumption and Policy. Oxford, UK: Oxford University Press (Chapter 36).

Josling, T. (2006). The War on Terroir: Geographical Indications as a Transatlantic Trade Conflict. Journal of Agricultural Economics, 57: 337–63.

Kan, M., Gülçubuk, B., Kan, A., Küçükçongar, M. (2010). Coğrafi İşaret Olarak Karaman Divle Tulum Peyniri. Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi 12 (19): 15-23.

Kelemci Schneider G. ve Ceritoğlu, B.A. (2010). Yöresel ürün imajının tüketici satın alma davranışı ve yüksek fiyat ödeme eğilimi üzerindeki etkisi: İstanbul ilinde bir uygulama. Pazarlama ve Pazarlama Araştırmaları Dergisi, 6: 29-52.

Menapace, L. (2010). Geographical indications and quality promotion in food and agricultural markets: domestic and international issues. Iowa State Universty, Department of Economics, Doctor of Philosophy Degree Thesis, Iowa/USA. 11532.

Menapace, L., Colson, G., Grebitus, C., Facendola, M. (2008). Consumer preferences for extra virgin olive oil with country-of-origin and geographical indication labels in Canada. American Agricultural Economics Association Annual Meeting, Orlando, FL, July 27-29.

Merges R. (2004). From Medieval Guilds to Open Source Software: Informal Norms, Appropriability Institutions and Innovations. Working Paper, UC Berkeley.

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) (2000). Appellations of Origin and Geographical Indication in OECD Member Countries: Economic and Legal Implications, COM/AGR/APM/TD/WP(2000)15/FINAL.

Oskari R. (2006). Monopolising Names? The Protection of Geographical Indications in the European Community. Helsinki University, Faculty of Law, Master's Thesis, Helsinki/Finland.

T.C Resmi Gazete (TCRG) (2017). Sınai Mülkiyet Kanunu. (29944, 10 Ocak 2017). Erişim Adresi: https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2017/01/20170110-9.htm Erişim Tarihi: 07.02.2022

Teuber, R. (2011). Consumers' and producers' expectations towards geographical indications Empirical evidence for a German case study. British Food Journal Vol. 113 No. 7, pp. 900-918.

Türk Patent ve Marka Kurumu (TÜRKPATENT) (2022a). https://ci.turkpatent.gov.tr/sayfa/co%C4%9Frafi-i%C5%9Faret-nedir Erişim Tarihi: 07.02.2022

Türk Patent ve Marka Kurumu (TÜRKPATENT). (2022b). Tescil ve Başvuru Sayıları. Erişim Adresi: https://ci.turkpatent.gov.tr/Statistics/RegistrationAndApplication Erişim Tarihi: 07.02.2022

Türk Patent ve Marka Kurumu (TÜRKPATENT). (2022c). Tescil Türleri. Erişim Adresi: https://ci.turkpatent.gov.tr/Statistics/Type Erişim Tarihi: 07.02.2022

Türk Patent ve Marka Kurumu (TÜRKPATENT). (2022d). Tescilli Coğrafi İşaretlerin Ürün Gruplarına Göre Dağılımı. Erişim Adresi: https://ci.turkpatent.gov.tr/Statistics/ProductGroup Erişim Tarihi: 07.02.2022

Türk Patent ve Marka Kurumu (TÜRKPATENT). (2022e). Tescil Ettirenlere Göre Dağılım. Erişim Adresi: https://ci.turkpatent.gov.tr/Statistics/RegistrationOwners Erişim Tarihi: 07.02.2022

Van Ittersum, K., Meulenberg, M. T. G., van Trijp, Hans C. M., Candel, M. J. J. M. (2007). Consumers' Appreciation of Regional Certification Labels: A Pan-European Study. Journal of Agricultural Economics 58 (1), 1-23.

World Intellectual Property Organization (WIPO) (2001). Geographical Indications: Historical Background, Nature of Rights, Existing Systems for Protection and Obtaining Effective Protection in Other Countries. Document Code: SCT/6/3 CORR.

Yılmaz, A.M., Niyaz, Ö.C., Tomar, O. (2021). Coğrafi İşaret Konusunu Tüketiciler Açısından Ele Alan Yayınlara İlişkin Bir Literatür İncelemesi. Ziraat, Orman ve Su Ürünlerinde

Araştırma ve Değerlendirmeler, 2021/Mayıs (Cilt 1), Prof. Dr. Taner AKAR, Doç. Dr. Tugay AYAŞAN, Doç. Dr. Ümit AYATA, Editör, Gece Kitaplığı, Ankara, ss.181-211.

Zuluğ, A. (2010). Coğrafi İşaretli Gıdalara İlişkin Tüketici Tercihleri Üzerine Bir Araştırma: İstanbul Örneği. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İzmir/Türkiye.

TÜRKİYE'DE TARIM TURİZMİNİN (AGRO-TURİZM) GELECEĞİ

Arş. Gör. Alptekin Mert YILMAZ (Orcid ID: 0000-0002-7062-4770)
Kocaeli Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Kocaeli
alptekin.yilmaz@kocaeli.edu.tr

Doç. Dr. Oktay TOMAR (Orcid ID: 0000-0001-5761-7157)
Kocaeli Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Kocaeli
oktay.tomar@kocaeli.edu.tr

ÖZET
Turizm faaliyetini kıyı turizmi dışında tüm yıla yaymak ve sürdürülebilir turizm faaliyetlerini destekleme fikri alternatif turizm faaliyetlerinin ortaya çıkmasını sağlamıştır. Kıyı turizmi başta olmak üzere günümüzde tüm turim türleri gelişme göstermektedir. Tarım turizmi de gelişmekte olan turizm türlerinden birisidir. Tarım ve turizm faaliyetlerinin bir arada yapılmasına olanak veren agro-turizm, sürdürülebilir turizmde önemli bir yer tutmaktadır. Agro-turizm, kırsal alanda gerçekleştirilen tarımsal faaliyetlere turistlerin katılmasını sağlayan ve kırsal alanda yaşayan insanların yaşam standartlarının yükselmesini sağlayan sürdürülebilir bir turizm faaliyeti olarak adlandırılmaktadır. Agro-turizm, temelde çiftlik ve çiftçiye yöneliktir. Tarımsal ve mevsimsel faaliyetler ve çeşitli festivaller tarım turizmine örnek olarak gösterilebilmektedir. Tarım ve turizm sektörünün birbirini tamamlamasına imkan veren tarım turizmi ekonomiye birçok yönden etki etmektedir. Boş tarımsal arazilerin turizm faaliyetlerinde kullanılması yerel halka ek gelir sağlayabilmektedir. Bu çalışmanın amacı; Türkiye'deki agro-turizmin gelişimi ve geleceği hakkında bir durum tespiti yapmaktır. Bu bağlamda, Türkiye ve dünya çapında agro-turizm örneklerine yer verilecek ve Türkiye'de agro-turizmin geleceği değerlendirilecektir. Yapılan araştırma sonuçlarına göre agro-turizmin bölgelerin gelişiminde ve yerel halkın kalkınmasında önemli rol oynadığı ortaya konmuştur. Dünya çapında tarım turizminin 60-160 milyar dolarlık ekonomik hacme sahip olduğu belirtilmektedir. Türkiye'nin sahip olduğu iklim çeşitliliği ve kültürel miras sayesinde agro-turizmin gelişim potansiyeli ve geleceği ümit vadetmektedir. Ayrıca Türkiye'de tarım sektörünün ekonomide önemli bir rol oynamasından dolayı, agro-turizm ile birçok imkanının daha iyi değerlendirilebilmesi söz konusu olabilir. Tarım turizminin Türkiye'de gelişimi için projeler mevcut olmasına ragmen istenilen seviyeye ulaşılamamıştır. Türkiye'de tarım turizmi konusunda devlet tarafından teşviklerin verilmesi tavsiye edilmektedir. Ayrıca Tarım ve Orman Bakanlığı ile Kültür ve Turizm Bakanlığı tarafından birlikte yapılacak çalışmalar ile de tarım turizminin gelişimi sağlanabilir. Aynı şekilde Turizm fakülteleri ve Ziraat fakültelerinin de tarım turizmi konusunda ortaklaşa yürüteceği çalışmalar ile tarım turizmi geliştirilebilir.
Anahtar Kelimeler: Tarım, Turizm, Agro-turizm, Tarım turizmi, Türkiye

THE FUTURE OF AGRICULTURAL TOURISM (AGRO-TOURISM) IN TURKEY

ABSTRACT

The idea of spreading tourism activities throughout the year in addition to coastal tourism and supporting sustainable tourism activities has led to the emergence of alternative tourism activities. Today, all types of tourism, especially coastal tourism, are developing. Agricultural tourism is one of the developing types of tourism. Agro-tourism, which allows agriculture and tourism activities to be carried out together, has an important place in sustainable tourism. Agro-tourism is called a sustainable tourism activity that enables tourists to participate in agricultural activities in rural areas and increases the living standards of people living in rural areas. Agro-tourism is mainly aimed at the farm and the farmer. Agricultural and seasonal activities and various festivals can be shown as examples of agricultural tourism. Agro-tourism, which allows the agriculture and tourism sectors to complement each other, affects the economy in many ways. The use of empty agricultural lands in tourism activities can provide additional income to the local people. The aim of this study; to make due diligence on the development and future of agro-tourism in Turkey. In this context, examples of agro-tourism in Turkey and around the world will be included and the future of agro-tourism in Turkey will be evaluated. According to the results of the research, it has been revealed that agro-tourism plays an important role in the development of the regions and the development of the local people. It is stated that worldwide agricultural tourism has an economic volume of 60-160 billion dollars. Thanks to Turkey's climate diversity and cultural heritage, the development potential, and future of agro-tourism are promising. In addition, since the agricultural sector plays an important role in the economy in Turkey, it may be possible to make better use of many opportunities with agro-tourism. Although there are projects for the development of agricultural tourism in Turkey, the desired level has not been reached. It is recommended that government incentives be given for agricultural tourism in Turkey. In addition, the development of agricultural tourism can be achieved with the joint efforts of the Ministry of Agriculture and Forestry and Ministry of Culture and Tourism. Likewise, agricultural tourism can be developed with the studies that Tourism faculties and Agriculture faculties will carry out jointly on agricultural tourism.

Keywords: Agro-tourism, Agritourism, Turkey, Agriculture, Tourism

1. GİRİŞ

Turizm sektörü, uluslararası alanda en fazla getirisi olan sektörlerden birisidir. Küresel ekonominin büyümesi ile paralel olarak turizm sektörünün de performansında artış yaşanmıştır. Uluslararası alanda turizm sektörünün gelişiminin önümüzdeki yıllarda da devam edeceği beklenmektedir. Birleşmiş Milletler Dünya Turizm Örgütü (UNWTO), 2023 yılında dünya çapında yıllık ortalama turist sayısının 1.5 milyar, 2030 yılında ise 1.8 milyar olacağını tahmin etmiştir (T.C Kalkınma Bakanlığı, 2018). Turizmin gelişmesi ile birlikte turizm çeşitleri de gelişme göstermiştir. Gelişen turizm türlerinden birisi de agro-turizmdir. Son yıllarda alışılagelmiş deniz-kum-güneş üçlüsünü içeren kitle turizminden ziyade çevreye saygılı ve doğa dostu alternatif turizm türlerine doğru bir yönelim söz konusudur (Akpınar ve Bulut, 2010). Hem Türkiye hem de dünya çapında tarım turizmi giderek önem kazanmaktadır. Fakat agro-turizm ortaya yeni çıkan bir turizm çeşidi değildir. Avrupa'da agro-turizmin yaklaşık 100 yıllık bir geçmişi vardır (Ayaz, 2012). Agro-turizm temelde şehirlerde yaşayan insanların şehir hayatının stresinden uzaklaşmak ve kırsal yaşamı deneme isteği sonucu ortaya çıkmıştır (Demirezen, 2020). Kitle turizminin çevreye ve yerel halka olumsuz etkileri olduğundan dolayı (Butler, 1990) ve turizm faaliyetlerini tüm yıla yaymak amacıyla (Şekerli, 2018) alternatif turizm çeşitleri gündeme gelmiştir (Butler, 1990). İnsanların yaşam tarzlarındaki değişiklikler ile birlikte çevre ve sürdürülebilir kalkınma konusundaki endişelerle birlikte tarım turizmi ve diğer alternatif turizm türleri yaygınlaşmıştır (Ana, 2017). Tarım turizmi de alternatif turizm faaliyetleri içinde yer alır (Aikaterini ve ark., 2001). Klasik turizm türlerinin popülerliğini yitirmesi sonucu çevreye duyarlı bir şekilde gerçekleştirilen tarım turizmi önem kazanmıştır (Civelek ve Karadağ, 2020; Dalgın ve Civelek, 2020). Özellikle gelişmekte olan ülkelerin ekonomilerinde tarım sektörü önemli bir yer tuttuğu için tarım turizmi önemli bir yer alır (Songkhla ve Somboonsuke, 2012). Tarım turizminde; turizm, tarımın ikamesi değildir aksine tamamlayıcısıdır. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde sürdürülebilir kalkınmanın sağlanması, doğal kaynakların ve çevrenin korunması için tarım turizmi faaliyetleri teşvik edilmelidir (Özşahin ve Kaymaz, 2014). Bu çalışmanın amacı tarım turizmi kavramının araştırılmasının yanı sıra dünyada ve Türkiye'de tarım turizmi alanındaki çalışmaların incelenmesi ve Türkiye'de tarım turizminin geleceğine dair değerlendirmeler yapmaktır.

2. TARIM TURİZMİ (AGRO-TURİZM) KAVRAMI VE TARİHÇESİ

Tarım turizminin araştırmacılar tarafından yapılmış çeşitli tanımları mevcuttur. Fakat en geniş tanımıyla tarım turizmi kavramı, kırsal alanlarda yapılan turizm faaliyetlerini ifade eder. Tarım turizmi, çiftçilik, küçük ölçekli gıda üretimi ve hayvancılık faaliyetlerine yönelik düzenlenen seyahat olarak adlandırılır (Jolly, 2012). Tarım turizmi, ziyaretçilerin eğlenmesi ve eğitimi için

yürütülen ve işletme sahibi veya işletmecisi için ek gelir sağlayan ticari bir girişimdir (UC Small Farms, 2021). Tarım turizmi, bir çiftlikte gerçekleştirilen ve halkın rekreasyon, eğlence veya eğitim amacıyla çiftçilik, şarap imalathaneleri, çiftlik, tarihi, kültürel etkinlikler dahil kırsal etkinlikleri izlemelerine veya bunlardan yararlanmalarına izin veren bir faaliyet olarak tanımlanır (Virginia Cooperative Extension, 2021). Kırsal alanda yaşayan insanların tarım turizminin sürdürülebilir kalkınmadaki etkilerini fark etmesi ile birlikte tarım turizmi küçük topluluklardan destek almaya başlamıştır (Soykan, 1999). Bir başka tanıma göre tarım turizmi; tarımsal alanlarda gerçekleştirilen konaklama faaliyetlerine dayalı bir turizm faaliyetidir (Sharpley ve Sharpley, 1997). Kırsal alanda yaşayan kişiler tarafından çevreye zarar verilmeden gerçekleştirilen tarım faaliyetlerine turistlerin katılımı ile gerçekleşen turizm faaliyetine tarım turizmi denir (Saltık ve Çeken, 2017). Dalgın ve Civelek (2020) tarafından yapılan tanıma göre ise tarım turizmi, turistlerin tarımsal faaliyetlere katılımını amaçlayan bir turizm şeklidir. Stănciulescu ve diğerleri (2000) tarafından yapılan tanıma göre tarım turizmi; çiftlik içinde konaklama, yemek, rekreasyon ve diğer hizmetlerin sağlanmasına dayanan, böylece bölgenin doğal kaynaklarının daha iyi kullanılmasına ve kırsal nüfusun yaşam standardının yükseltilmesine katkıda bulunmasına dayanan, kırsal kesimde uygulanan bir turizm biçimi olarak tanımlanmıştır. Bu tanımlamalara göre, tarım turizmi çiftlik evi, pansiyon gibi kırsal alanda yer alan yerlerde konaklamayı, yeme içmeyi ve belirli tarımsal faaliyetlere katılımı esas alır (Minciu, 2002). Crăciun (2009)'a göre ise tarım turizmi iki bağımsız faaliyet olan turizm ve tarımın yer aldığı ekonomik bir turizm şekli olarak tanımlanmıştır. Tarım turizmi kırsal alanda tarım ve turizm kombinasyonu olarak açıklanır (Williams ve ark., 2001). Tarım turizmi, kırsal turizmin bir alt dalıdır (George ve Rilla, 2005). Fakat kırsal turizm kırsal çevreye dayanırken, tarım turizmi çiftliğe ve çiftçiye dayanır (Nilson, 2002).Tarım turizmi türleri ve faaliyet şekilleri Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Tarım Turizmi Türleri ve Faaliyet Şekilleri (Gündüz, 2004)

Tarım Turizmi Türleri	**Tarım Turizmi Faaliyet Şekilleri**
Dış Mekan Rekreasyonu	Binicilik, doğal yaşamı izleme ve fotoğrafçılık, ücretli balıkçılık, kampçılık/piknik, ücretli avlanma, kızak biniciliği, maket araba sürücülüğü, kayak, av oyunları, kuş vuruculuğu, off road taşıtları.
Doğrudan Tarımsal Satışlar	Çiftlikte satış, yol kenarı stand satışları, tarımsal kökenli hediyelikler, kendin topla operasyonlarından oluşmaktadır.
Eğitimsel Deneyimler	Okul turları, fidanlık turları, bağ turları, tarımsal teknikkurslar, tarımsal fuarlar, ürün tanıtım programları, işletme turları (şarap işletmeleri/fabrikaları), egzotik hayvansal işletmeler vb.
Üretim	Çiftlik ziyaretleri, kendin topla aktiviteleri, ağaç kiralama aktiviteleri vb.
Barınma	Çiftlik konaklamaları (yatak ve kahvaltı dahil), binicilik/işletme tatilleri, misafir binicilik, öğrenci değişimleri, genç turist yurtları vb.
Davetler	Konserler veya özel olaylar, festivaller veya fuarlar, ev hayvanları bahçesi, avcılık eğitimi / köpek egitimi vb.
Muhtelif	Tarihi-kültürel değerleri görme isteği, rehber/teçhizat operasyonu, üretici pazarları, atçılık ekipleri vb.

Agro-turizm ilk olarak 1800'lü yıllarda şehirde yaşayan ailelerin şehirden uzaklaşmak ve kırsal hayatı deneyimlemek amacıyla kırsalda yaşayan çiftçilik yapan akrabalarını ziyaret etmeleriyle ortaya çıkmıştır. 1920'li yıllarda ise otomobilin yaygınlaşmasıyla birlikte seyahatler daha kolay hale gelmiştir (Ayaz, 2012; Özçatalbaş, 2006). Kırsal rekreasyon, 1930'lu ve 1940'lı yıllarda ikinci dünya savaşının stresinden kaçmak isteyenler tarafından ilgi görmeye başlamıştır. 1960'lı ve 1970'li yıllarda ata binme, hayvanat bahçelerini gezme gibi etkinlikler ilgi görmeye başlamıştır. 1980'li ve 1990'lı yıllarda çiftlik tatilleri ve ticari çiftlik turları popüler hale gelmiştir. 2010'lu yıllardan itibaren ise organik uygulamalara yönelik artan ilgi insanları kırsal alanlara doğru çekmeye başlamıştır (Demirezen, 2018). Tarım turizmi ile turistler tarımsal faaliyetlere katılabilir ve doğa ile iç içe vakit geçirebilir (Çıkın ve ark., 2009). Tarım turizminde tarım, çiftçilerin ana gelir kaynağı olmakla birlikte turizm ikincil faaliyet olarak yapılır (Darau ve ark., 2010). Tarım turizminin; çiftçi, köy ve tarım olmak üzere üç unsuru vardır ve bu unsurlar tarım turizminin başarısında etkilidir.

Tarım turizminin amaçları arasında tarım sektöründe faaliyet gösteren işletmelerde ve tarımda sürdürülebilirliğin sağlanması, tarım sektöründe istihdam sağlanması ve turizm sektöründen sağlanan geliri tüm yıla yaymak sayılabilir (Ryan ve ark., 2006; Gümüş, 2015). Tarım turizminin amaçlarına değinen Selvi ve Demirer (2012) ise tarım turizminin amaçları arasında çiftçilere ek gelir sağlamak, gerekli olan işgücünün sağlanması, tüketiciler ile üretici arasında şeffaflık yaratmak olduğunun altını çizmişlerdir. Tarım turizmi; ekonomik, sosyal, eğitimsel, çevresel, rekreasyonel, kültürel miras dahil olmak üzere çeşitli işlevler taşıyan tarım ve hizmet sektörlerinin bir birleşimidir. Tarım turizminin ekonomik, sosyal, eğitim, çevresel, dinlenme, terapi ve kültürel miras olmak üzere birçok fonksiyonu vardır. Tarım turizminin ekonomik fonksiyonu kırsal alanlarda istihdamı artırır, kırsal geliri iyileştirir ve kırsal ekonominin gelişmesini sağlar. Tarım turizminin sosyal fonksiyonu şehirlerde yaşayan insanlar ile kırsal alanlarda yaşayan insanlar ve kırsal alanlar arasındaki etkileşimi artırır, kent-kır arası farkı azaltır ve kırsal alanlarda yaşayan insanların yaşam kalitesini yükseltir. Tarım turizminin eğitim fonksiyonu kent sakinlerine tarımı anlama konusunda yardımcı olur. Mahsul ve hayvan yetiştirme konusunda eğitim, kırsal yaşamı deneyimleme ve kırsal kültürü ve ekosistemleri keşfetme imkanı sağlar. Tarım turizminin çevresel fonksiyonu kırsal çevrenin kalitesini iyileştirir. Ayrıca ekosistemin korunmasına yardımcı olur. Tarım turizminin dinlenme fonksiyonu düzenlenen turlar sayesinde insanların boş zamanlarını değerlendirmesi sağlar. Tarım turizminin terapi fonksiyonu stresi azaltmaya yardımcı olur. Tarım turizminin kültürel miras fonksiyonu ise kırsal köylerin kendine özgü yaşam tarzı, kültürü ve halk sanatlarının korunmasını ve sürekliliğini sağlar (Liu, 2006).

Fakat her şeye rağmen tarım turizmi ticari bir faaliyettir. Bu nedenle, çiftçilerin tarım turizminde başarıya ulaşmak için ticari zihniyete ve bazı pazarlama tekniklerine sahip olmaları gerekir. Tarım turizminde daha iyi bir başarı için çiftçilerin gazete, televizyon, radyo gibi mümkün olan tüm reklam mecraları kullanması, sivil toplum kuruşları, okullar, kulüpler ve kuruluşlar ile iyi ilişkiler geliştirmesi, çiftliğe gelen turistleri daha iyi karşılamak ve ağırlamak amacıyla personel ve aile üyelerini eğitmesi, gönüllüler dışında ücretli konaklama yapacak olan turistler için uygun ücretler alması, turistleri çiftliğe çekmek amacıyla çiftliğe ait bir web sitesi oluşturması, ziyaretçiler tarafından geribildirimler ve yorumlar alması ve turistlere samimi davranması gereklidir (Kumbhar, 2009). Tarım turizminin bölge insanına ve ilgili bölgeye olumlu ve olumsuz etkileri Tablo 2'de yer verilmiştir (Soykan, 1999; Adam, 2004; Özçatalbaş, 2006; Demirezen, 2018).

Tablo 2. Tarım Turizminin Olumlu ve Olumsuz Yönleri

Tarım Turizminin Olumlu Yönleri	**Tarım Turizminin Olumsuz Yönleri**
Kırsal kalkınmaya yardımcı olarak ülke ekonomisine katkıda bulunur.	Tarım turizmi ile birlikte turizm faaliyetlerinin ön plana çıkması ile kırsal alanda gerçekleştirilen tarımsal faaliyetlerin azalması söz konusu olabilir.
Kırsal alanlardan kentsel alanlara doğru olan göçü engeller.	Gayrimenkul fiyatlarının spekülatif bir şekilde artmasına sebebiyet verebilir.
Kırsal kesimde yaşayan insanlara gelir sağlar.	Doğal, kültürel ve tarımsal alanlarda tahribata neden olabilir.
Kırsal alanda yaşayan insanların yaşam standartlarını yükseltir.	Kültürel değişime neden olabilir.
Kırsal alanlarda üstyapı ve altyapının geliştirilmesini sağlar.	Kırsal alanların kalabalıklaşmasına ve kırsal alanların yozlaşmasına neden olabilir.
Kentsel ve kırsal alanlar arasındaki iletişimi geliştirir.	
Kırsal alanların korunmasını ve sürdürülebilirliğini sağlar.	
İnsanların farklı kültürleri tanımasına yardımcı olur.	

3. DÜNYADA TARIM TURİZMİ

Dünyada turizm sektörünün ekonomik hacminin 3,2 trilyon dolar olduğu ve tarım turizminin bu pastadan 60-160 milyar dolar arasında değişmekle birlikte %4,73'lük bir pay aldığı belirtilmiştir (Anonim, 2013). Yunanistan'da geçmişte yoksulluk ile yüz yüze olan birçok köyde devlet desteği ile tarım turizmi faaliyetleri başlamıştır. Evler pansiyonlara dönüştürülmüş ve restoranlar açılmıştır. Bu sayede yoksulluk sorunu çözülmüştür (Anonim, 2011). Yunanistan'da Tarım Bakanlığı tarafından tarım turizmi programlarının hedefleri; kırsal gelirlerin iyileştirilmesi, kırsal alanlarda yeni faaliyetlerin oluşturulması, tarım dışı gelirlerin yaratılması, kırsal nüfusun yaşam ve çalışma koşullarının iyileştirilmesi, kadınların sosyal ve ekonomik rolünün desteklenmesi ve el sanatları ürünlerinin desteklenmesi, çevreyi koruma, mimarinin ve kültürel mirasın korunması, tanıtımı ve kullanımı şeklinde belirlenmiştir (Iakovidou, 1999; Aikaterini ve ark., 2001). İtalya'da 1960 ve 1980 yılları arasında çiftçilerin

topraklarını terk ederek göç etmesi sonucu Ulusal Turizm ve Tarım Derneği kurularak tarım turizmi kavramı ortaya çıkmıştır. Çiftlik ürünlerin satışı ve çiftlik odalarının kiralanması ile birlikte kırsal alandan dışarıya doğru yaşanan göç azalmıştır (Soykan, 2000). Ayrıca İtalya'da tarım turizmi konusunda devlet tarafından teşvikler ve destekler verilmektedir (OECD, 2005). Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'nde, Amerika Birleşik Devletleri Tarım Bakanlığı (USDA) tarım turizmi konusunda destekler vermektedir. Ayrıca California eyaletinde tarım turizminin desteklenmesi amacıyla Small Farm isimli bir program doğrultusunda tarıma dair bilgilendirmeler yapılmakta ve tarım turizmin gelişimi sağlanmaktadır (UC Small Farms, 2021). Avustralya'da tarım turizmi 1970'li yılların sonunda ortaya çıkmıştır. Avustralya'ya gelen turistlerin en çok tercih ettiği turizm çeşidi tarım turizmidir. Avustralya'da yaklaşık 1300 çiftlikte gerçekleştirilen tarım turizmi faaliyetleri arasında at biniciliği, şarap tadımı ve çiftlik tatilleri yer alır (Williams ve ark., 2001). Polonya'da tarım turizmi 1990'lı yıllarda gelişmeye başlamıştır. Tarım turizminin gelişimi için Avrupa Birliği fonlarından yararlanılmıştır (Kosmaczewska, 2008). Ayrıca 2000'li yıllarda Polonya'da tarım turizmi alanında faaliyet gösteren yaklaşık 5000 adet çiftlik mevcuttur. Gürcistan'da yapılan bir çalışmaya göre tarım turizminin Gürcistan ekonomisine 2004 yılında yaklaşık 45 milyon dolar katkı yaptığı tespit edilmiştir (Wolfe ve Hammock, 2006). Ayrıca tarım turizmi Gürcistan'da devlet tarafından desteklenmektedir.

4. TÜRKİYE'DE TARIM TURİZMİ

Türkiye dört mevsimin belirgin olarak yaşandığı coğrafyası, tarihi ve kültürel birikimi ile tarım turizmi açısından büyük potansiyele sahiptir. Türkiye coğrafyası tarım ve turizm faaliyetleri açısından dünyanın birçok ülkesinden daha elverişli olmasına rağmen tarım turizmi potansiyelinden yeteri kadar yararlanmamaktadır. İtalya, Avustralya ve Polonya gibi tarım turizmi konusunda gelişmiş ülkelerle kıyaslandığında Türkiye'nin tarım turizmi konusunda yolun başında olduğu görülmektedir. Türkiye'nin coğrafyası ve iklimi hem turizm faaliyetlerinin çeşitlenmesinde etkilidir hem de tarımsal üretimde ürün çeşitliliği sağlanmasında önemli bir faktördür. Turizm sektöründe birçok yiyecek ve içecek yoğun olarak tüketilir ve bu ürünlerin birçoğu tarım sektöründen sağlanır. Ekonomide birçok sektör birbiri ile ilişkilidir. Tarım ve turizm sektörü de birbiri ile yoğun olarak etkileşim içindedir. Tarım ve turizm sektörlerinin birbiri ile olan etkileşimi tarım turizminin ortaya çıkmasını sağlamıştır. Türkiye'de tarım turizmi İstanbul ve İzmir gibi büyük şehirler ile Muğla ve Antalya gibi turistik yerler, Bursa, Safranbolu ve diğer tarihi ve kültürel zenginlikleri bulunan şehirler etrafında gelişmiştir. Muğla, Samsun, İzmir, Çanakkale, Antalya, Erzurum, Balıkesir, Isparta ve Manisa

illeri tarım turizmi faaliyetlerinin yoğun olarak yer aldığı şehirlerdir. Muğla'nın Datça, Fethiye ve Köyceğiz ilçelerinde tarım turizmi faaliyetlerinin yapıldığı çiftlikler yer alır. İzmir'in ise Selçuk ilçesine bağlı Şirince Köyü tarım turizmi açısından önemli bir konumdur (Türkben ve ark., 2012). Türkiye'de tarım turizmi genellikle fuar ve festivaller şeklinde yapılır. Çanakkale, Nevşehir, Tekirdağ ve Kırklareli illerinde nostaljik festivaller düzenlenir. Türkiye'de tarım turizmi kapsamında ekim, ağaç budama, sarımsak ve soğan dikimi, yaz sebzeleri ekimi, koyun otlatma, kabak festivali, kurutmak için çiçek toplama, nostaljik festivaller, reçel yapımı, meyve ve sebze toplama, inek sağımı gibi faaliyetler yapılır (Demirezen, 2018). Son yıllarda Trakya'da ayçiçek tarlalarından fotoğrafçılar açık hava stüdyosu olarak faydalanmaktadır. Ayrıca tarım turizminin gelişimi için gerçekleştirilen fotoğraf yarışmaları ile ayçiçek tarlaları ziyaretçilere ev sahipliği yapmaktadır (Anonim, 2020). Isparta'da Eğirdir Gölü Yönetim Planı ile tarım turizmine yönelik çalışmalar yürütülmektedir. Eğirdir Gölü Yönetim Planı doğrultusunda Isparta'da Yalvaç, Eğirdir, Senirkent ve Gelendost ilçelerinde tarım turizmi potansiyeli olan yerleşim yerleri tespit edilmiştir. Isparta'da düzenlenen Organik Gül Festivali ile dünya çapında birçok kişinin Isparta'yı ziyaret ettiği vurgulanmıştır (KTB, 2009). Ayrıca başta gül olmak üzere lavanta ve zambak gibi tıbbi aromatik bitkilerin Isparta ekonomisi üzerinde büyük katkısı bulunmaktadır. Ekonomiye büyük katkısı olan tıbbi aromatik bitkilerin hasat döneminde birçok turist bölgeyi ziyaret etmektedir. Zambak ve gül tarlaları hasat döneminde turistler için fotoğraf çekimi için uğrak noktası olmaktadır. Ayrıca turistler gül toplama ve gül yağı çıkarma faaliyetlerine katılım sağlayabilmektedir. Güneykent beldesinde düzenlenen Gül ve Halı Festivali sayesinde bölgeyi binlerce turist ziyaret etmektedir. Ayrıca Isparta'da yer alan lavanta bahçeleri de fotoğrafçıların ziyaret ettiği mekanlar arasında yer almaktadır (TARIMTV, 2017). Tarım turizmi gelişmekte olan bir turizm dalı olmasına rağmen Akdu ve Meydan Uygur (2009) Türkiye'de genel olarak çiftlik turizmi konusunda devlet desteğinin bulunmadığının altını çizmişlerdir. Türkiye'de tarım turizmi TaTuTa projesi ile gelişmeye başlamıştır. Ekolojik Çiftliklerde Tarım Turizmi ve Gönüllü Bilgi, Tecrübe Takası olarak adlandırılan TaTuTa projesinin amacı "Türkiye'deki ekolojik tarım ile geçinen çiftçi ailelerine mali, gönüllü işgücü ve/veya bilgi desteği sağlayarak ekolojik tarımı teşvik etmek ve sürdürülebilirliğini sağlamaktır" şeklinde açıklanmıştır (Buğday, 2021). 2021 itibariyle TaTuTa projesi kapsamında yaklaşık 80 çiftlikte tarım turizmi faaliyetleri devam etmektedir. TaTuTa projesi 2004 yılının Şubat ayından beri devam etmekte ve Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) tarafından desteklenmektedir (Buğday, 2021). TaTuTa projesi ile çiftlik sahipleri ile tarım turizmi faaliyetlerinde bulunmak isteyen ziyaretçiler bir araya getirilir. TaTuTa projesi kapsamında olan çiftliklere gönüllü olarak gelen turistler, çiftlik işlerine yardımcı olarak

ücretsiz bir şekilde konaklama imkanına sahip olabilir. Fakat konuk olarak gelen turistler ise belirli bir ücret karşılığı çiftliklerde konaklama imkanına sahip olabilirler. Proje doğrultusunda ekolojik üretim yapan çiftçilere, üretimlerini devam ettirmeleri amacıyla destekler verilmektedir.

Türkiye'deki TaTuTa projesi kapsamındaki agro-turizm çiftliklerinin bölgelere göre dağılımı Tablo 3'te verilmiştir. Buna göre 01.07.2021 tarihi itibariyla mevcut olan 78 agro-turizm çiftliğinden 22'si (%28,2) Karadeniz Bölgesi'nde yer almaktadır. Bunu 20 çiftlik (%25,6) ile Ege Bölgesi, 15 çiftlik (%19,2) ile Marmara Bölgesi, 9 çiftlik (%11,5) ile Akdeniz Bölgesi, 6 çiftlik (%7,7) ile İç Anadolu Bölgesi, 5 çiftlik (%6,4) ile Doğu Anadolu Bölgesi ve 1 çiftlik (%1,3) ile Güneydoğu Anadolu Bölgesi izlemektedir. Buna göre Türkiye'deki agro-turizm çiftliklerinin en çok Karadeniz Bölgesi'nde, en az ise Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yer aldığı görülmektedir. 01.07.2021 tarihi itibariyla mevcut olan 78 agro-turizm çiftliğinden 9 tanesi (%11,5) Muğla, 8 tanesi (%10,3) Samsun, 7 tanesi (%9,0) İzmir, 5 tanesi (%6,4) Çanakkale ve 4 tanesi (%5,1) Antalya'da bulunmaktadır.

Tablo 3. Türkiye'deki TaTuTa Projesi Kapsamındaki Agro-Turizm Çiftliklerinin Bölgelere Göre Dağılımı (Anonim, 2021).

Bölgeler	**Sayı**	**Yüzde (%)**
Karadeniz Bölgesi	22	28,2
Ege Bölgesi	20	25,6
Marmara Bölgesi	15	19,2
Akdeniz Bölgesi	9	11,5
İç Anadolu Bölgesi	6	7,7
Doğu Anadolu Bölgesi	5	6,4
Güneydoğu Anadolu Bölgesi	1	1,3
Toplam	78	100,0

Türkiye'de tarım turizmi konusunda bazı eksiklikler söz konusudur. Avrupa'daki ülkeler başta olmak üzere birçok ülkede tarım turizmi alanında faaliyet gösteren binlerce çiftlik olmasına rağmen Türkiye'de tarım turizmi alanında faaliyet gösteren çiftlik sayısı 2021 itibariyle yaklaşık 80 olarak belirlenmiştir. ABD başta olmak üzere tarım turizmine yönelik verilen destekler ile kıyaslandığında desteklerin yetersiz olduğu görülmektedir. Köy altyapılarının yetersizliği turistler açısından olumsuz algılanabilmektedir. Köy altyapılarının yetersizliği tarım turizminin gelişimini olumsuz etkileyebilmektedir.

5. TÜRKİYE'DE TARIM TURİZMİNİN VİZYONU

Türkiye'de tarım turizmine yönelik faaliyet gösteren çiftlik sayısının artırılması gereklidir. Ayrıca Türkiye'de tarım turizmi çiftliklerinin yabancı tur şirketlerinin rotalarına eklenmesi tarım turizminin gelişimini sağlayabilir. Tarım turizminin gelişiminin sağlanması için ABD'de USDA tarafından sağlanan destekler örnek alınarak Türkiye'de de devlet tarafından tarım turizmine yönelik destekler verilmelidir. Türkiye'de tarım turizminin geliştirilmesi için köy altyapıları iyileştirilmelidir. Bunun yanında köylerde yer alan çeşitli kültürel ve varsa eğer tarihi yapıların da korunması gereklidir. Tarım turizmi faaliyetleri gerçekleştirilirken çiftçiler tarımsal arazilerini tamamen turizme açmamalı, rasyonel davranarak verimli tarım arazileri yerine daha verimsiz arazilerde ek gelir yaratması açısından turizm faaliyetleri gerçekleştirilebilir. Örneğin verimsiz tarım arazileri kamp faaliyetleri için kullanılabilir. Türkiye'de tarım turizminin gelişimin sağlanması için tüm bölgelerde tarım turizmi açısından potansiyel taşıyan yerlerin belirlenmesi gereklidir. Bunun yanı sıra kırsal alanda yaşayan insanların turizm ve tarım turizmi konularında eğitilmesi ile tarım turizmi canlanabilir. Tarım turizmi faaliyetlerinin Türkiye'de genişletilmesi dezavantajlı gruplar arasında yer alan kadın ve gençlere faydalı olacaktır. Aynı zamanda Türkiye'de tarım turizminin geliştirilmesi ile birlikte kırsal alanlardan kentlere doğru olan göç önlenebilir. Geniş bir perspektiften bakıldığında ise kırsaldan kente olan göçün çarpık kentleşmeye sebep olduğu göz önüne alındığında çarpık kentleşme sorunu da kırsal alandan kente olan göçün azaltılmasıyla birlikte bir nebze önlenmiş olacaktır. Tarım ve Orman Bakanlığı ile Kültür ve Turizm Bakanlığı'nın ortaklaşa yapacağı çalışmalar ile tarım turizmi geliştirilebilir. Yerel yönetimler, sürdürülebilir tarım ve turizm faaliyetlerinin sağlanması için çalışmalar yapabilir. Turizm fakülteleri ve Ziraat fakülteleri tarım turizmi konusunda eğitimler ve projeler gerçekleştirebilir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Türkiye'de birçok bölgede tarım turizmine yönelik uygulama yapılsa da istenilen sonuca ulaşılamamıştır. Bunda çiftçilerin doğru yönlendirilememesinin etkisi olduğu düşünülmektedir. Tarım turizmi faaliyetleri sonucu oluşacak ekonomik potansiyelin çiftçilere aktarılmasıyla tarım turizmi teşvik edilebilir. Dönemsel olarak yapılan festivaller tarım turizminin canlanmasını sağlasa da tarım turizmi faaliyetlerinin tüm yıla yayılması gereklidir. Hasat festivallerinin yanında ekim ve dikim dönemlerinde gerçekleştirilecek aktiviteler ile tarım turizminin gelişimi sağlanabilir. TaTuTa projesi tarım turizminin gelişimi için önemli rol oynasa da projeye katılım sağlayan çiftlik sayısının yetersiz olduğu görülmektedir. Etkin bir

tarım turizmi için mutlaka devlet katkısı gerekmektedir. İl ve İlçe Tarım ve Orman Müdürlükleri tarafından uygulanacak politikalar ile çiftçiler tarım turizmi konusunda eğitilmeli ve yönlendirilmelidir. Devlet desteği ile çiftçilerin eğitilmesi gereklidir. Bunun yanında tarım turizmi eğitimleri devlet politikası haline getirilmelidir.

KAYNAKÇA

Adam, K. L. (2004). Entertainment farming and agri-tourism, ATTRA, National Sustainable Agriculture Information Service, Business Management Guide, Rural Business Cooperative Service, U.S. Department of Agriculture, Fayetteville, California: 1-16.

Aikaterini, G., Ioannis, S., Thanasis, K. (2001). Is agrotourism "agro' or 'tourism"? Evidence from agrotourist holdings in Lesvos, Greece. Anatolia: An International Journal of Tourism and Hospitality Research, 12 (1): 6-22.

Akdu, U. ve Meydan Uygur, S. (2009). Çiftlik Turizminin Kırsal, Tarım ve Eko Turizminin Kavramsal Açıdan Değerlendirilmesi. Ticaret ve Turizm Eğitim Fakültesi Dergisi Sayı: 1. s.143-166.

Akpınar, E. Ve Bulut, Y. (2010). Ülkemizde Alternatif Turizm Bir Dalı Olan Ekoturizmi Çeşitlerinin Bölgelere Göre Dağılımı ve Uygulama Alanları. III. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi Cilt: IV Sayfa: 1575-1594.

Ana, M. I. (2017). Ecotourism, agro-tourism and rural tourism in the European Union. Cactus Tourism Journal, 15(2), 6-14.

Anonim. (2013). The Global Wellness Tourism Economy. http://www.esteswellness.com/assets/wellness_tourism_economy_exec_sum_final_10022013.pdf Erişim Tarihi: 29.05.2021

Anonim. (2011). Doğayla barışık bir tatil için: Agro-turizm. Erişim Linki: https://dogalyasamrehberi.com/dogayla-barisik-bir-tatil-icin-agro-turizm/ Erişim Tarihi: 28.05.2021

Anonim. (2020). Trakya'da 'agro turizmi' atağı. Erişim Linki: https://www.aa.com.tr/tr/turkiyede-yaz/trakyada-agro-turizmi-atagi/1915306 Erişim Tarihi: 28.05.2021

Anonim. (2021). Ev Sahibi Bul - WWOOF Türkiye/TaTuTa. Erişim Linki: https://wwoofturkey.org/tr/hosts/search Erişim Tarihi: 23.07.2021

Ayaz, N. (2012). Kırsal Turizm ve Paydaşları: Belediye Başkanlarının Tutumlarına Yönelik Bir Araştırma. Doctoral Thesis, Gazi University, Institute of Educational Sciences.

Buğday Ekolojik Yaşamı Destekleme Derneği (Buğday). (2021). Tatuta Projesi. Erişim Linki: http://www.bugday.org/portal/projeler.php?pid=41 Erişim Tarihi: 28.05.2021

Butler, R.W. (1990). Alternative tourism: Pious hope or trojan horse. Journal of Travel Research, 28(3), 40-45.

Civelek, M. ve Karadağ, L. (2020). Tarım Turizmi Çalışmalarının Bibliyometrik Analizi. Turizm Akademik Dergisi, 7(2), 145-164.

Crăciun, Şt. (2009). Organization of Rural Tourism and Agrotourism, Timişoara: Mirton Publishing House.

Çıkın, A., Çeken, H., Uçar, M. (2009). Turizmin Tarım Sektörüne Etkisi, Agro-Turizm ve Ekonomik Sonuçları. Turizm Ekonomisi Dergisi. 15(1):1-8

Dalgın, T. ve Civelek, M. (2020). Tarım Turizmi Kapsamında Yerel Ürünlerin Pazarlama ve Markalaşma Çalışmaları. Journal of Recreation and Tourism Research, 7 (3), 456-480.

Darău, A.P.C.M., Brad, M.L. & Avram, E. (2010). The Concept of Rural Tourism and Agritourism. Studia Universitatis "Vasile Goldiş" Arad, V(1), pp.39-42.

Demirezen, B. (2018). Tüm Yönleri İle Kırsal Turizm ve Kayseri İli Üzerine Bir SWOT Analizi Çalışması, Uluslararası Global Turizm Araştırmaları Dergisi, Cilt. 2 (2), 79-101.

Demirezen, B. (2020). Agro Tourism In Turkey. Int Journal Of Health Manag. And Tourism 2020, 5(1), 64-75

George, H. ve Rilla, E. (2005). Agritourism enterprises on your farm or ranch: Where to start. ANR Publication, 8334.

Gümüş, M. (2015). Yerel halkın bakış açısıyla kırsal kalkınmada tarım turizmi: Tekirdağ ili örneği (Master's thesis, Namık Kemal Üniversitesi).

Gündüz, S. (2004). ANKARA İLİ KALECİK İLÇESİNDE TARIMSAL TURİZME UYGUN ALANLARIN SAPTANMASI VE TARIMSAL TURİZM MODELİNİN OLUŞTURULMASI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara/Türkiye.

Iakovidou, O. (1999). Agrotourism and Traditional Agricultural Products Sales.

Jolly, D. (2012). What is Agritourism?. University of California Cooperative Extension Small Farm Program.

Kosmaczewska, J. (2008). The Relationship Between Development of Agritourism in Poland and Local Community Potential, Studies in Physical Culture And Tourism, 2(15), 141-148.

Kumbhar, V. M. (2009). Agro-tourism scope and opportunities for the farmers in Maharashtra.

Liu, C. Z. (2006). Agro-tourism and rural planning. In Asian Productivity Organization Seminar. June (Vol. 20, p. 27).

Minciu, R. (2002). Economy of tourism, Bucharest: Uranus Publishing House.

Nilson, A.P. (2002). Staying on farms an ideological background. Annals of Tourism Research, 29(1), 7-24.

OECD, (2005). Multifunctionality in Agriculture: What Roles for Private Initatives?. Paris: OCED Publishing. ISBN-92-64-01446-2.

Özçatalbaş, O. (2006). Kırsal Turizm. TMMOB, Turizm ve Mimarlık Sempozyumu, Antalya, 272-278.

Özşahin, E. ve Kaymaz, Ç. (2014). Amik Ovası'nın Tarım (Agro) Turizmi Potansiyelinin Coğrafi Yaklaşımla İncelenmesi. Anatolia: Turizm Araştırmaları Dergisi, 25(2), 241-257.

Ryan, S., Debord, K., McClellan, K. (2006). Agritourism in Pennsylvania: An Industry Assessment. The Center for Rural Pennsylvania.

Saltık, İ. A. ve Çeken, H. (2017). Agroturizmde yeni eğilimler: zeytinyağı turizmi. Journal of Life Economics, 4(4), 89-102.

Selvi, M., & Demirer, D. (2012). Ekolojik tatil çiftliklerinin TaTuTa projesi deneyimine ilişkin örnek olay incelemesi. Anatolia: Turizm Araştırmaları Dergisi, 23(2), 187-202.

Sharpley, R. ve Sharpley, J. (1997). Rural Tourism: An Introduction. Thomson Business Press, Londra.

Songkhla, T.N., Somboonsuke, B. (2012). Impact of agro-tourism on local agricultural occupation: A case study of Chang Klang district, Southern Thailand. Journal of Agricultural Technology, 8 (4): 1185-1198.

Soykan, F. (1999). Doğal Çevre ve Kırsal Kültürle Bütünleşen Bir Turizm Türü: Kırsal Turizm, Anatolia: Turizm Araştırmaları Dergisi, 10(1): 67-75.

Soykan, F. (2000). Kırsal Turizm ve Avrupa'da Kazanılan Deneyim", Anatolia:Turizm Arastırmaları Dergisi, Yıl: II, Türkçe-Eylül-Aralık, s.21.

Stănciulescu, G. et all. (2000). Management of Sustainable Tourism in the Black Sea Countries, Bucharest: All Beck Publishing House

Şekerli, S. (2018). Tarım turizmi (TaTuTa) Projesi kapsamında faaliyet gösteren ekolojik çiftliklerde bir araştırma: İzmir ili örneği (Master's thesis, İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü).

T.C Kültür ve Turizm Bakanlığı (KTB). (2009). Isparta'da Agroturizm. https://isparta.ktb.gov.tr/TR-71252/ispartada-agroturizm.html Erişim Tarihi: 22.07.2021

T.C. Kalkınma Bakanlığı. (2018). On Birinci Kalkınma Planı (2019 – 2023) Turizm Özel İhtisas Komisyonu Raporu. Yayın No: KB: 3009- ÖİK: 790. Ankara.

TARIMTV. (2017). Isparta'da gül turizmi canlanıyor. https://www.tarimtv.gov.tr/tr/video-detay/isparta-da-gul-turizmi-canlaniyor-8523 Erişim Tarihi: 22.07.2021

Türkben, C., Gül, F. and Uzar, Y. (2012). Türkiye'de Bağcılığın Tarım Turizmi (Agro-Turizm) İçinde Yeri ve Önemi, KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 14(23): 47-50.

UC Small Farms. (2021) Agritourism. Erişim Linki: http://sfp.ucdavis.edu/agritourism/ Erişim Tarihi: 28.05.2021

Virginia Cooperative Extension, Virginia Tech University. (2021). Agritourism. Erişim Linki: https://ext.vt.edu/agriculture/agritourism.html Erişim Tarihi: 28.05.2021

Williams, P., Paridaen, M., Dossa, K. and Dumais, M. (2001). Agritourism Marketand Product Development Status Report. Centre for Tourism Policy and Research, Simon Fraser University.

Wolfe, K. ve Hammock, L. (2006), Georgia Agritourism Overview: Results from A 2005 Business Survey, Georgia: College of Agricultural and Environmental Sciences University of Georgia.

EFFECT OF A YEAST CULTURE (SACCHAROMYCES CEREVISIAE) ON RUMINAL DIGESTION IN MALE LAMBS

Javarov Doyrush KHANVALAD (Orcid ID: 0000-0002-5505-292X)
Scientific Research Institute of Animal Husbandry
Laboratory for feed and feed additives analysis
doyrush.jafarov33@gmail.com
Republic of Azerbaijan, Goygol, Firuzabad district

ABSTRACT

The research aimed to study the effect of yeast culture (saccharomyces cerevisiae) on ruminal digestion in male lambs in some aspects. According to a similar principle, 9 lambs were selected with ruminal fistula (31 kg BW) and divided into three equal parts. The main food ration (MFR) of group I of animals contained grass, barley, and cottonseed meals. Animals of II and III groups were fed with extra 1 and 3 grams of bakery yeast respectively per day in addition to MFR. According to the research, the bakery yeast in ruminal pH did not affect the total volatile fatty acids, however, the amount of ammonia, propionate, bacteria, and infusers was increased.

Keywords: Male lambs, yeast culture, ruminal digestion, ammonia, propionate, bacteria, infuser, volatile fatty acids.

INTRODUCTION

Probiotics are live microorganisms, a microbial culture that regulates the microflora of the digestive system, reducing the harmful effects of pathogenic microorganisms and inhibiting their growth. Probiotics are made from cultures of beneficial microorganisms in the digestive system for maximizing the usage of animal feed. For many years, probiotics have been used to feed animals to increase their productivity [4, 5, 6, 7, 10, 13]. Probiotics are preferred in the nutrition of young animals, especially when the feeding is underregulated [8, 9]. Microbial cultures of Lactobacillus sp., Saccharomyces cerevisiae, and Aspergillus oryzae are mainly used as probiotics [11, 12, 14]. Saccharomyces cerevisiae - is a species of yeast, the most frequently used for regulation the ruminal process of fermentation and increasing the productivity of ruminants [5, 7, 10]. The effect of probiotics on growth and body weight gain in sheep and goats [8, 9] has been studied by many researchers. In this regard, the research was aimed to reveal the effect of yeast (saccharomyces cerevisiae) on some aspects of the metabolism of ruminal digestion on male lambs.

MATERIALS AND METHOD

The research was performed on the basis of SRIAH and ASAU. The experiments were carried out on 6-7 month-old male lambs of the Bozakh breed. According to a similar principle, 9 lambs were selected (31 kg. BW) and divided into 3 equal groups. A month before the start of the experiments, all experimental animals according to the method of A.A. Aliyev [1], implanted ruminal cannulas. The experiments are shown in Table 1.

Experiment scheme

Table 1.

Groups	**Number of animals**	**Feeding conditions**
I Experimental group	3	The Main Feeding Ratio (MFR): 1.7 kg. of hay, 200 g. of barley, 100 g. of cottonseed meal.
II Experimental group	3	MFR + 1 g. baker's yeast.
III Experimental group	3	MFR + 3 g. baker's yeast.

As shown in the table, the animals of group I received the main food ration (MFR), consisting of grass, barley, and cottonseed meal. Also, II experimental group of lambs received an extra 1 gr. of baker yeast and III experimental groups of lambs received an extra 3 g. of baker yeast in addition to MFR per day. The baker yeast was dissolved in 50ml. of water and inserted through the ruminal cannula to the rumen. Feed rations for experimental animals are shown in Table 2. Nutrition of male lambs (28-36 kg. B.W) with 120-140 g. daily weight gain.

Table 2.

Standart feeding requirements	**Feed to experimental animals**			
	1,7 kg. hay	**200 g. barley**	**100 g. cottonseed**	**Total**
GE – 1,33	1,22	0,24	0,12	1,58
DE – 13,34 MJ	12,24 MJ	2,36 MJ	1,18 MJ	15,78 MJ
DM – 1,15 kg.	1,41 kg	0,17 kg	0,09 kg	1,67 kg
CP – 215 g.	143 g	30,8 g	41,1 g	214,9 g
BP – 140 g.	89,73 g	22,2 g	32,9 g	144,83 g
Ca – 6,5 g.	8,33 g	0,08 g	0,41 g	8,82 g
P – 5 g.	2,89 g	0,6 g	1,01 g	4,50 g
Mg – 0,7 g.	3,57 g	0,46 g	0,47 g	4,50 g
S – 3 g.	3,06 g	-	0,34 g	3,40 g
Carotene – 9 µg.	42,5 µg	-	0,1 µg	42,6 µg
D vitamin – 430 IU	680 IU	-	0,35 IU	680,35 IU

Note: GE – gross energy, DE – digestible energy, DM – dry matter, CP – crude protein, BP – bypass protein, Ca – calcium, P – phosphorus, Mg – magnesium, S – sulphur.

As can be seen from the table, the feed portion of the experimental lambs is balanced in terms of the gross energy, digestible energy, and bypass protein portion. The data of A. Kalashnikov and others [3] were used in the preparation of the feed ration.

For the research, by insertion of a special tube through the ruminal cannula, the contents of the rumen were collected after 3 hours of feeding. Bacterial and infusion masses were separated from the contents of the rumen by centrifugation [2] and dried at 65 ° C. In all samples, the ammonia concentration was determined by the conveyor method, and the amount of volatile fatty acids was determined in the Margam apparatus. The obtained experimental data were calculated statistically by Student's method.

RESULTS OBTAINED AND ANALYSIS

To study the effect of yeast on the metabolism of male lambs, we determined the total amount of acidity, ammonia, volatile fatty acids in the rumen, along with, the percentage of acetate, propionate, and butyrate, the concentration of bacteria and infusors in dry matter. The obtained experimental results are presented in Table 3.

Some indicators of ruminal exchange content in male lambs.

Table 3.

Indicators	Groups		
	I	II	III
PH	5,8±0.21	5,6±0,33	5,9±0,27
Ammonia, mg/100ml	20,0±4,73	22,9±6,54	25,3±3,95*
Volatile fatty acids, mmol/l	9,21±1,14	9,34±1,41	9,83±1,87
Acetate, %	58,3±8,3	58,4±3,8	59,1±2,4
Propionate, %	17,9±5,6	19,7±2,2*	21,2±2,1**
Butyrate, %-lə	13,4±1,8	14,1±1,7	15,4±1,6
Bacteria, g/l	6,69±0,37	9,51±0,43*	9,87±0,28**
İnfusors, g/l	5,03±0,54	7,31±0,49*	8,91±0,96**

Note: * - P<0,05; ** - P<0,01(according to group I).

As can be seen from the table, the pH of the experimental animals ranges from 5.6 ± 0.33 to 5.9 ± 0.27. Thus, the bakery yeast does not negatively affect rumen acidity. Some researchers [4, 6] note that bakery yeast does not affect rumen pH. However, Di Francia and others [5] reported an increase of yeast culture in rumen pH, while other researchers [11, 14] reported a decrease. Another research in sheep showed that the pH in the rumen after the insertion of 2.5 g. of yeast culture increased by 0.1 units per day. The results obtained in our experiments are well comparable with the results of other researchers. Despite the ammonia concentration in the rumen content, the highest result for this indicator has been observed in group III, animals that received 3g. of baker's yeast per day. This result is statistically higher than in group I (P <0.05). In short, the addition of bakery yeast to the ratio of male lambs leads to an increase in ammonia concentration in the rumen. Mitchell Graham Stover and others, [10] in the experiments with sheep, noted that bakery yeast led to an increase of ammonia and propionate concentration in the rumen content. In our experiments, the amount of volatile fatty acids contained in the rumen is in the range of 9.2-9.8 mmol / l, i.e. adding extra yeast to nutrition did not affect the number of volatile fatty acids. However, it should be noted that the proportion of propionate in the rumen content of yeast-fed lambs is much higher. Although the statistical indicators in animals have not been confirmed, indicators of the 2nd and 3rd groups were higher than in group I.

The number of bacteria and infusors in the rumen content is statistically higher than II and III groups results. In other words, additional implementation of yeast to male lambs' nutrition increases the number of bacteria and infusors in the rumen. This information is consistent with the findings of other researchers [6,8,11].

In conclusion, our studies show that the addition of yeast to the diet of male lambs does not have a negative effect on their ruminal metabolism, but rather leads to a positive change in some indicators. Thus, in rumen pH, the amount of total volatile fatty acids in content remains practically unchanged, while the amount of ammonia, propionate, bacteria, and infusors increases.

LIST OF REFERENCES

Алиев А.А. Экспериментальная хирургия. Москва. НИЦ «Инженер». 1998.

Алиев А. А., Кафаров М.Ш. Превращение липидов в желудочно-кишечном тракте жвачных животных // Ж. Животноводство, 1973, 68-70 с.

Калашников А.П., и др. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Москва 2003.

Desnoyers M, Giger-Reverdin S, Bertin G, Duvaux-Ponter C, Sauvant D. Meta-analysis of the influence of Saccharomyces cerevisiae supplementation on ruminal parameters and milk production of ruminants. Journal of Dairy Science.2009; 92:1620-1632.

Di Francia A., Masucci F., De Rosa G., Varricchio ML., Proto V., 2008. Effects of Aspergillus oryzaeextract and a Saccharomyces cerevisiaefermentation product on intake, body weight gain and digestibility in buffalo calves. Animal Feed Science and Technology, 140, 67-77.

Ghasemi E, Khorvash M, Nikkhah A. Effect of forage sources and Saccharomyces cerevisiae (Sc47) on ruminal fermentation parameters. African. Journal of Animal Science. 2012; 42(2):0375-1589.

Hassan SA, Saeed AA. Effect of feeding different levels of dietary protein and addition of baker's yeast (Saccharomyces cerevisiae) on Awassi lambs performance.3-Blood parameters. The second scientific conference for Agriculture College, University of Kufa. 2012; 18-19.

Hassan SA, Mohammed SF. Effect of saccharomyces cerevisiae supplementation on rumen characteristics in Awassi lambs fed diets with different roughage to concentrate ratios. Iraqi Journal of Agricultural Science. 2016; 47:1-11.

Kamal R, Dutt T, Singh M, Nandan D, Patel M, Choudhary L. Effect of live Saccharomyces cerevisiae (NCDC-49) supplementation on growth performance and rumen fermentation pattern in local goat. Journal of Applied Animal Research. 2013; 3:41.

Mitchel Graham Stover, Ronald Ross Watson, Robert J.Collier. Chapter 2. Pre- and Probiotic Supplementation in Ruminant Livestock. Production Bioactive Foods in Health Promotion. 2016, Pages 25-36.

Moharrery E, Asadi A. Effects of supplementing malate and yeast culture (Saccharomyces cerevisiae) on the rumen enzyme profile and growth performance of Lambs.Shahrekord University, Animal Science Agriculture, Shahrekord Iran. 2009; 115.

Özsoy B, Yalcin S, Erodogan Z, Cantekin Z, Aksui T. Effects of dietary live yeast culture on fattening performance on some blood and rumen fluid parameters in goats. Revue Veterinary Medicine. 2013; 164(5):263-271.

Paulina Markowiak and Katarzyna Śliżewska. The role of probiotics, prebiotics and synbiotics in animal nutrition. Gut Pathog (2018) 10:21.

Viktor Jurkovich, Endre Brydl, József Kutasi, Andrea Harnos, Péter Kovács, László Könyves, Zsuzsanna Muravölgyi & Hedvig Fébel (2014). The effects of *Saccharomyces cerevisiae* strains on the rumen fermentation in sheep fed with diets of different forage to concentrate ratios, Journal of Applied Animal Research, 42:4, 481-486

Xiao JX, Alugongo GM, Chung R, Dong SZ, Li L, Wu S, Yoon ZH, Cao JZ. Effects of Saccharomyces cerevisiae fermentation products on dairy calves: Ruminal fermentation, gastrointestinal morphology, and microbial community. Journal of Dairy Science. 2016; 99(7):5401-5412.

FOOD GRADE OIL QUALITY OF SAFFLOWER (*Carthamus tinctorius* L.)

Asst. Prof. Dr. Aynur BİLMEZ ÖZÇINAR (Orcid ID: 0000-0002-3173-6147)
Siirt University, Siirt, Turkey
Corresponding author: aynurbilmez@siirt.edu.tr

ABSTRACT
Safflower is well adapted to drought arid lands. Seeds of safflower contain 25-37% semi-drying oils. It has the highest polyunsaturated / saturated ratios of all oils. Safflower is popular with its high linoleic acid and flavonoid contents. Safflower varieties were commonly divided into high, low and middle linoleic acid types. The reduced aqueous solubility and high susceptibility to oxidative degradation are undesirable for food applications. But oils with high oxidative stability are needed for high temperature frying, biolubrication and biofuel applications. All three (α, β and γ) tocopherols can be found in safflower oil in various amounts. Oleic acid content of classic safflower oil is 10–15% while a natural mutant accumulates elevated oleic acid up to 70% in seed oil. Also quality-agronomic stress relation was mentioned in this review here below.
Keywords: Safflower, *Carthamus tinctorius* L., edible oil, quality, oleic, linoleic

INTRODUCTİON

Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) is an oilseed crops well adapted to drought arid lands (Amini et al., 2014). This crop that is valued as a source of quality vegetable oil (Golkar et al., 2011). Seeds of safflower contain 25-37% (46-60% in the core of head) semi-drying oils and approximately 12% protein (Mateyev et al., 2019). This species is in *Asteraceae* family and cultivated mainly for its seed. Its oil is edible which has the highest polyunsaturated / saturated ratios of all oils (Vorpsi et al., 2010). Safflower is popular with its high linoleic acid and flavonoid (especially hydroxysafflor yellow A) contents (Wu et al., 2021). Safflower oil is a rich source of omega-3 fatty acids that is important for health (Akbari et al., 2019).

Safflower varieties were commonly divided into high, low and middle linoleic acid types according to contents in seed oil. Fatty acid desaturase 2 (FAD2) plays a key role for linoleic acid content in seed (Li et al., 2019). Safflower oil is rich in linoleic acid (ω-6), oleic acid (ω-9) and some bioactives which has antioxidant, thermogenic, antidiabetic, cardioprotective, anti-inflammatory and anticancer activities. The reduced aqueous solubility and high susceptibility to oxidative degradation are undesirable for food applications but can be overcome by incorporation in lipid nanoparticles (Almeida et al., 2021).

Safflower oil has numerous applications in food, cosmetics and feed industry. Safflower oil production cost is lower and is an alternative for who cannot buy olive and other functional oils (Khalid et al., 2017). Safflower oil has a tocopherol profile dominated by α-tocopherol. New safflower germplasm accumulating γ-tocopherol in seeds instead of α-tocopherol was also developed. Replacement of α-tocopherol by γ-tocopherol has a big impact on oil oxidative stability enhancement. Oils with high oxidative stability are needed for high temperature frying, biolubrication and biofuel applications. Safflower oil with high oleic acid and high γ-tocopherol content is more advantageous for such applications than safflower oils with high α-tocopherol content (Fernandez-Cuesta et al., 2014). Three types of tocopherols can be found in safflower oil in various amounts: α-tocopherol, β-tocopherol and γ-tocopherol ranged from 46.1-70.9 mg/100 g, 0.8-2.2 mg/100 g and trace amount to 0.5 mg/100 g oils, respectively (Matthaus et al., 2015).



Fig. 1. Recorded global distribution of cultivated safflower (*Carthamus tinctorius* L.) between 1795-2019 (GBIF, 2017).

Quality of oil of 4 safflower varieties, originating India, Spain and Morocco were cultivated in a semi-arid region of eastern Morocco to evaluate their phenolic and carotenoid contents in a study of Ben Moumen et al., (2015). Thirty different phenolic compounds were identified. In the seed oil of safflower varieties from Spain and India, main phenolic was trans-chalcone, (13.5% and 11.8% of total phenolics, respectively), whereas in Morocco (two varieties) oils, naringin accounted for 26.8% and 16.5%, respectively, of the total phenolics. Total carotenoid contents ranged between 1.1 mg kg−1 (Spain) to 1.3 mg kg−1 (Morocco). β-cryptoxanthin (0.31–0.37 mg kg−1) and β-carotene (0.3–0.35 mg kg−1) were the predominant carotenoids in all of the studied safflower oils.

Vosoughkia et al., (2011) evaluated four safflower genotypes for oil content and fatty acid composition. Oil contents were between 22.2-34.4% and highest seed oil content ((34.39%) was obtained from Isfahan-14 genotype. Linoleic acid was predominant fatty acid (75.8-77.8%) followed by oleic (12.6–13.8%), palmitic (6.1–7.1%) and stearic (2.17–2.62%) acids while trace amounts of other fatty acids were presented and the values of them did not exceed 0.81%. The oil content and fatty acid composition of oil among the genotypes were significantly different which indicate that synthesis of them is effected by genotype.

Oilw were extracted from 17 safflower genotypes seeds sourced from Iran and three genotypes from Germany and Canada were studied by Ahmadzadeh et al., (2014). There was a significant difference in all characteristics among genotypes. Seeds were containing 22.0–36.7% oil and 15.6–21.5% protein. Linoleic acid was the major unsaturated fatty acid, followed by oleic acid and linolenic acid.

The safflower is a strongly domesticated species with long cultivation history. Hybridization of the crop with its wild relatives was important for the evolution of cultivars and to produce high quality edible oils. Original safflower varieties were all rich in linoleic acid, while varieties rich in oleic acid have risen to prominence in recent decades (Rapson et al., 2015).

Gamma linolenic acid

Gamma linolenic acid (GLA; C18:3Δ6,9,12 cis), also known as γ-Linolenic acid, is an important essential fatty acid precursor for the synthesis of very long chain polyunsaturated fatty acids and important pathways involved in human health. It is synthesized from linoleic acid (LA; C18:2Δ9,12 cis) by endoplasmic reticulum associated Δ6-desaturase activity (Nykiforuk et al., 2012).

GLA safflower oil is a new commercial source of gamma-linolenic acid (GLA), an important dietary omega-6 fatty acid with properties similar and complementary to those of docosahexaenoic acid and eicosapentaenoic aci). In its native form, GLA safflower oil contains 60–70% GLA. It is one of the first dietary supplements developed using modern biotechnology methods and is the first of a new generation of genetically modified plant oil ingredients developed solely for improvement of human health and nutrition (Flider, 2013).

Oleic acid

Vegetable oils high in oleic acid are advantageous due to better nutritional value and potential industrial applications. Oleic acid content of classic safflower oil is 10–15% while a natural mutant accumulates elevated oleic acid up to 70% in seed oil (Cao et al., 2013). Two different levels of high oleic acid content (>75 and >84%) were reported in safflower. The trait is mainly controlled by partially recessive alleles at a major gene Ol, but the highest levels were attributed to modifying genes (Hamdan et al., 2012).

Three non-genetically modified high-oleic lines, ISF-1, ISF-2 and ISF-3 were developed from a cross between low and high oleic genotypes through classical breeding approach by Anjani, K., & Yadav, (2017). These genotypes were tested at 10 locations in India with two non-oleic high yielding check varieties under irrigated and dry growth conditions. ISF-1, ISF-2 and ISF-3 genotypes consistently possessed high oleic acid content across locations. The mean oleic acid content in these varieties was 75, 76 and 75%, respectively whereas it was 17 and 14% in non-oleic checks. Oleic acid level in ISF-1, ISF-2 and ISF-3 was relatively low under dry growing conditions (72, 73, 73%, respectively) than under irrigated (77, 78, 76%, respectively). On an average ISF-1 and ISF-2 produced 15% and 9% higher seed yield and 23% and 27% higher oil yield, respectively compared to best check. Oleic acid content was not affected when

tested at three dates of sowing with one month interval; however, considerable reduction in seed yield was observed as sowing was delayed.

Chemical composition and physical properties of seeds of high oleic safflower cultivars (CW88-OL and CW99-OL) and their hexane-extracted oils were studied by Salaberría et al., (2016). Dry-based seed composition of CW88-OL and CW99-OL was: moisture = 4.3% and 4.2%, oil = 42.3% and 46.4%, crude protein = 20.9% and 16.4%, neutral detergent fiber = 28.1% and 28.5%, ash = 1.55% and 2.01%, phosphorus content = 2033 and 3995 mg/kg, respectively. Major fatty acids in oils were ~78% oleic (O), ~13 % linoleic (L), ~5 % palmitic (P) and ~2 % stearic (S) acids, for both cultivars. The main triacylglycerols were OOO (~50 %), OOL (~20 %), SOL + OPO (~10 %), and LLP (~5 %). The oil composition of CW88-OL and CW99-OL in main minor components was: α-tocopherol = 582 and 551 mg/kg, total sterols = 3996 and 3362 mg/kg, phospholipids = 22 and 21 mg/kg and wax content = 70 and 74 mg/kg. For both cultivars, density and viscosity of the oils between 25 and 55 °C varied from 903-912 kg/m3 and 63-23 mPa.s, respectively. Thus, the high oil content of the seeds and nutritional quality of the oil accompanied by low levels of waxes and phospholipids makes the cultivars studied promising for producers and consumers.

Agronomic stress

Growth and development of safflower gets affected by environmental conditions. Oil content of safflower is mainly influenced by temperature fluctuations (Shabana et al., 2013).

Safflower oil contains a large amount of unsaturated fatty acids but composition of the oil gets affected by drought stress. Safflower is moderately tolerant to salt stress and is commonly cultivated in dry areas where salinity can be a problem. Yeilaghi et al., (2012) determined the effects of salinity stress on seed oil content and fatty acid composition of 64 safflower genotypes under saline field experiments conditions. Salinity stress significantly increased oleic acid and decreased linoleic and linolenic acids. Koutroubas et al., (2021) conducted field experiments to assess the influence of nitrogen fertilizer levels (0, 100 and 200 k/ha), sowing time (autumn or spring) and genotype (two hybrids and an open-pollinated variety) oil yield and quality of safflower. Fertilizer greater than 100 kg N ha-1 were required for optimimum achene yield (>4 t/ha). N promoted early growth and achenes per unit area compared to non-fertilized control. Under favorable conditions, hybrids exhibited higher achene and oil yield than standart variety. Autumn sowing increased the average achene yield (28%) and oil production (20%) compared with spring sowing. Many decades of plant breeding have been successful in raising the oleic content to ~90%, but have come at the expense of overall field performance, including poor yields (Wood et al., 2018).

CONCLUSIONS

Seeds of safflower contain 25-37% semi-drying oils. It has the highest polyunsaturated / saturated ratios of all oils and is popular with its high linoleic acid and flavonoid contents. Safflower varieties were commonly divided into high, low and middle linoleic acid types. The reduced aqueous solubility and high susceptibility to oxidative degradation are undesirable for food applications. But oils with high oxidative stability are needed for high temperature frying, biolubrication and biofuel applications. All three (α, β and γ) tocopherols can be found in safflower oil in various amounts. Oleic acid content of classic safflower oil is 10–15% while a natural mutant accumulates elevated oleic acid up to 70% in seed oil.

REFERENCES

Ahmadzadeh, S., Kadivar, M., & Saeidi, G. (2014). Investigation of oil properties and seed composition in some safflower lines and cultivars. Journal of Food Biochemistry, 38(5), 527-532.

Akbari, G. A., Heshmati, S., Soltani, E., & Dehaghi, M. A. (2019). Influence of seed priming on seed yield, oil content and fatty acid composition of safflower (Carthamus tinctorius L.) grown under water deficit. International Journal of Plant Production, 1-14.

Almeida, O. P., de Freitas Marques, M. B., de Oliveira, J. P., da Costa, J. M. G., Rodrigues, A. P., Yoshida, M. I., ... & Carneiro, G. (2021). Encapsulation of safflower oil in nanostructured lipid carriers for food application. Journal of Food Science and Technology, 1-10.

Amini, H., Arzani, A., & Karami, M. (2014). Effect of water deficiency on seed quality and physiological traits of different safflower genotypes. Turkish Journal of Biology, 38(2), 271-282.

Anjani, K., & Yadav, P. (2017). High yielding-high oleic non-genetically modified Indian safflower cultivars. Industrial Crops and Products, 104, 7-12.

Ben Moumen, A., Mansouri, F., Richard, G., Abid, M., Fauconnier, M. L., Sindic, M., ... & Serghini Caid, H. (2015). Biochemical characterisation of the seed oils of four safflower (Carthamus tinctorius) varieties grown in north-eastern of Morocco. International Journal of Food Science & Technology, 50(3), 804-810.

Cao, S., Zhu, Q. H., Shen, W., Jiao, X., Zhao, X., Wang, M. B., ... & Liu, Q. (2013). Comparative profiling of miRNA expression in developing seeds of high linoleic and high oleic safflower (Carthamus tinctorius L.) plants. Frontiers in plant science, 4, 489.

Fernandez-Cuesta, Á., Velasco, L., & Ruiz-Méndez, M. V. (2014). Novel safflower oil with high γ-tocopherol content has a high oxidative stability. European journal of lipid science and technology, 116(7), 832-836.

Flider, F. J. (2013). Development and commercialization of GLA safflower oil. Lipid Technology, 25(10), 227-229.

GBIF. (2017). GBIF Backbone Taxonomy. "Carthamus L.", in: GBIF Secretariat.

Golkar, P., Arzani, A., & Rezaei, A. M. (2011). Genetic variation in safflower (Carthamus tinctorius L.) for seed quality-related traits and inter-simple sequence repeat (ISSR) markers. International Journal of Molecular Sciences, 12(4), 2664-2677.

Hamdan, Y. A., García-Moreno, M. J., Fernández-Martínez, J. M., Velasco, L., & Pérez-Vich, B. (2012). Mapping of major and modifying genes for high oleic acid content in safflower. Molecular Breeding, 30(3), 1279-1293.

Khalid, N., Khan, R. S., Hussain, M. I., Farooq, M., Ahmad, A., & Ahmed, I. (2017). A comprehensive characterisation of safflower oil for its potential applications as a bioactive food ingredient-A review. Trends in food science & technology, 66, 176-186.

Koutroubas, S. D., Damalas, C. A., & Fotiadis, S. (2021). Safflower assimilate remobilization, yield, and oil content in response to nitrogen availability, sowing time, and genotype. Field Crops Research, 274, 108313.

Li, D., Yu, J., Wang, Q., Hu, B., Chen, C., Hou, K., & Wu, W. (2019). Sequence variations and expression analysis of FAD2 gene among safflower materials with different linoleic acid content in seed oil. Acta Physiologiae Plantarum, 41(8), 1-9.

Mateyev, Y. Z., Shalginbayev, D. B., Mateyeva, S. Z., Ostrikov, A. N., Terekhina, A. V., & Kopylov, M. V. (2019). Environmental study of fatty acid composition of safflower oil received by cold pressing method. EurAsian Journal of BioSciences, 13(1), 385-391.

Matthaus, B., Özcan, M. M., & Al Juhaimi, F. Y. (2015). Fatty acid composition and tocopherol profiles of safflower (Carthamus tinctorius L.) seed oils. Natural Product Research, 29(2), 193-196.

Nykiforuk, C. L., Shewmaker, C., Harry, I., Yurchenko, O. P., Zhang, M., Reed, C., ... & Moloney, M. M. (2012). High level accumulation of gamma linolenic acid (C18: 3Δ6. 9, 12 cis) in transgenic safflower (Carthamus tinctorius) seeds. Transgenic research, 21(2), 367-381.

Rapson, S., Wu, M., Okada, S., Das, A., Shrestha, P., Zhou, X. R., ... & Liu, Q. (2015). A case study on the genetic origin of the high oleic acid trait through FAD2-1 DNA sequence variation in safflower (Carthamus tinctorius L.). Frontiers in plant science, 6, 691.

Salaberría, F., Constenla, D., Carelli, A. A., & Carrín, M. E. (2016). Chemical Composition and Physical Properties of High Oleic Safflower Oils (Carthamus tinctorius, Var. CW88-OL and CW99-OL). Journal of the American Oil Chemists' Society, 93(10), 1383-1391.

Shabana, R., Abd El Mohsen, A. A., Gouda, H. A. H., & Hafez, H. S. (2013). Impact of temperature fluctuation on yield and quality traits of different safflower genotypes. Scientific Research and Review Journal, 1(3), 74-87.

Vorpsi, V., Harizaj, F., Bardhi, N., Vladi, V., & Dodona, E. (2010). Carthamus tinctorius L., the quality of safflower seeds cultivated in Albania. Research Journal of Agricultural Science, 42(1), 326-331.

Vosoughkia, M., Hossainchi, G. L., Ghavami, M., Gharachorloo, M., & Delkhosh, B. (2011). Evaluation of oil content and fatty acid composition in seeds of different genotypes of safflower (Carthamus tinctorius L.). INTERNATIONAL JOURNAL OF AGRICULTURAL SCIENCE AND RESEARCH WINTER 2011 , Volume 2 , Number 1 (2); Page(s) 59 To 66.

Wood, C. C., Okada, S., Taylor, M. C., Menon, A., Mathew, A., Cullerne, D., ... & Green, A. G. (2018). Seed-specific RNAi in safflower generates a superhigh oleic oil with extended oxidative stability. Plant biotechnology journal, 16(10), 1788-1796.

Wu, Z., Liu, H., Zhan, W., Yu, Z., Qin, E., Liu, S., ... & Qin, R. (2021). The chromosome-scale reference genome of safflower (Carthamus tinctorius) provides insights into linoleic acid and flavonoid biosynthesis. Plant biotechnology journal, 19(9), 1725.

Yeilaghi, H., Arzani, A., Ghaderian, M., Fotovat, R., Feizi, M., & Pourdad, S. S. (2012). Effect of salinity on seed oil content and fatty acid composition of safflower (Carthamus tinctorius L.) genotypes. Food chemistry, 130(3), 618-625.

TÜRKİYE' DE YAPAĞI ÜRETİMİ

Dr. Öğr. Üyesi Hacer TÜFEKCİ (Orcid ID: 0000-0003-2272-4088)
Yozgat Bozok Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Yozgat

ÖZET
Koyun yetiştiriciliği, önemi ülkelere göre değişmekle birlikte dünyanın birçok bölgesinde yapılmaktadır. Türkiye'de koyun yetiştiriciliği; doğal kaynakların durumu, ekonomik yapı, bitki örtüsü, iklim ve topografik yapı bakımından hayvansal üretim içerisinde oldukça önemli bir yere sahiptir. Son verilere göre Türkiye'de koyun varlığı yaklaşık 45,1 milyon baştır. Koyun denildiğinde ilk akla gelen ürün olan yapağı, koyundan elde edilen ürünlerin geliri itibari ile 3. sırada yer alır. Yapağı, koyunlarda bedeni örten kıl örtüsüdür ve dokuma endüstrisi için önemli bir ham maddedir. Koyunlar genellikle yılda bir defa kırkılmaktadır ve elde edilen yapağı, kalitesine göre farklı alanlarda değerlendirilmektedir. Ülkemizde 2020 yılı verilerine göre toplam yapağı üretimi 79,753 ton civarındadır. Yalnızca koyunlardan elde edilen yapağı, hayvansal kaynaklı doğal lifler içerisinde üretimi en yüksek olan liftir. Yapağı sahip olduğu kimyasal ve fiziksel özelliklerine göre tekstil sanayinin dokuma ve ev tekstil endüstrisinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Ayrıca yalıtım, kozmetik, organik gübre gibi çok çeşitli kullanım alanları da bulunmaktadır. Bu çalışmada ülkemizde yapağı üretimi ve öneminin ortaya konulması amaçlanmıştır.
Anahtar Kelimeler: Türkiye, Yapağı, Koyun, Küçükbaş Hayvan.

WOOL PRODUCTION IN TURKEY

ABSTRACT

Sheep breeding is carried out in many regions of the world, although its importance varies by country. Sheep breeding in Turkey; It has a very important place in animal production in terms of the state of natural resources, economic structure, vegetation, climate and topographic structure. According to the latest data, the sheep presence in Turkey is approximately 45,1 million heads. The first product that comes to mind when it comes to sheep, its structure, ranks 3rd in the revenue of the products obtained from the sheep. Wool is the body-covering bristle cover in sheep and is an important raw material for the weaving industry. Sheep are usually sheared once a year, and the wool obtained is evaluated in different areas according to its quality. According to 2020 data in our country, total wool production is around 79,753 tons. Wool obtained only from sheep is the with the highest production among natural fibers of animal origin. Wool is widely used in the weaving and home textile industry of the textile industry according to its chemical and physical properties. There is also a wide range of uses, such as insulation, cosmetics, organic fertilizers.

In this study, it is aimed to demonstrate the production and importance of wool in our country.

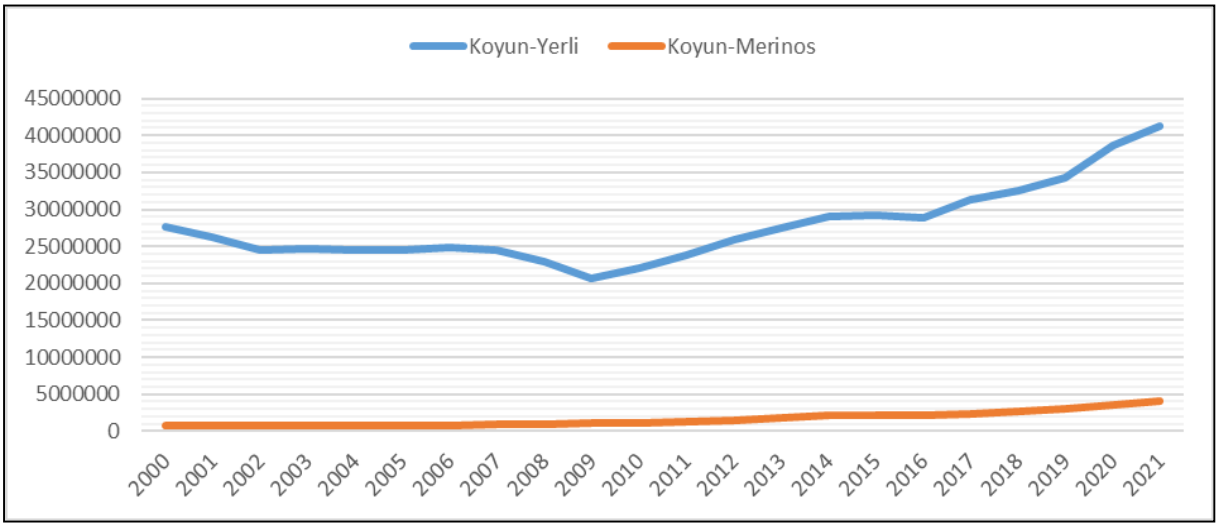
Keywords: Turkey, Wool, Sheep, Small Ruminant.

1. GİRİŞ

Koyun yetiştiriciliği Türkiye hayvancılığı içerisinde önemli bir yere sahiptir. Türkiye koyun yetiştiriciliğinin büyük çoğunluğunu ekstansif veya yarı entansif şartlarda yetiştirilen, düşük ve kombine verimli yerli koyun ırkları oluşturmaktadır. Koyun yetiştiriciliğinde verimleri yüksek genotiplerin geliştirilmesi amacıyla melezleme çalışmaları yapılmış ve verimleri iyi düzeyde olan Türk Merinosları, Bafra, Acıpayam ve Türkgeldi gibi yerli genotipler elde edilmiştir (Akçapınar ve ark., 2000; Ünal 2002; Kaymakçı ve Taşkın 2008). Çizelge 1'de görüldüğü üzere son verilere göre Türkiye'de toplam 45 177 690 baş koyun bulunmakta olup, yerli koyun ırklarımız yaklaşık %91'lik bir paya sahiptir.

Çizelge 1. Türkiye küçükbaş hayvan sayıları yıllara göre dağılımı 2000-2021 (TÜİK, 2021)

Yıllar	Koyun-Yerli	Koyun-Merinos	Keçi-Kıl	Keçi-Tiftik
2000	27 719 000	773 000	6 828 000	373 000
2001	26 213 000	759 000	6 676 000	346 000
2002	24 473 826	699 880	6 519 332	260 762
2003	24 689 169	742 370	6 516 088	255 587
2004	24 438 459	762 696	6 379 900	230 037
2005	24 551 972	752 353	6 284 498	232 966
2006	24 801 481	815 431	6 433 744	209 550
2007	24 491 211	971 082	6 095 292	191 066
2008	22 955 941	1 018 650	5 435 393	158 168
2009	20 721 925	1 027 583	4 981 299	146 986
2010	22 003 299	1 086 392	6 140 627	152 606
2011	23 811 036	1 220 529	7 126 862	151 091
2012	25 892 582	1 532 651	8 199 184	158 102
2013	27 485 166	1 799 081	9 059 259	166 289
2014	29 033 981	2 106 263	10 167 125	177 811
2015	29 302 358	2 205 576	10 210 338	205 828
2016	28 832 669	2 151 264	10 137 534	207 765
2017	31 257 408	2 420 228	10 419 027	215 645
2018	32 513 293	2 681 679	10 698 553	223 874
2019	34 199 467	3 076 583	10 964 374	241 055
2020	38 579 748	3 547 033	11 698 825	287 020
2021	41 182 899	3 994 791	12 051 957	289 557



Şekil 1. Türkiye koyun sayısı yıllara göre değişimi 2000-2021

Türkiye'de koyun yetiştiriciliği hayvansal üretimde de oldukça önemli bir yere sahiptir. Koyun yetiştiriciliği tarımsal üretim amaçlı kullanılmayan, mera ve otlaklardaki doğal bitki örtüsünü

et, süt ve yapağı gibi ürünlere dönüştürmesinden ve ekonomi ve insan beslenmesine katkıda bulunmasından dolayı bir endüstri koludur (Öztürk ve Odabaşı, 2011). Koyun denildiğinde ilk akla gelen ürün olan yapağı, koyundan elde edilen ürünlerin geliri itibari ile 3. sırada yer alır (Tüfekci ve Olfaz, 2014). Yapağı, koyunlarda bedeni örten kıl örtüsüdür ve dokuma endüstrisi için önemli bir ham maddedir, kalitesine göre farklı alanlarda değerlendirilmektedir (Akçapınar, 2000). Koyunlardan elde edilen yapağıların miktar ve kalitesi, genotip ve çevre faktörlerinin etkileri sonucu şekillenir. Miktar ve kalite üzerine etkili olan çevre faktörleri ise bakım-besleme, cinsiyet, kuzulama şekli, canlı ağırlık ve yaş olarak sıralanabilir (Altın, 1992; Kaymakçı ve Sönmez, 1992; Akçapınar, 1994; Altın ve ark., 1999).

Ülkemizde üretilen yapağıların çok büyük bir kısmı kaba-karışık olarak adlandırılır ve halı dokumacılığı için daha uygundur. Yerli koyun ırklarımızdan elde edilen yapağıların kalite özellikleri genellikle birbirine benzerdir (Pehlivan, 2007; Galip ve ark., 2010). Yapağı dokuma endüstrisinde 6.000 yıllık bir geçmişe sahip olup, üstün özellikleri ve kolay elde edilemeyen bir ürün olması nedeniyle sosyal ve ekonomik bir önemi vardır (Altın ve ark. 1998; Kara Uzun, 2008).

2. DÜNYA'DA VE TÜRKİYE'DE YAPAĞI ÜRETİMİ

Yapağı, koyunların vücudunda bulunan liflerin, gömlek halinde kırkılması ile elde edilen bir üründür. Koyunlar gerek ağıl içerisinde gerekse merada dolaştıkları için yapağı içerisinde toz, toprak, gübre, yağıltı ve saman gibi yabancı maddeler ihtiva etmektedir. Bu yabancı maddelerin temizlenmesinden sonra temiz yapağıya ise "yün" adı verilmektedir. Türkiye'de yetiştiriciliği yapılan koyun ırklarımızın yapağı kalitelerinin düşük olmasının yanı sıra veriminin de hayvan başına düşük olduğu görülmektedir. Avusturalya ve Yeni Zelanda'da yapağısı için yetiştirilen bir koyundan ortalama 6-7 kg kumaş tipi yapağı sağlanırken, bu değer yerli ırklarımızda 2-2.5 kg civarında olmaktadır (Kaymakçı ve Sönmez, 1996; Behrem, 2020; Dikme, 2021).

Dünya'da tekstil endüstrisinde iplerin elde edilmesinde doğal ve yapay olmak üzere iki tip hammadde kullanılmaktadır. Doğal lifler, bitki ve hayvanlardan elde edilmekte olup üretimi ve işlenmesi zor ve zaman alıcı ürünlerdir. Bitkisel kaynaklı lifler arasında pamuk, keten, kenevir, rami, jüt, kenaf, lif kabağı yer alırken, hayvansal lifler arasında yün, tiftik alpaka, kıl, ipek, tavşan yünü vb. yer almaktadır. Sentetik lifler ise doğal liflerin aksine temini ve işlenmesi kolay, kimyasal ürünler olup, ilk akla naylon, elyaf, akrilik, polyester ipliği, filament iplikleri gelmektedir. Gerek üretim kolaylığı gerekse temin edilebilirlik ve kullanım alanları açısından hayvansal lifler içerisinde en çok kullanılan lif yapağıdır. Yapağı üretiminde ön sıralarda yer alan Avusturalya ve Yeni Zelanda gibi ülkelerde, genel ekonomi içinde önemli yer tutan bu

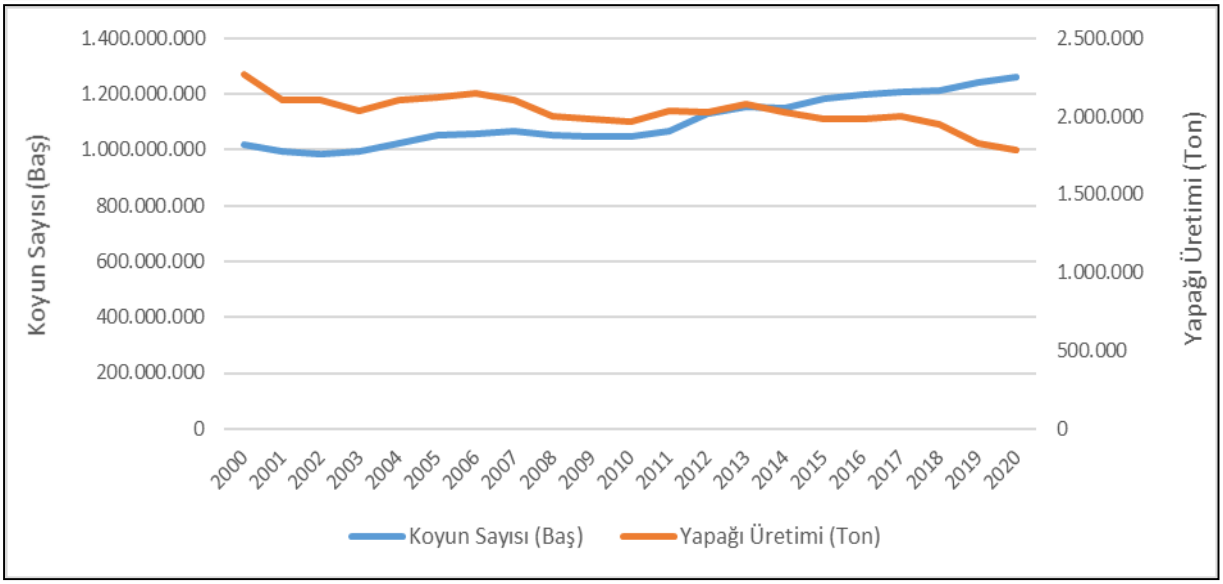
ham liflerin işlenmesi amacıyla çok sayıda küçük ve orta ölçekli işletmeler faaliyet göstermekte ve ciddi desteklenmeler yapılmaktadır (Dellal ve ark., 2010; Dikme, 2021). Tarımsal üretim içinde yer alan bitkisel ve hayvansal lifler ülkelerde yoğun bir istihdam oluşturmakta tarım ürünleri ihracatında önemli bir yer tutmakta ve ithalata olan bağımlılığı azaltmaktadır. Özellikle tekstil endüstrisi, ülkelere turizm ve enformasyon sektörlerinden sonra maddi gelir sağlayan en büyük sanayi kollarından biridir (Behrem, 2020). Çizelge 2 incelendiğinde yapağı üretimi bakımından ilk sırada Çin (333.624) gelirken ikinci sırada Avustralya (283.794) üçüncü sırada Yeni Zelanda (151.192) gelmektedir. Türkiye 79.754 ton yapağı üretimi ile dünya ülkeleri arasında dördüncü sırada yer almaktadır. Yapağı, başta giyim ve halı-kilim olmak üzere çok farklı alanlarda kullanılan bir liftir ve birçok ülkenin önemli bir gelir kaynağıdır. Çizelge 3 ve Şekil 2 incelendiğinde; 2020 yılı verilerine göre dünyada üretilen toplam yapağı miktarı yaklaşık 1.784.925 ton, toplam koyun sayısı ise 1.263.136.644 baştır.

Çizelge 2. Dünya ülkelerinde 2020 yılı koyun sayısı ve yapağı üretimi (FAO, 2021)

Koyun Sayıları (Baş)		**Yapağı Üretimi (Ton)**	
Çin	1.73.095.534	Çin	333.624
Hindistan	68.099.762	Avustralya	283.794
Avustralya	63.529.366	Yeni Zelanda	151.192
Nijerya	47.743.807	Türkiye	79.755
İran	46.587.010	Birleşik Krallık	70.967
Eiyopya	42.914.865	Fas	58.839
Türkiye	42.126.781	İran	58.372
Sudan	40.946.061	Rusya	51.660
Çad	38.705.279	Güney Afrika	47.287
Birleşik Krallık	32.697.000	Hindistan	45.844
Pakistan	31.225.000	Pakistan	45.112
Cezayir	30.905.560	Arjantin	40.677
Moğolistan	30.049.428	Kazakistan	40.210
Yeni Zelanda	26.028.935	Türkmenistan	40.109
Kenya	25.345.927	Cezayir	37.890

Çizelge 3. Dünya koyun sayısı ve yapağı üretimi 2000-2020 (FAO, 2021)

Yıl	Koyun Sayısı (Baş)	Yapağı Üretimi (Ton)
2000	1.017.548.175	2.267.210
2001	994.757.975	2.109.101
2002	985.581.104	2.106.589
2003	994.145.070	2.035.330
2004	1.022.243.008	2.104.324
2005	1.051.864.287	2.126.740
2006	1.058.101.078	2.148.203
2007	1.069.134.981	2.106.284
2008	1.054.930.717	1.998.184
2009	1.049.595.948	1.984.149
2010	1.046.140.329	1.967.223
2011	1.065.359.028	2.036.755
2012	1.132.940.091	2.023.680
2013	1.157.187.874	2.080.352
2014	1.151.093.273	2.031.331
2015	1.182.177.688	1.988.391
2016	1.197.723.570	1.982.832
2017	1.206.686.523	1.999.469
2018	1.213.972.478	1.945.949
2019	1.240.310.138	1.827.596
2020	1.263.136.644	1.784.925



Şekil 2. Dünya koyun sayısı ve yapağı üretimi 2000-2020

Türkiye'de üretilen yapağıların çok önemli bir bölümünü yerli koyun ırklarından elde edilen kaba-karışık kalitedeki yapağılar oluşturmakta olup, ince kalitedeki yapağı üretimi çok düşük düzeydedir. Çizelge 4'te Türkiye'de yetiştirilen koyun ırklarında bazı yapağı kalite özellikleri ve kullanım alanları verilmiştir. Ülkemizde yerli ve melez ırkların yapağı kalite özellikleri üzerine birçok araştırma yürütülmüş ve yürütülmeye devam etmektedir (Akçapınar, 1983; Koyuncu ve ark., 1996; Dellal ve ark., 2000; Yıldız ve Denk, 2006; Uzun, 2008; Peşmen, 2012; Bağkesen ve Koçak, 2018; Behrem, 2020, Dikme, 2021). Çizelge 5'te ülkemizde kırkılan hayvan sayısı ve elde edilen yapağı miktarı verilmiştir. Son verilere göre ülkemizde kırkılan

hayvan sayısı 42.126.781 baş olup elde edilen yapağı miktarı 79.755 tondur. Elde edilen yapağının yaklaşık %86'lık bir kısmı yerli koyun ırklarımızdan elde edilmektedir. Ülkemizde son yıllarda koyun varlığı içerisinde Merinos ırkı ve melezlerinin ve buna bağlı olarak yapağı üretiminin de arttığı gözlemlenmektedir.

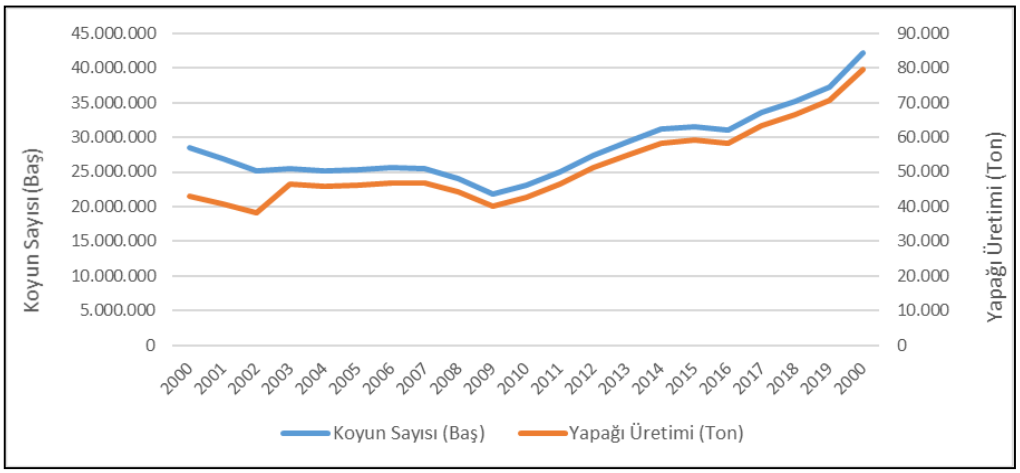
Çizelge 4. Türkiye'de yetiştirilen koyun ırklarında bazı yapağı kalite özellikleri ve kullanım alanları (Harmancıoglu, 1974; Yazıcıoglu, 1991; Karınca, 1993; Pehlivan, 2007)

Koyun Irkı	Yapağı Miktarı (kg)	Lif Çapı (µ)	Gömlek Yapısı	Renk	Mukavemet (g)	Lüle Uzunluğu (cm)	Esas Kullanım Alanları
Akkaraman	1.95	29.42	Kaba ve üniform değil	Beyaz	12.70	8.14	Straygarn sanayi
Morkaraman	1.48	34.92	Kaba ve üniform değil	Mor-Siyah	13.71	10.50	Straygarn sanayi
İvesi	2.36	33.40	Kaba ve üniform değil	Beyaz	17.95	14.60	Straygarn sanayi
Karayaka	2.62	41.37	Çok kaba ve üniform değil	Beyaz	18.90	20.07	Straygarn sanayi
Dağlıç	2.04	30.28	Kaba ve Kıvırcık'tan daha az üniform	Beyaz	23.76	15.82	Straygarn sanayi
Kıvırcık	1.40	32.24	Kaba fakat orta derecede üniform	Beyaz	21.40	9.20	Straygarn sanayi
Sakız	1.36	28.09	Kaba ve üniform değil	Beyaz	24.62	9.20	Straygarn sanayi
Saf Merinos	3.42	22.56	İnce ve üniform	Beyaz	7.92	6.83	Straygarn sanayi
Merinos Melezleri	3.26	ρ2.85	İnce ve orta derecede üniform	Beyaz	9.06	7.41	Straygarn sanayi

*Yünlü sanayi esas olarak Kamgarn ve Straygarn olarak ikiye ayrılır. Kamgarn iplik tipi; yün lifinden, suni ve sentetik liflerden veya her ikisinin karışımından elde edilen bir iplik olup, bu sistemde kullanılmayacak kadar kısa ve kaba liflerin islenmesi de Straygarn sisteminde yapılmaktadır.

Çizelge 5. Türkiye kırkılan koyun sayısı ve yapağı üretimi 2000-2020 (TÜİK, 2021)

Yıllar	Kırkılan Hayvan Sayısı		Yapağı Üretimi	
	Koyun-Yerli	Koyun-Merinos	Koyun-Yerli	Koyun-Merinos
2000	27 719 000	773 000	40 706	2 435
2001	26 213 000	759 000	38 533	2 376
2002	24 473 826	699 880	36 043	2 201
2003	24 689 169	742 370	44 124	2 333
2004	24 438 459	762 696	43 558	2 414
2005	24 551 972	752 353	43 801	2 374
2006	24 801 481	815 431	44 212	2 564
2007	24 491 211	971 082	43 688	3 063
2008	22 955 941	1 018 650	40 970	3 196
2009	20 721 925	1 027 583	37 012	3 258
2010	22 003 299	1 086 392	39 390	3 432
2011	23 811 036	1 220 529	42 739	3 847
2012	25 892 582	1 532 651	46 392	4 788
2013	27 485 166	1 799 081	49 236	5 548
2014	29 033 981	2 106 263	51 899	6 503
2015	29 302 358	2 205 576	52 357	6 839
2016	28 832 669	2 151 264	51 523	6 645
2017	31 257 408	2 420 228	55 911	7 404
2018	32 513 293	2 681 679	58 202	8 226
2019	34 199 467	3 076 583	61 134	9 453
2020	38 579 748	3 547 033	68 829	10 926



Şekil 3. Türkiye toplam kırkılan koyun sayısı ve yapağı üretimi 2000-2020

3. TÜRKİYE YAPAĞI KULLANIMI

Koyunlardan yılda bir ya da iki kez kırkılmak suretiyle elde edilen yapağı, çok eski zamanlardan beri önemli bir konfeksiyon lifi olarak kullanılmaktadır. Yapağı dokuma endüstrisinde oldukça eski bir geçmişe sahip olması ve üstün özellikleri nedeniyle sosyal ve ekonomik bir öneme sahiptir. Günümüzde yapağı sadece tekstil sektöründe, döşemecilikte ve halıcılıkta kullanılmayıp artık teknik uygulamalarda da kullanılmaktadır (Altın ve ark. 1998; Kara Uzun, 2008; Özkömürcü, 2019). Yapağı diğer liflerin hiçbirinde aynı ölçüde bulunmayan incelik, uzunluk, mukavemet, elastikiyet, esneklik ve kıvrım gibi özelliklerinin yanında ısıyı iyi tutma, nem alma ve keçeleşme yeteneği gibi üstün özellikler gösteren ve vücut çevre ilişkilerini en iyi şekilde düzenleyen bir ham dokuma maddesidir. Yapağı lifi bu özellikleri sebebiyle teknik uygulamalarda istenilen pek çok özelliği karşılayabilen ender liflerdendir. Bu nedenle teknik uygulamalardaki kullanımının giderek artacağı düşünülmektedir (Altın ve ark. 1998; Bahtiyari 2008; Kara Uzun, 2008). Ülkemizde son yıllarda yapağının toplanması, yıkanması, işlenmesi ve değerlendirilmesine yönelik pek çok saha çalışması yapılmaya başlanmıştır. Ayrıca koyun yününden organik gübre, lanolin ve izolasyon malzemesi üretimi gibi çalışmalarda yürütülmektedir. Ancak yapılan bu çalışmalar ile ilgili henüz bir literatür bilgisi mevcut değildir.

Doğal liflerin yerini suni liflerin almasının altından yatan nedenlerin başında, toplumların alım gücünün düşmesi, daha kolay ve ucuza elde edilebilmesi, bakımının olmaması gelmektedir. Fakat son zamanlarda ortaya çıkan sağlık sorunları ve endişeleri nedeniyle, insanlarda bir farkındalık oluşmuş, bitkisel ve hayvansal liflere doğru bir eğilim başlamıştır. Geçmişten günümüze kadar her dönemde doğal olarak elde edilen ve kullanılan bu liflerin, insan vücudunda meydana getirmiş olduğu olumlu yönleri ve etkilerinin yanı sıra, bu ürünlerin çevreye olan faydaları, yarılanma ömürlerinin kısa olması, atıklarının doğal gübre olarak kullanılabilmesi, kırsalda yaşayan insanların istihdamı ve ekonomik getirisi yadsınamaz bir gerçektir. Yapay liflerin geliştirilmesi ve dokuma endüstrisinde alternatif bir madde olarak yaygın kullanımı yapağının değerini düşürmemiş, tersine yapağıda bulunan kimi özelliklerin yapay liflere kazandırılamaması yapağının öneminin daha iyi anlaşılmasına neden olmuştur (Kara Uzun, 2008; Mustafa Dikme, 2021).

Çizelge 6. Hayvansal ürünler ve fiyat verileri (TL/Kg) 2008-2020

Hayvansal ürünler	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Koyun sütü	1,06	1,17	1,29	1,40	1,48	1,69	1,82	2,01	2,24	2,41	2,77	3,35	4,03
Keçi sütü	1,09	1,14	1,36	1,45	1,56	1,65	1,70	1,89	2,27	2,51	2,49	3,06	3,83
İnek sütü	0,80	0,79	0,91	0,80	0,89	0,93	1,04	1,16	1,15	1,24	1,47	1,78	2,20
Manda sütü	1,22	1,58	1,79	1,77	2,02	2,40	2,59	3,17	3,56	3,97	4,43	5,09	6,35
Koyun eti	11,13	13,27	18,93	20,36	19,64	18,14	18,28	20,72	24,24	27,82	31,85	35,78	40,30
Keçi eti	10,07	12,57	18,32	18,87	18,78	17,00	17,00	18,85	22,22	25,09	28,77	32,74	37,27
Sığır eti	11,72	13,41	18,41	18,54	17,51	15,83	17,10	21,14	25,03	27,44	28,76	31,32	35,66
Manda eti	10,40	11,29	16,65	16,80	15,97	15,57	15,25	19,17	22,69	25,40	27,87	27,01	32,36
Koyun derisi	7,89	5,87	4,95	6,35	7,33	6,97	7,02	6,68	5,95	5,56	5,74	6,33	6,61
Keçi derisi	4,12	4,24	4,75	5,24	5,84	5,49	5,42	5,53	5,40	4,76	5,13	5,55	5,67
Sığır derisi	26,02	25,93	33,29	32,91	34,14	34,81	38,94	43,08	46,15	48,09	54,27	56,30	54,82
Manda derisi	17,76	20,18	21,40	30,53	29,71	27,79	29,90	34,59	37,92	37,26	46,77	41,39	40,69
Yapağı	2,60	2,65	2,44	2,55	2,51	2,23	2,19	2,23	2,18	2,37	2,51	2,54	2,43
Kıl	1,65	1,66	1,87	1,99	1,86	1,90	1,98	2,15	1,96	1,67	1,78	2,20	2,30
Tiftik	7,00	6,17	6,29	7,39	7,98	8,35	9,42	9,67	11,62	15,62	14,37	20,70	30,63

Çizelge 6'da hayvansal ürünler ve fiyat verileri verilmiştir. Türkiye İstatistik Kurumu verilerine göre yapağı fiyatları 2.65 - 2.18 TL/kg arasında olsa da yetiştiriciler yapağılarını pazarda herhangi bir fiyata satamamaktadırlar. Türkiye'de üretilen yapağı bilinçsiz bir şekilde toplanmakta, yıkama fabrikalarında yıkanıp balya haline getirilip yurt dışına hammadde olarak düşük fiyatlarla ihraç edilmekte, ailelerin kendi ihtiyaçlarını gidermekte ya da üreticiler tarafından imha edilmektedir. Gerek ucuz fiyata ihracat gerekse ufak çaplı kullanım, ülke ekonomisinde ciddi kayıplara neden olmaktadır. Oysa ülkemizin ihtiyacı olan yapağıyı mevcut yapağı verim yönlü ırklar ile karşılayabilecek potansiyele sahibiz. Ancak yapağı kalitesi açısından bu durum mümkün olamamaktadır. Sanayisi gelişmiş ülkelerde elde edilen yapağılar farklı yöntemler ile standardize edilerek tekstil ve hazır giyim sanayiinde daha etkin değerlendirilmekte ve fiyatlandırılmaktadır, ülkemizde böyle bir sınıflandırma henüz gerçekleşmiş durumda değildir. Oysaki koyunlarımızdan elde ettiğimiz yapağının kalitesi ne olursa olsun kendi içerisinde bir ölçeklendirmenin olması diğer ülkeler ile pazarlık yapabilme noktasında kolaylık sağlayacaktır (Kaymakçı ve Sönmez, 1996; Kaymakçı, 2010; Behrem, 2020, Dikme, 2021)

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Son yıllarda Dünya'da doğal liflerin birçok olumlu özelliklerinin ve etkilerinin belirlenmesi ile birlikte ilginin de arttığı görülmektedir. Yapağı sahip olduğu fiziksel ve kimyasal özelliklerine göre tekstil sanayinin dokuma ve ev tekstil endüstrisinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Yapağı, keçe yapımı ve birçok el sanatında kullanılan hammaddelerden bir tanesidir. Keçeleşme kabiliyeti yapağıda bulunan ve diğer elyaflarda bulunmayan önemli bir özelliktir. Keçe ve keçecilik dünyanın her yerinde görülen bir gelenek değildir ancak ülkemizde önemli bir yeri vardır (Karakaya, 2011). Dokuma endüstrisinde kullanılan yapağılar halı ve kumaş yapağısı olmak üzere ikiye ayrılırlar. Türkiye'de üretilen yapağıların çok büyük bir bölümü halı dokumacılığı için uygun olan kaba-karışık tiptedir. Bu tür yapağılar halı, kilim, yatak, yorgan, keçe ve el dokumaları üretimine uygundur. El dokuması halı, kilim gibi dokuma ürünleri kökleri çok eskilere dayanan temel kültür ürünlerinden olup, kültürel değerler olarak sahip çıkılmasının yanı sıra sosyal ve ekonomik önemi dolayısıyla devam ettirilmesi zahmetli olmakla birlikte katma değeri yüksek bir iş kolunu da meydana getirmektedir (Sönmez 1978; Tellioğlu 1983; Kara Uzun, 2008; Karakaya, 2011). Halı ve kilim üretimi, Türkiye ekonomisinde önemli bir yer tutmaktadır. Ülkemizin en önemli kültür ürünlerinden biri olan el halısı ve el sanatlarının korunması geliştirilmesi, yaşatılması ve gelecek nesillere aktarılması buna bağlı olarak kırsal sanayinin geliştirilmesi ile yapağının dolaylı olarak katkısını yükseltecektir (Akman ve ark., 2001; Kara Uzun, 2008).

Son yıllarda geleneksel değerlerimiz içerisinde yer alan halı, kilim, yörük dokumaları, kilim dokumaları, ayakkabıcılık ve farklı dokumacılık örnekleri, vb. elde edilen ürünler ile ilgili çok sayıda çalışma mevcuttur (Kılıç ve Oyman, 2013; Çakır, 2014; Öz ve Okça, 2018; Sökmen ve Balkanal, 2018; Söylemezoğlu ve Kurt Karakülah, 2020; Şavkar, 2020; Taylan, 2020; Tonus ve Kaynar, 2020; Arvas, 2021; Begiç ve Sarıcan, 2021). Bu ürünlerin elde edilmesinde kullanılan ham madde ise hayvansal liflerdir. Elde edilen ürünlerin her biri hem elde edildiği bölge için hem de ülkemiz için kültürel bir öneme sahiptir. Yapılan çalışmalar ile bu değerlere dikkat çekilerek unutulmasının önüne geçmek ve tekrar kazandırılmaya çalışılmaktadır. Sonuç olarak ülkemizde önemli düzeyde yapağı üretimi mevcuttur. Elde edilen bu üründen yararlanmak için mevcut imkanların da en iyi şekilde değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu da yapağı üretiminin geliştirilmesi ile beraber bu ürünün endüstriyel ve kırsal kalkınmaya kazandırılmasıyla mümkün olacaktır.

KAYNAKLAR

Akçapınar H, Özbeyaz C, Ünal N, Avcı M. 2000. Kuzu eti üretimine uygun ana ve baba hatlarının geliştirilmesinde Akkaraman, Sakız ve Kıvırcık koyun ırklarından yararlanma imkanları I. Akkaraman koyunlarda döl verimi, Akkaraman, Sakız x Akkaraman F_1 ve Kıvırcık x Akkaraman F_1 kuzularda yasama gücü ve büyüme. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences, 24: 71-79.

Akçapınar H. 2000. Koyun Yetiştiriciliği. İkinci Baskı. Ankara: İsmat Matbaacılık, s. 73-86.

Akçapınar H. 1994. Koyun Yetiştiriciliği, I. Baskı, Medisan Yayınları No: 8 Ankara.

Akçapınar H. 1983. Alman Et Merinosu ve Karacabey Merinoslarının canlı ağırlık, beden yapısı ve yapağı verimi yönünden karşılaştırılması. Ankara Ünv. Vet. Fak. Derg., 30(11): 201-205.

Akman NM, Emiroğlu M, Tavmen, A. 2001. Koyunculuk. Çamlıca Kültür ve Yadım Vakfı Yayınları:4. İstanbul, ISBN:975-94 897-1-1,159s

Altın T. 1992. Akkaraman kuzularının yapağı özelliklerini etkileyen bazı çevre faktörleri ve bu özellikler bakımından fenotipik parametreler. YYÜ Fen Bil Enst., Van.

Altın T, Karaca, O., Cemal, İ., Atay, O., 1999. Çine Çaparı ve Çine Tipi (Yöresel sentetik) koyunların yapağı verimi ve özellikleri. Uluslararası Hayvancılık Kongresi, 21-24 Eylül 1999, Ege Üniversitesi.

Arvas H. 2021. Somut olmayan kültürel miras bağlamında Van'da Reşik (Ayakkabı) yapma geleneği. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 559-578.

Begiç HN, Sarıcan A. 2021. Çamlıdere yöresinde unutulmuş bir kültürel zenginlik: Avdan Kilimleri. Arış Dergisi, (19), 88-107.

Behrem S. 2020. Türkiye'de yetiştirilen merinos melezi koyunlardan elde edilen yapağıların bazı fiziksel ve morfolojik özelliklerin analizi. Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Hatay, 105 s.

Çakır F. 2014. Ordu ili Gölköy ilçesi Kozören köyü kilim dokumaları. Arış Dergisi, (10), 4-13.

Dellal G, Söylemezoğlu F, Etikan S, Erdoğan Z. 2000. Anadolu Merinosu koyunlarının bazı yapağı özellikleri üzerine bir araştırma. Tarım Bilimleri Dergisi,6(2): 48-53.

Dikme M. 2021. Malya koyunlarından elde edilen yapağıların, bazı fiziksel ve morfolojik özelliklerinin analizi. Yüksek Lisans Tezi. Hatay Mustafa Kemal Üniv. Fen Bilimleri Ens., Zootekni Anabilim Dalı, Hatay.

FAO. 2021. BM Gıda ve Tarım Örgütü, http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC (Erişim tarihi: 10.12.2021).

Garip M, Çoşkun B, Polat ES, Yılmaz A, Tekin ME, Çağlayan T, Kılıç N. 2010. Kangal Akkaraman koyunlarında yapağı özellikleri. Eurasian J Vet Sci, 26, 93-99.

Harmancıoğlu M. 1974. Lif teknolojisi (yün ve deri ürünü diğer lifler). E.Ü.Z.F. Yayınları. No: 224, E. Ü. Mat. İzmir.

Kara Uzun HŞ. 2008. Türkiye yerli koyun ırkları ile bazı melez koyun genotiplerinin yapağı özellikleri ve yapağılarının sanayide kullanılabilirliği üzerine bir araştırma. Uludağ Üniv. Fen Bilimleri Ens., Zootekni Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Bursa.

Karakaya B. 2011. Konya bölgesinden elde edilen yünün (yapağı) keçeleşme özelliği üzerinde bir araştırma. Selçuk Üniv. Sosyal Bilimler Ens., El Sanatları Eğitimi Anabilim Dalı El Dokumaları ve Örgüleri Eğitimi Bilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Konya

Karınca NE. 1993. Türkiye ve dünyada yün elyafı ve yün ipligi. Tekstil ve Konfeksiyon Dergisi, (2); 85-94.

Kaymakçı M, 2010. İleri Koyun Yetiştiriciliği. ISSBN 9944-5334-0-8, Meta Basım Matbacılık Hizmetleri, Bornova-İzmir.

Kaymakçı M, Sönmez R. 1992. Koyun Yetiştiriciliği. Hasad Yayıncılık Hayvancılık Serisi No: 3

Kaymakçı M, Sönmez R, 1996. İleri Koyun Yetiştiriciliği. Ege Üniversitesi yayınları, İzmir, 405 s.

Kaymakçı M, Taşkın T. 2008. Türkiye koyunculuğunda melezleme çalışmaları. Hayvansal Üretim, 49 (2): 43-51.

Kılıç S, Oyman NE. 2013. Niğde ili Bor ilçesi Obruk köyü halıları. Sanat Dergisi, (24), 63-88.

Koyuncu M, Duru S, Tuncel E, 1999. Karayaka erkek toklularının yapağı verim özellikleri. Hayvansal Üretim, 39-40: 24-29.

Öz ND, Koyuncu Okca A. 2018. Yukarıköy (Çanakkale-Ayvacık) geleneksel yörük dokumaları. Asia Minor Studies, 6, 2018.

Özkömürcü H, 2019. Bursa ilinde yetiştirilen Karacabey Merinosu koyunlarının bazı yapağı özellikleri. Selçuk Üniv., Sağlık Bilimleri Ens., Zootekni Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

Pehlivan E. 2007. Türkiye'de hayvansal lifler üzerine yapılan çalışmaların değerlendirilmesi. Tezsiz Yüksek Lisans Dönem Projesi. Ankara Üniv. Fen Bil. Ens. Zootekni Ana Bilim Dalı, 236 s., Ankara

Peşmen G. 2012. Menemen koyununa ait yapağıların morfolojik, fiziksel ve elementel olarak incelenmesi. Afyon Kocatepe Üniv. Sağlık Bilimleri Ens. Zootekni Anabilim Dalı Doktora Tezi, 169.

Sökmen S, Balkanal Z. 2018. Bitlis'te geleneksel ayakkabıcılık:"Harik" ve son usta Haydar Yılmaz. Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 20(1), 383-400.

Sönmez R. 1978. Koyunculuk ve Yapağı. Ege Üniv. Zir. Fak. Yayınları, 108:326-373.

Söylemezoğlu F, Karakülah HK. Geçmişten günümüze Gaziantep Aba dokumacılığı. Folklor Akademi Dergisi, 3(4), 173-189.

Şavkar, F. Antalya'da Bir Yörük Geleneği: İhram. Arış Dergisi, (16), 78-89.

Taylan M. 2020. Van-Hakkari kilimlerinde yeni bir desen: aşiret kavgası. Motif Akademi Halkbilimi Dergisi, 13(30), 778-796.

Telli Oğlu S. 1983. Halı yapağısı orjini özellikleri kalitesi ve üretimi. Uluslararası Akdeniz Bölgesi Koyun Yetiştiriciliği Sempozyumu,17-21 Ekim, s:175-183. Ankara.

Tonus E, Kaynar H. 2020. Mersin-Gözne yaylası'nda Istar dokumacılığı ve örnekleri. Art-Sanat,13: 387-415.

TÜİK. 2021. Türkiye İstatistik Kurumu hayvancılık istatistikleri. https://www.tuik.gov.tr/ (Erişim tarihi: 10.12.2021).

Tüfekci H, Olfaz M. 2015. Yapağının alternatif kullanım alanları. Bahri Dağdaş Hayvancılık Araştırma Dergisi, 1(1-2), 18-28.

Uzun Kara HŞ. 2008. Türkiye yerli koyun ırkları ile bazı melez koyun genotiplerinin yapağı özellikleri ve yapağının sanayide kullanılabilirliği üzerine bir araştırma. Uludağ Üniv. Fen Bilimleri Ens. Zootekni Anabilim Dalı Doktora Tezi.126 s, Bursa.

Ünal N. 2002. Akkaraman ve Sakız x Akkaraman F1 kuzularda yasama gücü, büyüme ve bazı vücut ölçüleri. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences, 26: 109-116.

Yazıcıoğlu G. 1991. Türkiye'de yünün durumu; bazı sorunlar ve başlıca öneriler. Tekstil ve Mühendis Dergisi, 5 (2); 85-94

Yıldız N, Denk H. 2006. Van bölgesinde halk elinde yetiştirilen Akkaraman koyunların çeşitli verim özelliklerinin araştırılması II. Kirli yapağı verimleri, lüle uzunlukları, beden ölçüleri, kuzuların doğum ağırlıkları ve yaşama güçleri. F.Ü. Sağlık Bil. Dergisi, 20(1), 29-37.

Agrimonia eupatoria L. BİTKİSİNİN ANTİOKSİDAN VE ANTİMİKROBİYAL ÖZELLİKLERİ

Prof. Dr. Abdullah ÇAĞLAR (Orcid ID: 0000-0001-7216-8361)
Kocaeli Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Kocaeli
abdullah.caglar@kocaeli.edu.tr

Doç. Dr. Oktay TOMAR (Orcid ID: 0000-0001-5761-7157)
Kocaeli Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Kocaeli
oktay.tomar@kocaeli.edu.tr

Öğr. Gör. Bahar SANCAR (Orcid ID: 0000-0002-3687-1495)
Kocaeli Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Kocaeli
bahar.sancar@kocaeli.edu.tr

Murat ATASEVEN (Orcid ID: 0000-0002-9755-4979)
Afyon Kocatepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Afyonkarahisar
ata7murat@gmail.com

ÖZET

Agrimonia cinsi Rosaceae familyasına ait olup yaklaşık 15 türü içerdiği bilinen çok yıllık bir bitkidir. Agrimonia cinsine ait *Agrimonia eupatoria* L. türü çok yıllık, otsu bir bitki olup Avrupa, Asya, Afrika ve Kuzey Amerika'da yamaçlar, yol kenarları ve kayalık alanlarda doğal yayılış göstermektedir. *A. eupatoria* L., ilaç endüstrisinde tıbbi bileşenlerin ekstraksiyonu veya ilaç üretimi için bir hammadde olarak kullanılmasıyla oldukça önemlidir. Yararlı etkileri nedeniyle yüzyıllardır geleneksel halk tıbbında yaygın olarak kullanılmaktadır. Geleneksel tıpta, akciğer iltihabı, ishal, karaciğer hastalıkları, kolesistit, kolestaz, bağırsak veya mesane atonisi, piyelonefrit, kanama ve cilt bozuklukları, ağız mukozasının inflamatuar durumları gibi hastalık ve rahatsızlıkların tedavisinde kullanılmaktadır. Bitkinin toprak üstü kısımları; uçucu yağ, tanenler, acı maddeler, vitamin K gibi bileşikler içermektedir. *Agrimonia eupatoria* L., tanenler, flavonoidler, fenolik asitler ve triterpenoidler dahil olmak üzere sekonder metabolitler açısından oldukça zengindir. Bitkinin fitokimyasal analizleri incelendiğinde, anti-inflamatuar, nöroprotektif, antidiyabetik, antiobezite, hepatoprotektif, antikanser ve antimikrobiyal aktivitelere sahip uçucu yağlar dahil olmak üzere çeşitli biyoaktif bileşikler tanımlanmıştır. Su, alkol veya hekzan gibi çözücüler kullanılarak bitkilerin içerisindeki belirli kısımların ya da tamamının ekstraksiyon yöntemi ile saflaştırılması, bileşenlerinin ayrılması, toksik maddelerden arındırılması ve kararlılığın arttırılması amaçlarıyla, belirli sıcaklık ve basınçta işlemler uygulanarak bitkisel ekstraktlar elde edilmektedir. *A. eupatoria'*nın farklı çözücülerle ekstraksiyonu sekonder metabolit içeriği, antimikrobiyal özellikleri ve antioksidan kapasitesinde varyasyonlara sebep olmaktadır. Bazı çözücüler kullanılarak elde edilen ekstratların polifenolik içerikler ile antioksidan aktivite arasında yüksek bir korelasyon olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada, *Agrimonia eupatoria* L. ekstraktının elde edilmesinde kullanılan farklı çözücüler ve bu çözücülerin *A. eupatoria* L.'nin antioksidan ve antimikrobiyal aktiviteleri üzerine olan etkileri ile ilgili yapılan çalışmalar ve sonuçları derlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Agrimonia eupatoria*, antioksidan, antimikrobiyal, ekstrakt, çözücüler

ANTIOXIDANT AND ANTIMICROBIAL PROPERTIES OF THE PLANT *Agrimonia eupatoria* L.

ABSTRACT

Agrimonia, which is a type of the Rosaceae family, is a perennial herb and known to contain about 15 species. *Agrimonia eupatoria* L. species belonging to the genus Agrimonia is a perennial, herbaceous plant, and it naturally spreads on slopes, roadsides and rocky areas in North America, Europe, Africa and Asia. *A. eupatoria* L. is very significant in the pharmaceutical industry as a raw material for the extract of therapeutical components or for drug production. It has been widely used in traditional folk medicine for centuries due to its beneficial effects. In traditional medicine, it is used in the treatment of diseases and disorders such as liver diseases, lung inflammation, cholecystitis, cholestasis, diarrhea, intestinal or bladder atony, bleeding and skin disorders, pyelonephritis, inflammatory conditions of the oral mucosa. The aerial parts of the plant contain compounds such as tannins, essential oil, vitamin K, bitter substances. *A. eupatoria* is generous in secondary metabolites, including phenolic acids, tannins, triterpenoids and flavonoids. When the phytochemical analyzes of the plant were investigated, various bioactive compounds were defined, including essential oils with neuroprotective, antiobesity, anti-inflammatory, hepatoprotective, antidiabetic, anticancer and antimicrobial activities. Herbal extracts are obtained by applying processes at certain temperatures and pressures for the purpose of purification of certain parts or all of the plants by extraction method, separation of components, removal of toxic substances and increasing stability by using solvents such as water, alcohol or hexane. Extraction of *A. eupatoria* with different solvents causes variations in secondary metabolite content, antimicrobial properties and antioxidant capacity. It has been determined that there is a elevated correlation between the antioxidant activity and polyphenolic contents of the extracts obtained using some solvents. In this study, studies and results of different solvents used in the production of *Agrimonia eupatoria* L. extract and the effects of these solvents on the antioxidant and antimicrobial activities of *A. eupatoria* L. were compiled.

Keywords: *Agrimonia eupatoria*, antioxidant, antimicrobial, extract, solvents

1. GİRİŞ

Rosaceae familyasının bir türü olan *Agrimonia eupatoria* L., dik formda, 100 cm boylanabilen, çoğunlukla dalsız, silindirik gövdeli çok yıllık bir bitkidir. Şekil 1'de görüldüğü üzere yaprakları tırtıklı ve yumuşak tüylerle kaplı, çiçekleri; ince, sivri uçlu ve 5 sarı petalli hermafrodittir (Anonim, 2022). Meyveleri ise çengel şeklinde çizgili urlar ile çevrilidir (Barnes vd., 1996). Avrupa, Asya, Afrika ve Kuzey Amerika'da yamaçlar, yol kenarları ve kayalık bölgeler doğal yayılış göstermektedir. Kuru otlak alanlarda ve kurak ormanlarda da bulunurlar (Josifoviç vd., 1972).



Şekil 1. *Agrimonia eupatoria* L. bitkisinin genel görünümü

A. eupatoria L., bitkisinin taksonomik sınıflandırması Tablo 1'de verilmiştir (Ghobadi Pour vd., 2021).

Tablo 1. *Agrimonia eupatoria* bitkisinin taksonomik sınıflandırması

Alem: Plantae (Bitkiler)
Şube: Tracheophyta (Damarlı Bitkiler)
Alt Şube: Spermatophytina (Tohumlu Bitkiler)
Sınıf: Magnoliopsida (Çift Çenekliler)
Takım: Rosales
Aile: Rosaceae
Cins: Agrimonia
Tür: *Agrimonia eupatoria*

A. eupatoria geleneksel halk tıbbında çeşitli hastalık ve rahatsızlıkları tedavi etmek için kullanıldığı bilinmektedir. Bu hastalık ve rahatsızlıklar şunlardır; akciğer iltihabı, ishal, karaciğer hastalıkları, kolesistit, kolestaz, bağırsak veya mesane atonisi, piyelonefrit, kanama ve cilt bozuklukları, ağız mukozasının inflamatuar durumları gibi (Bunney, 1984; Khare, 2007). İlaç endüstrisinde tıbbi bileşenlerin ekstraksiyonu veya ilaç üretimi için bir hammadde olarak kullanımı iyi bilinmektedir. *A. eupatoria* L.'nin toprak üstü kısımları, antioksidan,

antienflamatuar, büzücü ve idrar söktürücü özelliklerinden dolayı geleneksel tıpta infüzyon, kaynatma veya tentür (hidroalkolik özler) hazırlamak için kullanılmaktadır (Farmacopeia, 2002; Ivanova vd., 2013). Daha önceki yapılan çalışmalara göre; *Agrimonia eupatoria* L.'nın fitokimyasal analizinde, karbonhidratlar, glikozitler, tanenler, terpenoidler, fenolik bileşikler (flavonoidler), uçucu yağlar ve diğer birçok biyoaktif kimyasal grubun varlığını ortaya çıkarmıştır (Senda ve Zieba, 1972; Billa vd., 1993a; Billa vd., 1993b; Feng vd., 2013; Granica vd., 2013). *Agrimonia eupatoria* L. bitkisinin içerdiği bileşiklerden bazıları Tablo 2'de verilmiştir. Bitkinin antimikrobiyal aktivite gösteren sekonder metabolitleri sentezlediği bilinmektedir (Dugler ve Gonuz, 2004; Cwikla vd., 2010; Muruzović vd., 2016). Bununla birlikte antibakteriyel, antiviral, antitümör, analjezik, antioksidan, immünomodülatör, antidiyabetik, gastrointestinal, hepatoprotektif, yara iyileştirici ve diğer birçok farmakolojik etkiye sahiptir (Muruzović vd., 2016).

Flavonoidler geniş bir polifenol grubuna aittir ve anti-inflamatuar, antiülser, antikanser, antiviral, antibakteriyel, antispazmodik, nöroprotektif, antiaterosklerotik ve antitrombotik gibi çeşitli biyolojik aktiviteler bu bileşiklere atfedilmiştir. Oksidatif stres ve antioksidan savunma, inflamatuar, kanserojen ve koroner hastalıklarla ilişkilendirilmiştir. Bu nedenle flavonoidlerin belirlenen antioksidan potansiyeli flavonoidlerin yararlı etkilerinden kaynaklandığı öngörülmektedir (Pietta, 2000). Ayrıca, antioksidan aktivitelerle ilişkilendirilen anti-inflamatuar özellikler de sekonder (flavonoid) bileşikler ile ilişkili olup olmadığı doğrulanarak ilişkili olduğu görülmüştür (Hosseini vd., 2001; Costa vd., 2012).

Tablo 2. *Agrimonia eupatoria* L. bitkisinin içerdiği bileşikler

Bileşikler Grubu	**Yüzde Oranı (%)**	**Örnek**	**Kaynak**
Tanenler	%2	Proantosiyanidinler (prosiyanidin B3) Löko-antosiyanin Ellagitanninler	Correia vd., 2006; Granica vd., 2015
Flavonoidler	% 1.2–1.4	Hiperozid Lüteolin Apigenin Quersetin İzokersitrin Kaempferol	Shabana vd., 2003; Lee vd., 2010; Kurkina, 2011
Fenolik Asitler	% 2.26	Vanilik Asit Salisilik Asit p-kumarik Asit Ferulik Asitler	Shabana vd., 2003; Granica vd., 2015
Triterpenoidler	% 0.6	Ürosolik asit Öskapik asit 28-β-D-glukopiranozil Öskapik asit	Le Men ve Pourrat, 1955
Asitler		Palmitik asit Stearik asit Silisik asit	EMA, 2015
Uçucu yağlar	% 0,2	Cedrol α-Pinen Linalol α-Terpineol Okaliptol	Feng vd., 2013; Al-Snafi 2015
Vitaminler		C vitamini Nikotinamid kompleksi Tiamin	EMA, 2015
Mineraller	%7,3–7,5	Silikon dioksit	Bradley, 1992

Su, alkol veya hekzan gibi çözücüler kullanılarak bitkilerin içerisindeki belirli kısımların ya da tamamının ekstraksiyon yöntemi ile saflaştırılması, bileşenlerinin ayrılması, toksik maddelerden arındırılması ve kararlılığın arttırılması amaçlarıyla, belirli sıcaklık ve basınçta işlemler uygulanarak bitkisel ekstraktlar elde edilmektedir (Stashenko vd., 1996). *A. eupatoria'*nın farklı çözücülerle ekstraksiyonu sekonder metabolit içeriği, antimikrobiyal özellikleri ve antioksidan kapasitesinde varyasyonlara sebep olmaktadır. Bazı çözücüler kullanılarak elde edilen ekstratların polifenolik içerikler ile antioksidan aktivite arasında yüksek bir korelasyon olduğu tespit edilmiştir (Cao vd., 1997). Bu çalışmada, *Agrimonia eupatoria* L. ekstraktının elde edilmesinde kullanılan farklı çözücüler ve bu çözücülerin *A. eupatoria* L.'nin antioksidan ve antimikrobiyal aktiviteleri üzerine olan etkileri ile ilgili yapılan çalışmalar ve sonuçları derlenmiştir.

2. *Agrimonia eupatoria* L. BİTKİSİNİN KİMYASAL BİLEŞENLERİ

Bitkinin toprak üstü kısımlarının fitokimyasal analizi, karbonhidratların, tanenlerin, terpenoidlerin, fenolik bileşiklerin (flavonoidler), glikozitler ve uçucu yağların varlığını ortaya çıkarmıştır (Jin, 2006; Pan vd., 2008; Ghaima, 2013). Ayrıca toprak üstü kısımlarında %3 ila %21 yoğunlaştırılmış tanenler, polisakaritler, triterpenoid (α-amirin, ursolik asit, öskapik asit), silisik asit, salisilik asit, eser miktarda uçucu yağ, flavonoidler, organik asitler, askorbik asit, nikotinamid kompleksi (yaklaşık 100-300 pg/g yaprak), tiamin (yaklaşık 2µg/g yaprak), B ve K vitaminlerini içerdiği bilinmektedir. Taze bitkide % 0,2 oranında palmitik ve stearik asitler, seril alkol, fitosteroller ve uçucu yağ içermektedir. Tohumlarda ise oleik, linoleik ve linolenik asitlerden oluşan yağları içermektedir (Bilia vd., 1993a; Bisset, 1994; Carnat vd., 1994). *Agrimonia eupatoria*'nın kök ve yaprağındaki uçucu bileşenleri ve yüzdesi Tablo 3'de verilmiştir (Feng vd., 2013).

Tablo 3. *Agrimonia eupatoria* L.'nın kök ve yaprağındaki uçucu bileşenleri ve yüzdesi

Uçucu Bileşenler	**%**	**Uçucu Bileşenler**	**%**	**Uçucu Bileşenler**	**%**	**Uçucu Bileşenler**	**%**
α- Pinene	8.31	Eucalyptol	3.26	α-Terpineol	4.21	Nonanoic acid	0.06
Hexanal	0.05	α-trans-Ocimene	0.51	p-Menth-1-en-4-ol	0.06	2-Methyl-4-hydroxyacetophenone	0.10
β-Pinene	1.27	Linalool	5.72	Pulegone	0.17	Thymol	0.82
Camphene	3.21	α-Campholenal	0.72	3,4-Dimethylbenzaldehyde	0.41	Carvacrol	0.44
3-Octanol	0.27	L-Camphor	2.11	2,4-Dimethylbenzaldehyde	0.72	Anethole	0.07
Cymene	0.18	Borneol	0.07	heptane	0.52	Bornyl acetate	3.72
D-Limonene	1.29	4- Terpineol	1.47	Bergamot oil	1.42	Neryl acetate	0.47
Geraniol acetate	0.61	Furan,2,5dibutyl	0.04	Decanoic acid	0.06	Eugenol methyl ether	0.52
α-Cedrene	2.87	α-Longipinene	1.42	Caryophyllene	0.81	β-Cedrene	0.14
Geranyl acetone	0.84	Copaene	0.05	Longofolene	0.11	Aromadendrene	0.42
Curcumene	0.72	β-Selinene	0.92	δ-Guaiene	0.61	α-Himachalene	0.13
α- Bisabolene	0.42	Acoradiene	0.23	τ-Cadinene	0.43	Cuparene	0.37
Myristicin	0.45	α-Guaiene	0.09	transNerolidol	0.22	e-Cadinene	0.92
Caryophyllene oxide	0.58	δ-Cadinene	1.53	Cedrol	14.37	epi-Cedrol	1.15
Muurolol	0.46	α-Cadinol	1.43	Patchoulol	2.17	Epiglobulol	0.08
Cubenol	0.72	Cedryl acetate	0.76	Torreyol	0.38	Farnesyl acetate	1.73

3. *Agrimonia eupatoria* L. BİTKİSİNİN ANTİOKSİDAN ETKİLERİ

Bitki ekstraktlarının ve bileşiklerin antioksidan aktivitesi; Bakır(II) İndirgeyici Antioksidan Kapasite (CUPRAC), Demir (III) iyonu indirgeme antioksidan gücü (FRAP), 1,1-Difenil-2-pikrilhidrazil radikali (ABTS ve DPPH) ve Oksijen Radikal Absorbans Kapasitesi (ORAC) gibi çeşitli yöntemler ile belirlenmektedir (Scherer ve Godoy, 2009). Antioksidan miktarı IC_{50} değeri ile tanımlanmaktadır (Scherer ve Godoy, 2009; Deng vd., 2011).

Sulu bitki ekstraktlarının antioksidatif özellikleri, Rancimat ve 1,1-Difenil-2-pikrilhidrazil radikali (ABTS ve DPPH) serbest radikal yöntemi gibi yaygın yöntemler kullanılarak değerlendirilmiştir. Ayrıca, oksidatif DNA hasarına karşı antioksidanların koruyucu etkisine dayanan bir voltametrik prosedür, buzağı timüsü çift sarmallı (ds) DNA'sına kimyasal olarak modifiye edilmiş, serigrafi elektrot olarak üretilmiş tek kullanımlık bir DNA biyosensörü kullanılarak denenmiştir (Heilerov vd., 2003). *A. eupatoria* bitkisinin içerdiği dört flavonoid, HT22 hipokampal hücrelerde glutamat kaynaklı oksidatif stresi önemli ölçüde azalttığı görülmüştür (Lee vd., 2010).

Agrimonia eupatoria özütünün ve fraksiyonunun antioksidan aktivitesi, iltihaplanma sırasında oluşan reaktif türlere karşı test edilmiş ve bu aktivite ile fenolik bileşim arasında bir ilişki kurulmuştur. Sonuçlar, hem özütün hem de fraksiyonun, genel bir radikal antioksidan aktiviteyi ifade eden DPPH ile hemen reaksiyona girdiğini ve potansiyel bir antioksidan kapasite ürettiğini göstermiştir. Ayrıca süperoksit anyon, peroksil ve hidroksil radikallerinin yanı sıra oksidan türler, hidrojen peroksit, hipokloröz asit ve peroksinitrit ile reaksiyona girerek radikal antioksidan aktivitelerini güçlendirdiği görülmüştür. Birçok analizde, polifenolle zenginleştirilmiş fraksiyonun daha verimli ve bu faaliyetlere polifenol içeriğinin önemli bir katkısına işaret etti (Heilerov vd., 2003).

Agrimonia eupatoria ekstraktlarının antioksidan aktivitesi, 1,1-Difenil-2-pikrilhidrazil radikali (ABTS ve DPPH) yöntemleri kullanılarak değerlendirilmiştir. *A. eupatoria* ekstraktlarının antiokidan aktivitesi, ekstraktı elde etmek için kullanılan çözücünün polaritesine bağlı olarak geniş bir aralıkta (DPPH reaksiyonunda %9.1-97.5 ve ABTS reaksiyonunda %6.7-79.5) değişkenlik göstermiştir (Venskutonis vd., 2007).

Sağlık problemi olmayan gönüllülerde bir aylık *Agrimonia eupatoria* çayı tüketiminin antioksidan ve antiinflamatuar etkileri değerlendirilmiştir. Plazma toplam antioksidan kapasitesinde önemli artış gözlenmiş ve bir ayın sonunda interlökin 6 seviyeleri önemli ölçüde azaldığı görülmüştür. Artan yüksek yoğunluklu lipoprotein (HDL) kolesterol ile tahmin edildiği gibi, *A. eupatoria* çay takviyesi üzerine geliştirilmiş bir lipit profili oluştuğu gözlemlenmiştir. *A. eupatoria* çayı ile ilgili bu klinik veriler, bitkinin sağlık problemi olmayan bireylerde lipid

metabolizması, oksidatif durum ve inflamasyon belirteçlerini iyileştirme potansiyeline sahip olduğunu göstermiştir (Ivanova vd., 2013).

4. *Agrimonia eupatoria* L. BİTKİSİNİN ANTİMİKROBİYAL ETKİLERİ

4.1. ANTİBAKTERİYEL ETKİ

Agrimonia eupatoria L., Staphylococcus aureus ve α-hemolitik Streptococci'ye karşı belirgin bir şekilde antibakteriyel aktivite gösterdiği bildirilmiştir (Petkov,1986). Sulu ekstraktlar, streptomisin ve p-aminosalisilat için dayanıklı türler de dahil olmak üzere mikobakterium tüberkülozunu inhibe ettiği görülmüştür. *A. eupatoria* L. uçucu yağı antibakteriyaldir ve *Bacillus subtilis*'e karşı aktiftir (Khare, 2007).

Agrimonia eupatoria (sulu ve etanolik) ekstraktlarının antibakteriyel (*Staphylococcus aureus, Pseudomonas aeruginosa* ve *Escherichia coli*'ye karşı) ve yara iyileştirici etkileri incelenmiştir. Sonuçlar, etanolik özütün, test edilen bakterileri inhibe etmede sulu özütten daha etkili olduğunu görülmüştür. *P. aeruginosa* en dirençli bakteri iken, *E. coli*'ye karşı en yüksek inhibisyon zonu (20 mm) olduğu tespit edilmiştir. 15 mm inhibisyon zonu ile *S. aureus*'a karşı orta düzeyde bir aktivite göstermiştir (Ghaima, 2013).

Copland vd. (2003) yaptıkları çalışmalarında, *Agrimonia eupatoria* nın önemli bir antibakteriyel aktivitesi ve serbest radikal temizleme aktivitesi gösterdiğini tespit etmişlerdir. Avrupa'da en yaygın *Agrimonia spp*. halk hekimliğinde hemostatik, astenya için tonik, antidiyarik ve diüretiktir. Bu nedenle agrimony, kan, kardiyovasküler, gastrointestinal, genitoüriner, inflamatuar, karaciğer, solunum yolu, cilt ve diğer bazı durumlar için kullanılmıştır (Venskutonis vd., 2007).

Staphylococcus aureus'a karşı antibakteriyel etkisi, sedef hastalığı, egzama ve özellikle atopik egzama tedavisinde yararlı etkisini açıklamaya da yardımcı olabilmektedir. Bu durum oldukça yaygındır (dünya çapında çocukların %20'sini etkileyen) ve *Staphylococcus aureus* veya *Malassezia furfur* gibi patojenik organizmalarla anormal mikrobiyal kolonizasyon ile karakterizedir. Antimikrobiyal etkiye sahip topikal bileşiklerin özellikle süperenfeksiyon durumlarında etkili olduğu öne sürülmüştür (Ring vd., 2012).

Kök ekstraktlarının *Bacillus subtilis* ve *Escherichia coli* bakteri türlerine karşı antimikrobiyal etkiye sahip olduğu bulunmuştur (Watkins vd., 2012). *Escherichia coli*'ye karşı *A. eupatoria* L.'nin etanolik ekstraktlarının etkisi, su ekstraktlarından daha üstün olduğu ve *Pseudomonas aeruginosa* ve *Staphylococcus aureus* türlerine karşı hafif inhibitör aktiviteye sahip olduğu görülmüştür (Ghaima, 2013).

4.2. ANTİVİRAL ETKİ

Agrimonia eupatoria'nın etanolik ekstraktının Columbia SK virüsüne karşı aktif olduğu bildirilmiştir (Anonim, 2000; Khare, 2007). *A. eupatoria*'nın toprak üstü kısımlarının (gövde ve yapraklar) sulu ekstraktının hepatit B virüsüne (HBV) karşı inhibitör aktivitesi araştırılmıştır. 60 derece ºC'de hazırlanan ekstraktın en yüksek etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. *A. eupatoria* ekstraktlarının HBsAg salgılanması üzerindeki inhibitör aktivitesi, büyüme mevsimi boyunca değişkenlik gösterdiği ve Temmuz ortasında en yüksek olduğu görülmüştür. Bu inhibitör aktivite, *A. eupatoria*'nın HBV'ye karşı potansiyel antiviral aktivite içerdiği öngörülmektedir(Kwon vd., 2005).

Agrimonia eupatoria L.'nin etanolik ekstraktı, Cardiovirus cinsine ait olan ve Columbia SK virüsü olarak da bilinen mengovirüs üzerinde inhibitör bir etki göstermiş ve genomu tek iplikli bir RNA molekülü tarafından oluşturulmuştur. Aynı cinse ait olan *Agrimonia pilosa* L. bitkisinin su ve etanolik ekstraktları, in vitro ve in vivo deneylerinde insan influenza virüslerine karşı test edilmiştir (Shin vd., 2010).

Agrimonia türlerinin antihepatit aktivitelerine sahip olduğu bildirilmiştir. *Agrimonia eupatoria* L. ve *A. pilosa* L. bitkilerinin toprak üstü kısımlarından (gövde ve yapraklar) hazırlanan sulu ekstraktlar hepatit antijeni (HBsAg) salgısını inhibe ettiği görülmüştür (Kwon vd., 2019).

4.3. ANTİTÜMÖR ETKİSİ

Agrimonia eupatoria L. ekstraktlarının (sulu ve metanol) anti-tümör (insan rahim ağzı kanseri; HeLa ve Rabdomyosarkom; RD hücre hatları ve bir birincil hücre kültürü; fare embriyo fibroblastı; MEF) potansiyelleri incelenmiştir. Her bitki ekstraktının beş konsantrasyonu (6.0, 12.0, 24.0, 48.0 ve 96.0 µg/ml), HeLa ve RD hücre hatları için üç inkübasyon süresi (24, 48 ve 72 saat) veya MEF hücreleri için bir inkübasyon süresi (48 saat) değerlendirilmiştir. Sonuçlar, bitki ekstraktlarının beş konsantrasyonunun konsantrasyona bağlı bir şekilde anti-tümör özellikler gösterdiğini ve metanol ekstraktının HeLa ve RD hücre hatlarında sulu ekstrakttan daha iyi büyüme inhibisyon yüzdesi (PGI) değerleri ve MEF hücrelerinde de PGI değerleri kaydettiği gözlemlenmiştir. Bu konsantrasyonlar arasında 96.0 µg/ml, araştırılan üç zaman periyodu arasında RD ve HeLa kanser hücre dizilerinde PGI üretiminde en etkili olduğu görülmüştür (Ad'hiah vd., 2013).

5. SONUÇ

Agrimonia eupatoria, birçok farmakolojik etki gösteren çok çeşitli kimyasal bileşenlere sahip bir bitkidir. Bugüne kadar yapılan çalışmaların sonuçları, antimikrobiyal, antiviral, antioksidan, anti-inflamatuar, hepatoprotektif, nöroprotektif, anti-kanser ve anti-diyabetik etkilerinin yanı

sıra yara iyileşmesi üzerinde faydalı bir etkisi olduğunu göstermiştir. Ayrıca *Agrimonia eupatoria* L., bağışıklığı koruyucu bir etki göstermekte, proinflamatuar sitokinlerin seviyelerini düşürürken antiinflamatuar sitokinlerin seviyelerini arttırmaktadır. Antioksidan enzimler süperoksit dismutaz, katalaz ve glutatyonun ekspresyonunu ve aktivitesini uyardığı ve serbest radikalleri temizleme aktivitesi göstermiştir. Ayrıca, normal hücreleri etkilemeden tümör hücreleri üzerinde sitostatik bir etki uyguladığı bulunmuştur. Bitki ekstraktları, trombüs oluşumunu ve içsel yolu engellemektedir.

Bu şifalı bitkinin, faydalı etkilerini belgeleyen ve doğrulayan klinik araştırmalar eksiktir. Bununla birlikte, *Agrimonia eupatoria* L. ve aynı cinse ait Agrimonia türleri hakkında şu anda mevcut olan veriler, terapötik amaçlar için dikkate değer bir potansiyele sahip, önemli ve uygun fiyatlı bir biyoaktif bileşik kaynağını temsil etmektedir. Bu nedenle insan hastalıklarını tedavi etmek için *Agrimonia eupatoria* L. bitkisi, yeni ilaçların geliştirilmesi için büyük bir umut vadetmektedir.

KAYNAKÇA

Ad'hiah, A.H., Al-Bederi, O.N.H., Al-Sammarrae, K.W. (2013). Cytotoxic effects of *Agrimonia eupatoria* L. against cancer cell lines in vitro. Journal of the Association of Arab Universities for Basic and Applied Sciences, 14(1), 87-92.

Al-Snafi, A.E. (2015). The pharmacological and therapeutic importance of *Agrimonia eupatoria* - a review. Asian J Pharm Sci Technol 5: 112–117.

Anonim, 2000. The Wealth of India. Raw Materials, Council of Scientific and Industrial Research, New Delhi, I(A), 2000, 111-112.

Anonim, 2022. https://kocaelibitkileri.com/agrimonia-eupatoria/ . Erişim tarihi: 12.02.2022.

Barnes, J., Anderson, L., Phillipson, J. (1996). *Herbal Medicines—A Guide of Health-Care Professionals.* London, UK: Pharmaceutical Press.

Billa, A.R., Palme, E., Catalano, S., Pistelli, L., Morelli, I. (1993a). Constituents and biological assay of *Agrimonia eupatoria*. Fitoterapia 64 (6): 549–550.

Billa, A.R., Palme, E., Catalano, S., Pistelli, L., Morelli, I. (1993b). A flavanol glycoside from *Agrimonia eupatoria*. Phytochemistry 32 (4): 1078–1079.

Bisset, N.G. (1994). Herbal drugs and phytopharmaceuticals. Stuttgart, Medpharm Scientific Publishers.

Bradley, P.R. (1992). British herbal compendium vol 1: 1992. ISBN 978-0-903032-14-8.

Bunney, S. (1984). The illustrated encyclopedia of herbs: Their medicinal and culinary uses. New York, Dorset Press.

Cao, G., Sofic, E., Prior, R. L. (1997). Antioxidant and prooxidant behavior of flavonoids: structure-activity relationships. *Free Radical Biology and Medicine.* 22(5):749–760. doi: 10.1016/s0891-5849(96)00351-6.

Carnat, A., Lamaison, J.L., Petttjean-Freyret, C. (1991). L'aigremoine: etude compare d'*Agrimonia eupatoria* L. et Agrimonia procera Wallr. Plantes Medicinales et Phytotherapie, 25, 202-211.

Copland, A., Nahar, L., Tomlinson, C.T.M., Hamilton, V., Middleton, M., Kumarasamy, Y., Sarker, S. D. (2003). Antibacterial and free radical scavenging activity of the seeds of *Agrimonia eupatoria. Fitoterapia*, 74(1), 133-135.

Correia, H., González-paramás, A., Amaral, M.T., Santos-buelga, C., Batista, M.T. (2006). Polyphenolic profile characterization of *Agrimonia eupatoria* L. by HPLC with different detection devices. Biomed Chromatogr 20: 88–94.

Costa, G., Francisco, V., Lopes, M.C., Cruz, M.T., Batista, M.T. (2012). Intracellular signaling pathways modulated by phenolic compounds: application for new anti-inflammatory drugs discovery. *Current Medicinal Chemistry*. 19(18):2876–2900. doi: 10.2174/092986712800672049.

Cwikla, C., Schmidt, K., Matthias, A., Bone, K.M., Lehmann, R., Tiralongo, E. (2010). Investigations into the antibacterial activities of phytotherapeutics against Helicobacter pylori and Campylobacter jejuni. Phytotheraphy Research 24 (5): 649– 656.

Deng, J., Cheng, W. ve Yang, G. (2011). A novel antioxidant activity index (AAU) for natural products using the DPPH assay. Food Chemistry, 125(4): 1430–1435.

Dugler, B., Gonuz, A. (2004). Antimicrobial activity of some Turkish medicinal plants. Pakistan Journal of Biological Science 7 (9): 1559–1562.

EMA, (2015). Assessment report on *Agrimonia eupatoria* L. herba. Eur Med Agency - Comm. Herb Med Prod 44: 1–19.

Farmacopeia Portuguesa VII, (2002).

Feng, X.L., He, Y.B., Liang, Y.Z., Wang, Y.L., Huang, L.F., Xie, J.W. (2013). Comparative analysis of the volatile components of *Agrimonia eupatoria* from leaves and roots by gas chromatography-mass spectrometry and multivariate curve resolution. J Anal Methods Chem 2013: 1–9.

Ghaima, K.K. (2013). Antibacterial and wound healing activity of some *Agrimonia eupatoria* extracts. Baghdad Sci J 10: 152–160.

Ghobadi Pour, M., Mirazi, N., Moradkhani, Sh., Rafieian Kopaei, M., Rahimi-Madiseh, M. (2021). A comprehensive review on phytochemical, pharmacological and therapeutic properties of Agrimonia eupatoria L. J Herbmed Pharmacol.10(1):14-30. doi: 10.34172/jhp.2021.02.

Granica, S., Kluge, H., Horn, G., Matkowski, A., Kiss, A.K. (2015). The phytochemical investigation of *Agrimonia eupatoria* L. and Agrimonia procera Wallr as valid sources of Agrimoniae herba - the pharmacopoeial plant material. J Pharm Biomed Anal 114: 272–279.

Granica, S., Krupa, K., Klebewska, A., Kiss, K.A. (2013). Development and validation of HPLC-DAD-CAD-MS3 method for qualitive and quantitative standardization of polyphenols in Agrimoniae eupatoriae herba (Ph. Eur). Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis 86: 112–22.

Heilerov, L., Buckova, M., Tarapcik, P., Šilhar, S., Labuda, J. (2003). Comparison of antioxidative activity data for aqueous extracts of lemon balm (Melissa officinalis L.), Oregano (Origanum vulgare L.), Thyme (Thymus vulgaris L.), and Agrimony (*Agrimonia eupatoria* L.) obtained by conventional methods and the DNA-based biosensor. Czech J Food Sci, 21,78- 84.

Hosseini, S., Pishnamazi, S., Sadrzadeh, S., et al. (2001). Pycnogenol® in the management of asthma. *Journal of Medicinal Food.* 4(4):201–209.

Ivanova, D., Vankova, D., Nashar, M. (2013). *Agrimonia eupatoria* tea consumption in relation to markers of inflammation, oxidative status and lipid metabolism in healthy subjects. *Archives of Physiology and Biochemistry*. 119(1):32–37. doi: 10.3109/13813455.2012.729844.

Jin, Z.J. (2006). The chemical composition and clinical research progress of *Agrimonia eupatoria*, West China. Journal of Pharmaceutical Sciences, 21(5), 468-472.

Josifovic, M., Stjepanovic, L., Jankovic, M.M., Gajic, M., Kojic, M., Diklic, H. (1972). Flora of SR Serbia. Belgrade, Serbia: Serbian Academy of Sciences and Arts.

Khare, C.P. (2007). Indian medicinal plants, an illustrated dictionary. Springer Science and Business Media, LLC, 26.

Kurkina, A.V. (2011). Medicinal plants – a method for the assay of total flavonoids. Pharm Chem J 45: 6–9.

Kwon, D.H., Kwon, H.Y., Kim, H.J., Chang, E.J., Kim, M.B., Yoon, S.K., Song, E.Y., Yoon, D.Y., Lee, Y.H., Choi, I.S., Choi, Y.K. (2005). Inhibition of hepatitis B virus by an aqueous extract of *Agrimonia eupatoria* L. Phytother Res, 19(4), 355-358.

Kwon, J.E., Lee, Y.G., Kang, J.H., Bai, Y.F., Jeong, Y.J., Baek, N.I., Seo, Y.J., Kang, S.C. (2019). Anti-viral activity of compounds from Agrimonia pilosa and Galla rhois extract mixture. Bioorg Chem 93: 103320.

Le Men, J., Pourrat, H. (1955). Répartition de l'acide ursolique dans les feuilles de diverses Rosacées. Acide ursolique (Cinquième mémoire), in: Travaux Des Laboratoires de Matière Médicale et de Pharmacie Galénique de La Faculté de Pharmacie de Paris la Cour d'Appel, p. 4.

Lee, K.Y., Hwang, L., Jeong, E.J., Kim, S.H., Kim, Y.C., Sung, S.H. (2010). Effect of neuroprotective flavonoids of *Agrimonia eupatoria* on glutamate-induced oxidative injury to HT22 hippocampal cells. Biosci Biotechnol Biochem 74: 1704–1706.

Muruzović, M., Mladenović, K., Stefanović, O., Vasić, S., Čomić, LJ. (2016). Extracts of *Agrimonia eupatoria* L. as sources of biologically active compounds and evaluation of their antioxidant, antimicrobial and antibiofilm activity. Journal of Food and Drug Analysis 24 (3): 539–547.

Pan, Y., Liu, H., Zhuang, Y., Ding, L., Chen, L., Qiu, F. (2008). Studies on isolation and identification of flavonoids in herbs of Agrimonia Pilosa. Zhongguo Zhongyao Zazhi, 33(24), 2925–2928.

Petkov, V. (1986). Bulgarian traditional medicine: A source of ideas for phytopharmacological investigations. J Ethnopharmacol, 15, 121-132.

Pietta, P.G. (2000). Flavonoids as antioxidants. *Journal of Natural Products.* 63(7):1035–1042. doi: 10.1021/np9904509.

Ring, J., Alomar, A., Bieber, T., Deleuran, M., Fink-Wagner, A., Gelmetti, C., Gieler, U., Lipozencıc, J., Luger, T., Oranje, A.P., Schäfer, T., Schwennesen, T., Seidenari, S., Simon, D., Ständer, S., Stingl, G., Szalai, S., Szepietowski, J.C., Taieb, A., Werfel, T., Wollenberg, A., Darsow, U. (2012). Guidelines for treatment of atopic eczema (atopic dermatitis) Part I. J Eur Acad Dermatology Venereol 26: 1045–1060.

Senda, J., Zieba, J. (1972). Flavonoids from *Agrimonia eupatoria* L. Dissertationes pharmaceuticae et pharmacologicae 24: 79–83.

Scherer, R., Godoy, H.T. (2009). Antioxidant activity index (AAI) by the 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl method. Food Chemistry, 112(3): 654–658.

Shabana, M.H., Werglarz, Z., Geszprych, A., Mansour, R., El-Ansaei, M.A. (2003). Phenolic constituents of agrimony (*Agrimonia eupatoria* L.) herb. Herba Pol 49: 24–28.

Shin, W.J., Lee, K.H., Park, M.H., Seong, B.L. (2010). Broad-spectrum antiviral effect of Agrimonia pilosa extract on influenza viruses. Microbiol Immunol 54: 11–19.

Stashenko, E.E., Puertas, M.A., Combariza, M.Y. (1996). Volatile secondary metabolites from Spilanthes americana obtained by simultaneous steam distillation solvent extraction and supercritical fluid extraction. Journal of Chromatography A, 752(1-2), 223.

Venskutonis, P.R., Škėmaitė, M., Ragažinskienė, O. (2007). Radical scavenging capacity of *Agrimonia eupatoria* and Agrimonia procera. *Fitoterapia*,78(2), 166-168.

Watkins, F., Pendry, B., Sanchez-Medina, A., Corcoran, O. (2012). Antimicrobial assays of three native British plants used in Anglo-Saxon medicine for wound healing formulations in 10th century England. J Ethnopharmacol 144: 408–415.

WHO OWNS THE SOILS? : A MACRO LOOK TO AGRO-ECOSYSTEM SERVICES

Agriculture Engineer Nazlı KALENDER* (Orcid ID: 0000-0001-5205-5175)
Mardin Artuklu University, Vocational Higher School Of Kızıltepe, Mardin
***Corresponding author:** nazlibudakalender@hotmail.com

Assist. Prof. Dr. Serap DOGAN* (Orcid ID:0000-0002-1099-6919)
Mardin Artuklu University, Vocational Higher School Of Kızıltepe, Mardin

ABSTRACT
Ecosystem services are receiving increasing scientific interest due to their importance in sustainability. Ecosystem services are benefits to humans provided by the natural environment and ecosystems. These services are vulnerable to land use and land cover changes. Biodiversity has a positive and stabilizing effect on the delivery of ecosystem services. Agricultural expansion and intensification are major drivers of biodiversity loss. Diversification enhances biodiversity, pollination, pest control, nutrient cycling, soil fertility, and water regulation without compromising crop yields. Soils participate in the provision of numerous ecosystem services of great importance for the maintenance of ecosystems and human societies. Freshwater ecosystem services cover only a small area worldwide but harbour high levels of biodiversity.
Keywords: Ecosystem services, agriculture, biodiversity, soil, water

INTRODUCTION

Academic interest in ecosystem services has been growing in the past ten years with an increasing number of research studies and articles being dedicated to this complex and diverse field of enquiry (Csurgo & Smith, 2021). Ecosystem services and human well-being receiving increasing scientific interest due to their importance in influencing sustainability (Wang et al., 2021). Ensuring reliable supply of services from nature is key to the sustainable development and well-being of human societies. However, varied and frequently complex relationships between biodiversity and ecosystem services have frustrated our capacity to quantify and predict the vulnerability of these services to species extinctions (Ross et al., 2021).

Terrestrial ecosystem services are vulnerable to land use and land cover changes. These changes are triggered by different drivers of change (e.g., economic, social, political, environmental change) (Gomes et al., 2021). Climate change has imposed tremendous impacts on ecosystem services (Hua et al., 2021). Ecosystems are severely damaged with rising global temperatures, the rapid increase in population and the continuous exploitation and utilization of natural resources. The selection of conservation priorities is of great significance to regional ecological security and sustainable development (Ma et al., 2021a).

Agricultural ecosystem

Natural vegetation has a vital role in ecosystem services, while anthropogenic land-use change causes extensive damage to natural vegetation, decreasing ecosystem services, and impacting human well-being. Therefore, it is of great significance to establish protected areas and implement vegetation protection measures (Ma et al., 2021b). Ecological theory suggests that biodiversity has a positive and stabilizing effect on the delivery of ecosystem services. Yet, the impacts of increasing the diversity of cultivated crop species or varieties in agroecosystems are still under scrutiny (Beillouin et al., 2021). Agricultural expansion and intensification are major drivers of biodiversity loss. Findings demonstrate the urgent need for enhanced communication platforms and cooperation between scientists and key agricultural stakeholders to establish open dialogues between agricultural research, practice, and policy (Maas et al., 2021). Enhancing biodiversity in cropping systems is suggested to promote ecosystem services, thereby reducing dependency on agronomic inputs while maintaining high crop yields. Diversification enhances biodiversity, pollination, pest control, nutrient cycling, soil fertility, and water regulation without compromising crop yields. Practices targeting aboveground biodiversity boosted pest control and water regulation, while those targeting belowground biodiversity enhanced nutrient cycling, soil fertility, and water regulation. Most often, diversification practices resulted in win-win support of services and crop yields (Tamburini et al., 2020). Low-intensive agricultural

landscapes are of utmost importance for biodiversity conservation and the delivery of cultural ecosystem services (Assandri et al., 2018).

The concept of nature-based solutions has emerged to foster sustainable development by transversally addressing social, economic, and environmental urban challenges. However, there is still a considerable lack of agreement on the conceptualization of nature-based solutions, especially concerning typologies, nomenclature, and performance assessments in terms of ecosystem services and urban challenges (Castellar et al., 2021). Agroforestry bridges the gap that often separates agriculture and forestry by building integrated systems that address both environmental and socio-economic objectives. Agroforestry can improve the resiliency of agricultural systems and mitigate the impacts of climate change. Existing research suggests that integrating trees on farms can prevent environmental degradation, improve agricultural productivity, increase carbon sequestration, generate cleaner water, and support healthy soil and healthy ecosystems while providing stable incomes and other benefits to human welfare (Brown et al., 2018). Soils participate in the provision of numerous ecosystem services of great importance for the maintenance of ecosystems and human societies. Physical and chemical soils properties sustain supporting ecosystem services like plant production and the infiltration and provision of clean water. Carbon sequestration is a regulating ecosystem service important for climate regulation. Soils are also home of a large biodiversity whose participation in soil processes is critical for their sustainable use (Velasquez & Lavelle, 2019).

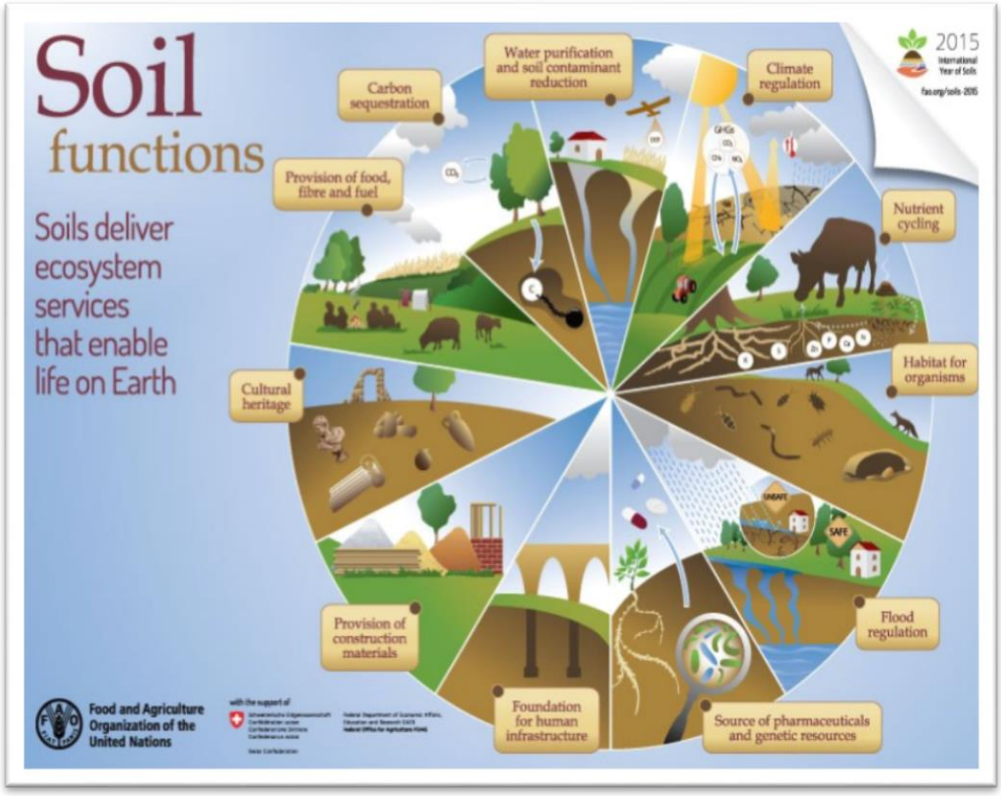


Fig. 1. Soil functions and ecosystem services (FAO, 2015).

The Food-Energy-Water-Waste Nexus represents the interconnections between food, energy, water, and waste production systems, and it has become a key research area. Enormous quantities of agricultural and organic wastes are produced throughout the Food-Energy-Water-Waste Nexus. Often, these wastes are not treated appropriately because their true costs are rarely quantified, and usually externalized to the environment (Garcia et al., 2019).

Global social and economic changes, alongside climate change, are affecting the operating environment for agriculture, leading to efforts to increase production and yields, typically through the use of agrochemicals like pesticides and fertilizers, expanded irrigation, and changes in seed varieties. Intensification, alongside the expansion of agriculture into new areas, has increased harvest, but has also had numerous well-known impacts on the environment, ultimately resulting in a loss of resilience and lack of sustainability in agro-ecosystems. Combined with features of agricultural systems such as the differential movement of ecosystem services, and interactions among ecosystem services driven in part by management choices, such intensification has disrupted key feedbacks in agricultural systems. These changes have tended to perpetuate the management choices that have led to efficient, productive agriculture, often at the expense of nature and the provision of important nonfood ecosystem services (Bennett et al., 2021).

Water ecosystem

Land-use change alters the dynamics of freshwater ecosystem services flows by affecting both service supply (by influencing hydrological processes and runoff) and demand (via changes in human water use) (Lin et al., 2021). The Anthropocene presents formidable threats to freshwater ecosystems. Lakes are especially vulnerable and important at the same time. They cover only a small area worldwide but harbour high levels of biodiversity and contribute disproportionately to ecosystem services. Lakes differ with respect to their general type (e.g. land-locked, drainage, floodplain and large lakes) and position in the landscape (e.g. highland versus lowland lakes), which contribute to the dynamics of these systems. Lakes should be generally viewed as 'meta-systems', whereby biodiversity is strongly affected by species dispersal, and ecosystem dynamics are contributed by the flow of matter and substances among locations in a broader waterscape context. Lake connectivity in the waterscape and position in the landscape determine the degree to which a lake is prone to invasion by non-native species and accumulation of harmful substances. Highly connected lakes low in the landscape accumulate nutrients and pollutants originating from ecosystems higher in the landscape. The monitoring and restoration of lake biodiversity and ecosystem services should consider the fact that a high degree of dynamism is present at local, regional and global scales. However, local and regional monitoring may be plagued by the unpredictability of ecological phenomena, hindering adaptive management of lakes (Heino et al., 2021).

In mountainous watersheds, agricultural land use cause changes in ecosystem services, with trade-offs between crop production and erosion regulation (Kim & Arnhold, 2018). Submarine Groundwater Discharge is recognized as a fundamental hydrological process that supports many coastal biogeochemical cycles and social-ecological systems (Alorda-Kleinglass et al., 2021).

Being the most productive ecosystem on earth, wetlands provide basic as well as critical ecosystem services to humans and other living beings. However, the wetland resources are constantly being degraded because of poor understanding of its importance at local level and the lack of recognition of their economic value at sub-national and national levels (Aryal et al., 2021). Social development and changes in natural conditions have seriously affected the ecosystem services value of wetlands. The area of natural wetlands decreased, mainly converted to arable land. It is important for social sustainable development and human welfare to identify and evaluate the driving factors that lead to changes in ecosystem services value (Song et al., 2021).

Changing patterns of land use, temperature, and precipitation are expected to impact ecosystem services, including water quality and quantity, buffering of extreme events, soil quality, and biodiversity. Scenario analyses that link such impacts on ecosystem services to human well-being may be valuable in anticipating potential consequences of change that are meaningful to people living in a community. Ecosystem services provide numerous benefits to community well-being, including living standards, health, cultural fulfillment, education, and connection to nature. Yet assessments of impacts of ecosystem services on human well-being have largely focused on human health or monetary benefits (e.g. market values) (Yee et al., 2021). Plastic has created a new man-made ecosystem called plastisphere. The plastic pieces including microplastics and nanoplastics have emerged as a global concern due to their omnipresence in ecosystems and their ability to interact with the biological systems. Nevertheless, the long-term impacts of microplastics on biotic and abiotic resources are not completely understood, and existing evidence suggests that microplastics are hazardous to various keystones species of the global biomes. Microplastics-contaminated ecosystems show reduced floral and faunal biomass, productivity, nitrogen cycling, oxygen-generation and carbon sequestration, suggesting that microplastics have already started affecting ecological biomes (Sridharan et al., 2021).

Rapid urbanization throughout the globe increases demand for fresh water and the ecosystem services associated with it. Protected areas can improve the capacity of large dams in reducing sediment loads and producing hydropower, but cities mainly depend on reduced impervious surfaces and more green spaces within urban areas for flood mitigation. Improved understandings of the role of natural infrastructure in urban water networks must underpin strategic decision-making to sustainably provide freshwater ecosystem services to global cities (Chung et al., 2021).



Fig 2. High Line in New York, renaturalization of the former railway viaduct, USA (Marchi & Ungaro, 2019).

Wildlife

Coral reef ecosystems are important for tropical and subtropical coastal communities, small-island developing states, and Indigenous peoples because they provide ecosystem services such as food provision, livelihood opportunities, carbon sequestration, and protection from storms. Capacity of coral reefs to provide ecosystem services that are relied on by millions of people worldwide has declined by half since the 1950s. Achieving climate-change-emissions targets and reducing local impacts can reduce stress on coral reefs, allowing them and the ecosystem services that they provide to persist (Eddy et al., 2021).

Seagrass meadows, algal forests and mussel beds are widely regarded as foundation species that support communities providing valuable ecosystem services in many coastal regions (Heckwolf et al., 2021).

Urbanization leads to significant changes in land-use types and affects various ecosystem services (Ouyang et al., 2021). The expansion of urban areas worldwide is increasing the anthropogenic impact upon soil and highlights the important role of urban areas in supporting a sustainable future. As such, urban soils are becoming more important in the delivery of a broad range of ecosystem services (ESs), including carbon storage and climate regulation, biomass provision for food and water flow regulation, and recreational benefits (O'Riordan et al., 2021).

Management

The integration of ecosystem service knowledge into decision-making processes is increasingly endorsed by various policies and initiatives, with spatial planning targeted as one of the most relevant fields. Learning and feeding back from existing experiences is therefore a fundamental step to ensure appropriate and useful support by ecosystem service science (Longato et al., 2021). Understanding ecosystem service trade-offs and synergies is the foundation to achieve the efficient management of the ecosystem and improve human well-being (Feng et al., 2021). Ecosystem health assessment is vital for regional ecological restoration and management (Pan et al., 2021).

Currently, the main tools for assessing and managing ecosystem services at large scales are maps providing snapshots of their potential supply. However, many ecosystems change over short timescales; thus, such maps soon become inaccurate. The high rates of dynamics mean that static snapshot ecosystem service maps provide limited information for assessing and managing multifunctional, dynamic landscapes, such as forests. Dynamic, spatially explicit tools to assess and manage ecosystem service dynamics be further will probably be developed and applied in post-2020 biodiversity and ecosystem service policy supporting frameworks

(Snall et al., 2021). Ecosystem service mapping has been developed with the aim of supporting ecosystem management, but ecosystem service maps often lack information about uncertainty and risk, which is essential for decision-making (Stritih et al., 2021).

REFERENCES

Alorda-Kleinglass, A., Ruiz-Mallén, I., Diego-Feliu, M., Rodellas, V., Bruach-Menchén, J. M., & Garcia-Orellana, J. (2021). The social implications of Submarine Groundwater Discharge from an Ecosystem Services perspective: A systematic review. Earth-Science Reviews, 221, 103742.

Aryal, K., Ojha, B. R., & Maraseni, T. (2021). Perceived importance and economic valuation of ecosystem services in Ghodaghodi wetland of Nepal. Land Use Policy, 106, 105450.

Assandri, G., Bogliani, G., Pedrini, P., & Brambilla, M. (2018). Beautiful agricultural landscapes promote cultural ecosystem services and biodiversity conservation. Agriculture, Ecosystems & Environment, 256, 200-210.

Beillouin, D., Ben-Ari, T., Malézieux, E., Seufert, V., & Makowski, D. (2021). Positive but variable effects of crop diversification on biodiversity and ecosystem services. Global change biology.

Bennett, E. M., Baird, J., Baulch, H., Chaplin-Kramer, R., Fraser, E., Loring, P., ... & Lapen, D. (2021). Ecosystem services and the resilience of agricultural landscapes. In Advances in ecological research (Vol. 64, pp. 1-43). Academic Press.

Brown, S. E., Miller, D. C., Ordonez, P. J., & Baylis, K. (2018). Evidence for the impacts of agroforestry on agricultural productivity, ecosystem services, and human well-being in high-income countries: a systematic map protocol. Environmental evidence, 7(1), 1-16.

Castellar, J. A. C., Popartan, L. A., Pueyo-Ros, J., Atanasova, N., Langergraber, G., Säumel, I., ... & Acuna, V. (2021). Nature-based solutions in the urban context: Terminology, classification and scoring for urban challenges and ecosystem services. Science of The Total Environment, 779, 146237.

Chung, M. G., Frank, K. A., Pokhrel, Y., Dietz, T., & Liu, J. (2021). Natural infrastructure in sustaining global urban freshwater ecosystem services. Nature Sustainability, 4(12), 1068-1075.

Eddy, T. D., Lam, V. W., Reygondeau, G., Cisneros-Montemayor, A. M., Greer, K., Palomares, M. L. D., ... & Cheung, W. W. (2021). Global decline in capacity of coral reefs to provide ecosystem services. One Earth, 4(9), 1278-1285.

FAO. (2015). https://www.fao.org/home/en

Feng, Z., Jin, X., Chen, T., & Wu, J. (2021). Understanding trade-offs and synergies of ecosystem services to support the decision-making in the Beijing–Tianjin–Hebei region. Land Use Policy, 106, 105446.

Garcia, D. J., Lovett, B. M., & You, F. (2019). Considering agricultural wastes and ecosystem services in Food-Energy-Water-Waste Nexus system design. Journal of cleaner production, 228, 941-955.

Gomes, E., Inácio, M., Bogdzevič, K., Kalinauskas, M., Karnauskaitė, D., & Pereira, P. (2021). Future land-use changes and its impacts on terrestrial ecosystem services: A review. Science of the Total Environment, 781, 146716.

Heckwolf, M. J., Peterson, A., Jänes, H., Horne, P., Künne, J., Liversage, K., ... & Kotta, J. (2021). From ecosystems to socio-economic benefits: a systematic review of coastal ecosystem services in the Baltic Sea. Science of The Total Environment, 755, 142565.

Heino, J., Alahuhta, J., Bini, L. M., Cai, Y., Heiskanen, A. S., Hellsten, S., ... & Angeler, D. G. (2021). Lakes in the era of global change: moving beyond single-lake thinking in maintaining biodiversity and ecosystem services. Biological Reviews, 96(1), 89-106.

Hua, T., Zhao, W., Cherubini, F., Hu, X., & Pereira, P. (2021). Sensitivity and future exposure of ecosystem services to climate change on the Tibetan Plateau of China. Landscape ecology, 36(12), 3451-3471.

Kim, I., & Arnhold, S. (2018). Mapping environmental land use conflict potentials and ecosystem services in agricultural watersheds. Science of the Total Environment, 630, 827-838.

Lin, J., Huang, J., Prell, C., & Bryan, B. A. (2021). Changes in supply and demand mediate the effects of land-use change on freshwater ecosystem services flows. Science of the Total Environment, 763, 143012.

Longato, D., Cortinovis, C., Albert, C., & Geneletti, D. (2021). Practical applications of ecosystem services in spatial planning: Lessons learned from a systematic literature review. Environmental Science & Policy, 119, 72-84.

Ma, S., Qiao, Y. P., Wang, L. J., & Zhang, J. C. (2021b). Terrain gradient variations in ecosystem services of different vegetation types in mountainous regions: Vegetation resource conservation and sustainable development. Forest Ecology and Management, 482, 118856.

Ma, S., Wang, L. J., Zhu, D., & Zhang, J. (2021a). Spatiotemporal changes in ecosystem services in the conservation priorities of the southern hill and mountain belt, China. Ecological Indicators, 122, 107225.

Maas, B., Fabian, Y., Kross, S. M., & Richter, A. (2021). Divergent farmer and scientist perceptions of agricultural biodiversity, ecosystem services and decision-making. Biological Conservation, 256, 109065.

Marchi, N. & Ungaro, F. (2019). Guidelines for the removal, management and re-use of topsoil at construction sites Deliverable Action B2.4 Project SOS4LIFE - LIFE15 ENV/IT/000225.

O'Riordan, R., Davies, J., Stevens, C., Quinton, J. N., & Boyko, C. (2021). The ecosystem services of urban soils: A review. Geoderma, 395, 115076.

Ouyang, X., Tang, L., Wei, X., & Li, Y. (2021). Spatial interaction between urbanization and ecosystem services in Chinese urban agglomerations. Land Use Policy, 109, 105587.

Pan, Z., He, J., Liu, D., Wang, J., & Guo, X. (2021). Ecosystem health assessment based on ecological integrity and ecosystem services demand in the Middle Reaches of the Yangtze River Economic Belt, China. Science of The Total Environment, 774, 144837.

Ross, S. R. J., Arnoldi, J. F., Loreau, M., White, C. D., Stout, J. C., Jackson, A. L., & Donohue, I. (2021). Universal scaling of robustness of ecosystem services to species loss. Nature communications, 12(1), 1-7.

Snall, T., Triviño, M., Mair, L., Bengtsson, J., & Moen, J. (2021). High rates of short-term dynamics of forest ecosystem services. Nature Sustainability, 4(11), 951-957.

Song, F., Su, F., Mi, C., & Sun, D. (2021). Analysis of driving forces on wetland ecosystem services value change: A case in Northeast China. Science of the Total Environment, 751, 141778.

Sridharan, S., Kumar, M., Bolan, N. S., Singh, L., Kumar, S., Kumar, R., & You, S. (2021). Are microplastics destabilizing the global network of terrestrial and aquatic ecosystem services?. Environmental Research, 198, 111243.

Stritih, A., Bebi, P., Rossi, C., & Grêt-Regamey, A. (2021). Addressing disturbance risk to mountain forest ecosystem services. Journal of Environmental Management, 296, 113188.

Tamburini, G., Bommarco, R., Wanger, T. C., Kremen, C., van der Heijden, M. G., Liebman, M., & Hallin, S. (2020). Agricultural diversification promotes multiple ecosystem services without compromising yield. Science advances, 6(45), eaba1715.

Velasquez, E., & Lavelle, P. (2019). Soil macrofauna as an indicator for evaluating soil based ecosystem services in agricultural landscapes. Acta Oecologica, 100, 103446.

Wang, B., Zhang, Q., & Cui, F. (2021). Scientific research on ecosystem services and human well-being: A bibliometric analysis. Ecological Indicators, 125, 107449.

Yee, S. H., Paulukonis, E., Simmons, C., Russell, M., Fulford, R., Harwell, L., & Smith, L. M. (2021). Projecting effects of land use change on human well-being through changes in ecosystem services. Ecological Modelling, 440, 109358.

KAZ ETİNİN BİLEŞİMİ VE KALİTE ÖZELLİKLERİ

Veteriner Hekim, Sabiha Gülanar Kocaarık (Orcid ID: 0000-0003-3564-2575)
Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü
gulanarkocaarik@gmail.com

Prof. Dr. Esin Ebru Onbaşılar (Orcid ID: 0000-0002-1321-0280)
Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi
onbasilar@ankara.edu.tr

ÖZET
Dünya nüfusunun artmasıyla birlikte protein ihtiyacının karşılanması için farklı protein kaynakları arayışına girilmiştir. Bu kaynak arayışları insanları, hayvansal protein kaynağı olarak kanatlı etine yönlendirmiştir. Kanatlı yetiştiriciliği; üretim süresinin kısa olması ve sürdürülebilmesi, birim alanda entansif üretimin yapılabilmesi, daha az iş gücüne ihtiyaç duyulması gibi avantajlı sebepleri ile son yıllarda daha çok tercih edilen bir yetiştiricilik türü olmuştur. Kanatlı hayvan etleri ve ürünleri, insanların hayvansal protein ihtiyaçlarını karşılamada önemli paya sahip olması, ekonomik ve kolay ulaşılabilir bir gıda olması ile tercih edilen besin kaynaklarının başında gelmektedir. Kanatlı eti içerisinde tavuk, hindi, ördek ve kaz etleri akla gelmektedir. Kaz eti, kanatlı etleri arasında daha az tercih edilmektedir. Tüketicilerin dengeli ve güvenilir besin maddelerine olan ihtiyaçlarının artması farklı kanatlı yetiştiricilik dallarının daha da yaygınlaşmasına sebep olmaktadır. Yapılan çalışmalar, kaz etinin kaliteli ve güvenilir bir hayvansal gıda kaynağı olduğunu göstermektedir. Bu nedenle sayıca az olan kaz yetiştiriciliğine olan talep son yıllarda artmaktadır. Kaz etinin bileşimi incelendiğinde kuru madde düzeyi %25-30 arasında olduğu görülmüştür. Kaz etleri diğer kanatlı etleriyle karşılaştırıldığında protein düzeyinin daha düşük, yağ düzeyinin ise daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Kaz eti yağlandıkça lezzetlenen bir et olduğu için kaz eti kalitesinin belirlenmesinde yağ önemli bir kriterdir. Kazlarda et kalitesini etkileyen faktörler genotip, cinsiyet ve kesim yaşıdır. Kaz etinin kalitesi üzerine yapılan çalışmalarda sonuçların çok farklı olduğu gözlenmiştir. Genotipin kaz eti kalitesinde özellikle renk, yağ ve pişirme kaybı üzerinde etkili olduğu bildirilmiştir. But eti kalite özelliklerinin cinsiyete göre değişmediği, göğüs eti kalite özelliklerinde ise çalışmalar arasında farklılıkların olduğu görülmektedir. Birçok çalışmada erkek kazlardan elde edilen göğüs etlerinde protein düzeyinin daha fazla olduğu belirtilmektedir. Kesim yaşı arttıkça yağlanmanın arttığı bildirilmiştir. Türkiye'deki yerli ırklar ile diğer ülkelerdeki yerli ırklar ve hibritler karşılaştırıldığında; L*, a*, b* değerleri, su tutma kapasitesi ve pişirme kaybı bakımından Türkiye'de ve diğer ülkelerdeki ırklar arasında farklılıkların olduğu, bu değerlerin Türkiye'deki yerli ırklarda daha düşük olarak ölçüldüğü görülmüştür. Farklılıkların sebebi, genotip ve kesim yaşı olarak düşünülebilir. Bu bildiride kaz etinin bileşimi ve kalite özellikleri hakkında bilgi verilecektir.
Anahtar Kelimeler: Kaz, Et kalitesi, Et bileşimi

COMPOSITION AND QUALITY PROPERTIES OF GOOSE MEAT

ABSTRACT

With the increase in the world population, different protein sources have been sought to meet the protein needs. These resource searches have led people to poultry meat as a source of animal protein. Poultry rearing has become a more preferred type of breeding in recent years due to its advantages such as short and sustainable production, intensive production per unit area, and less labor need. Poultry meats and products are one of the most preferred food sources because they have important animal protein needs and they are an economical and easily accessible food. Chicken, turkey, duck, and goose meats come to mind in poultry meat. Goose meat is the least preferred among poultry meats. The increase in consumers' needs for balanced and reliable nutrients causes different poultry breeding to become more widespread. Studies show that goose meat is a quality and reliable source of animal food. For this reason, the demand for goose breeding, which is few in number, has been increasing in recent years. When the composition of goose meat was examined, it was seen that the dry matter level was between 25-30%. Compared to other poultry meats, it has been reported that the protein level is lower and the fat level is higher in goose meat. Fat is an important criterion in determining the quality of goose meat since goose meat is a meat that gets flavored as it is fattened. Factors affecting meat quality in geese are genotype, sex, and slaughter age. It has been observed that the results of the studies on the quality of goose meat are very different. It has been reported that the genotype has an effect on the quality of goose meat, especially on color, fat, and cooking loss. It is seen that the quality characteristics of thigh meat do not change according to gender, and there are differences among studies in quality characteristics of breast meat. In many studies, it is stated that the protein level is higher in breast meat obtained from male geese. It has been reported that fat increases as the slaughter age increases. When the native breeds in Turkey and the native breeds and hybrids in other countries are compared; it has been observed that there are differences among breeds in Turkey and other countries in terms of L*, a*, b* values, water holding capacity, and cooking loss, and these values are measured to be lower in domestic breeds in Turkey. The reason for the difference can be considered as genotype and slaughter age. In this paper, information will be given about the composition and quality characteristics of goose meat.

Keywords: Goose, Meat Quality, Meat Composition

1.GİRİŞ

Etçi kaz yetiştiriciliği dünyanın birçok ülkesinde yapılmaktadır. Özellikle Doğu ve Güneydoğu Asya ülkeleri ile bazı Doğu Avrupa ülkeleri kaz yetiştiriciliğinde önemli bir paya sahiptir. Dünyada kaz yetiştiriciliği bakımından önemli ülkelerin başında Çin, Mozambik, Mısır, Polonya, Romanya, Ukrayna, Rusya ve Macaristan yer almaktadır (HAYGEM, 2018). Kaz eti üretimi dünyada, kanatlı etleri arasında yaklaşık %2'lik bir paya sahiptir. Dünyada kaz et üretimi 2018 yılında 2.646.233 tondur. Dünyada kaz eti üretiminde ilk sırada Çin yer almakta ve 2018 yılında 2.508.623 ton kaz eti üretimine sahiptir. Kaz etinin % 95,9'u Asya ülkelerinde, % 2,4'ü Avrupa ülkelerinde; %1,.4'ü ise Afrika ülkelerinde üretilmektedir (FAOSTAT, 2020). Kaz yetiştiriciliği bakımından Türkiye, dünyada 11. sırada yer almasına rağmen; kaz yetiştiriciliği geleneksel aile tipi işletmelerde yapılmaktadır ve modern kaz yetiştiriciliği yok denecek kadar azdır. Yapılan kaz yetiştiriciliği büyük ölçüde aile içi hayvansal gıda ihtiyacını karşılamak amacı ile yapılmaktadır. Ancak, son zamanlarda Doğu Anadolu Bölgesi'ne düzenlenen turların artması, sosyal medyada kaz eti reklamlarının yoğunlaşması ile insanların organik ve güvenilir gıda ürünleri arayışlarına girmesi sonucunda kaz etinin önemi artmaya başlamıştır (HAYGEM, 2020). Türkiye'de kaz eti ihracatına bakıldığında; 2019 yılında gerçekleştirilen kaz eti ihracatı 48 tondur. Yapılan kaz eti ihracatının %98,6'sı Irak, %1,4'ü ise Nijer'e yapılmıştır. Daha önceki yıllarda ise sadece 2016 yılında 76 kg kaz eti ihracatı gerçekleştirilmiştir. 2020 yılında ise Türkiye'nin kaz eti ihracatı bulunmamaktadır (TEPGE, 2020).

2.KAZ ETİNİN BİLEŞİMİ VE KALİTE ÖZELLİKLERİ

Kırmızıbayrak ve ark. (2011) Kars ilinde ekstansif koşullarda yetiştirilen kazların et kalitesi üzerine etkisini belirlemek amacı ile yaptıkları çalışmada 21 adet dişi ve 21 adet erkek yerli kaz kullanmışlardır. Kazların 22 adedi 6-8 aylık yaşta, 20 adedi ise 18-20 aylık yaşta kesilmiştir. Sırasıyla 6-8 ve 18-20 aylık yaşlarda kesilen kazların göğüs etindeki pH düzeyi 5,82 ve 5,79; su tutma kapasitesi %9,00 ve 9,68; pişirme kaybı %29,13 ve 27,97; Warner-Bratzler kesme kuvveti 3,38 ve 3,02 (kg/cm^2), L* değeri 40,24 ve 40,50; a* değeri 13,06 ve 12,85 ve b* değeri de 0,95 ve 1,04 olarak ölçülmüştür. But eti incelendiğinde de sırasıyla 6-8 ve 18-20 aylık yaşlarda kesilen kazlarda pH düzeyi 6,04 ve 5,96; su tutma kapasitesi %6,19 ve 6,68; L* değeri 43,72 ve 43,86; a* değeri 10,19 ve 9,99 ve b* değeri de 1,23 ve 0,84 olarak kaydedilmiştir.

Yakan ve ark. (2012) Hatay ilinde, halk elinde yetiştirilen 8-9 aylık yaştaki Beyaz ve Alaca kazların et kalite özelliklerini belirlemişlerdir. Beyaz ve Alaca kazlarda sırasıyla göğüs etindeki

pH düzeyi 5,75 ve 5,76; su tutma kapasitesi %9,40 ve 10,80; pişirme kaybı %26,11 ve 28,69, protein düzeyi %20,90 ve 21,10; ve yağ düzeyi de %4,60 ve 2,71 olarak hesaplanmıştır.

Sarıca ve ark. (2014) Yozgat ilinde yaptıkları çalışmada Beyaz ve Alaca kazlarda bazı et kalite özelliklerini incelemişlerdir. Çalışmada aile tipi işletmeden 3 haftalık yaşta seçilen 20 adet kaz kullanılmıştır. Kazlar 6 aylık yaşa kadar merada otlatılmış ve mera dönüşü kazlara buğday, arpa ve ev yemekleri artıkları verilmiştir. 6 aylık yaşa geldiklerinde ise kazlar kesilmişlerdir. Kaz karkasının göğüs ve but kısımları ayrı ayrı analize tabi tutulmuştur. Göğüs ve but etinde sırasıyla L* renk değerleri 48,29 ve 47,27; pH değerleri 5,84 ve 6,03; pişirme kaybı % 28,37 ve 30,77; su tutma kapasitesi % 14,5 ve 9,76, kuru madde düzeyi % 27,89 ve 26,22; kül düzeyi % 1,01 ve 1,01; protein düzeyi %23,01 ve % 21,82 ve yağ düzeyi de % 3,88 ve % 3,39 olarak kaydedilmiştir.

Boz ve ark. (2017) doğal ve yapay kuluçka sonrasında elde edilen 216 adet Alaca kaz civcivini yarı entansif sistemde besiye alarak et kalite özelliklerini değerlendirmişlerdir. Besiye alınan kazlar 14, 16 ve 18 haftalık yaşlarda kesilmiştir. 14, 16 ve 18 haftalık yaştaki kazlardan elde edilen but etinde sırasıyla pH değeri 5,99; 5,94 ve 5,94; L* değeri 48,6; 48,9 ve 48,0; a* değeri 12,4; 12,2 ve 12,3; b* değeri 2,2; 1,6 ve 0,6, ve pişirme kaybı da %20,4; 17,4 ve 22,5 olarak ölçülmüştür. Göğüs etinin bileşimi incelendiğinde, yaşlara göre sırasıyla kuru madde düzeyi % 28,3; 29,6 ve 31,6, protein düzeyi % 22,0; 22,6 ve 24,0, yağ düzeyi % 3,3; 4,1 ve 4,6 olarak hesaplanmıştır. 14, 16 ve 18 haftalık yaştaki kazlardan elde edilen but etlerinde sırasıyla L* değeri 41,1; 47,9 ve 50,0; a* değeri 11,3; 11,0 ve 8,7; b* değeri 1,5; 1,1 ve 0,1; pişirme kaybı % 15,2; 11,0 ve 11,46; kuru madde düzeyi % 25,5; 26,5 ve 28,0; protein düzeyi % 20,4; 21,0 ve 22,0 ve yağ düzeyi de % 3,1; 3,4 ve 4,0 olarak belirlenmiştir.

Türkiye'de yapılan bilimsel çalışmaların çoğu yerli kaz ırkı ile yapılmıştır. Akbaş ve ark. (2020) ise Türkiye koşullarında hiç çalışılmamış Linda kazlarında kesim yaşının bazı et kalite özelliklerine etkisini araştırmışlardır. Linda kazları Rusya'da kaz varlığının %60'dan fazlasını oluşturmaktadır. Çalışmada kullanılan kaz civcivleri Burdur ilinde özel bir çiftlikte yetiştirilmiştir, kazların bir kısmı 12 haftalık yaşta, bir kısmı da 16 haftalık yaşta kesilmişlerdir. 12 ve 16 haftalık yaşta kesilen kazlarda göğüs etinde sırasıyla pH düzeyi 6,20 ve 6,68, su tutma kapasitesi %14,40 ve9,98, pişirme kaybı %41.24 ve 30.95 olarak ölçülmüştür. But etinde ise sırasıyla pH düzeyi 6,43 ve 7,09; su tutma kapasitesi % 11,69 ve 6,83, pişirme kaybı % 37,86 ve 32,29 olarak tespit edilmiştir.

Liu ve ark'nın (2011) yaptığı çalışmada 1 günlük yaşta 270 erkek ve 270 dişi Yhangzhou kazı kullanılmıştır. Yhangzou kazı; orta büyüklükte, yüksek adaptasyon kabiliyetine sahip, hızlı

büyüme özelliği gösteren bir ırktır. Farklı zeminlerde barındırılan kazlar 70 günlük besi süresi sonunda kesilmişlerdir. Göğüs eti kalite özellikleri değerlendirildiğinde; etin bileşimi (su, proteini yağ) ve kalite parametreleri (pH, ve su tutma kapasitesi) bakımından kaz barınaklarının zemin faktörü önemli bir fark oluşturmamıştır (P>0.05). Sırasıyla dişi ve erkek kazlardan elde edilen göğüs etindeki su tutma kapasitesi %40,6 – 40,8, yağ düzeyi 6,4 ve 6,2; pH düzeyi %1.8 ve 2; protein düzeyi %18,6 ve 9,1 dişilerde; su miktarı %74,3 ve75,3 olarak ölçülmüştür.

Uhlirova ve Tumova (2014) genotip ve cinsiyetin kazlarda et kalitesine etkisi ile ilgili çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada 20 erkek ve 20 dişi Çek kazı (CG) ile 20 erkek ve 20 dişi Novohradaska hibrit kazı (NG) olmak üzere toplam 80 adet 1 günlük yaşta kaz civcivi kullanılmıştır. Her bir gruptan 8 adet kaz seçilmiş ve 56 günlük yaşta iken kesilmiştir. Erkek ve dişi NG kazlarında sırasıyla but etindeki kuru madde düzeyi % 23,95 -24,42, protein düzeyi %20,30 ve 20,19 ve yağ düzeyi de % 2,18 – 2,25 olarak belirlenmiştir. Erkek ve dişi CG kazlarında ise sırasıyla but etindeki kuru madde düzeyi %24,18 ve 24,42, protein düzeyi %20,53 ve 20,42 ve yağ düzeyi de % 2,02 – 2,43 olarak hesaplanmıştır.

Uhlirova ve ark (2018) yaş, genotip ve cinsiyetin et kalitesi üzerine etkilerini inceledikleri çalışmada 40 adet dişi ve 40 adet erkek Çek kazı (CG) ile 40 adet dişi ve 40 adet erkek Eskildsen Schwer hibrit kazı (ES) kullanılmıştır. Gruplardan seçilen kazların bir kısmı 8 haftalık yaşta bir kısmı da 16 haftalık yaşta kesilmiştir. Genotip ve kesim yaşına göre but etinde pH değeri 5.20-5.93, L* değeri 35.85 ile 46.47, b* değeri 10,15 ile 14,17, WB kesme gücü 33,41 ile 48,12 (N); pişirme kaybı %33,65 ile 40,42 arasında değiştiği kaydedilmiştir. Göğüs etinin bileşimi incelendiğinde ise nem düzeyi %74,29 ile 75,95, yağ düzeyi % 2,02 ile 3,94 ve protein düzeyi de %20,25 ile 20,93 arasında değiştiği belirlenmiştir.

Gumulka ve Poltowicz (2020) yaptıkları bir çalışmada ticari Beyaz Koluda kaz hibritleri ile Polonya Yerli kazlarının (Zatorska kazı) et kalitesini karşılaştırmışlardır. Çalışmada yarı entansif sistemde yetiştirilen 500 adet dişi ve erkek kaz kullanılmıştır. 10 haftalık besi süresi sonunda her iki genotipten 10 erkek ve10 dişi kaz kesilerek et kalitesi belirlenmiştir. Göğüs etinde kuru madde düzeyi Zatorska kazında % 26,33; Beyaz Koluda kazında ise %24,98 olarak tespit edilmiştir. Protein, yağ ve kül düzeyleri ise Zatorska kazında sırasıyla %22,03, 2,66 ve 1,27; Beyaz Koluda kazında ise sırasıyla %21,21; 2,33 ve 1,31 olarak tespit edilmiştir. Kuru madde içeriği bakımından genotipler arası farklılık istatistik açıdan önemli bulunmuştur (P<0.05). Zatorska ve Beyaz Koluda kazında sırasıyla etin L* değeri 46,49 ve 46,61; a* değeri 14,44 ve 15,35 ve b* değeri 3,00 ve 3,19; pH düzeyi 6,09 ve 6,15; su tutma kapasitesi %18,07 ve 18,17 ve pişirme kaybı da %34,13 ve 3,.08 olarak hesaplanmıştır. WB kesme gücü Zatorska kazında 50,22 (N) ve Beyaz Koluda kazında ise 55,57 (N) olarak ölçülmüş ve iki genotip

arasındaki farklılığın önemli olduğu bildirilmiştir (P<0.05). But etinde kuru madde, protein, yağ ve kül düzeyleri Zatorska kazında sırasıyla % 24,99; 20,91; 3,35 ve 1,08; Beyaz Koluda kazında ise sırasıyla % 35,31; 21,07; 3,15 ve 1,13 olarak ölçülmüştür. Zatorska ve Beyaz Koluda kazlarına ait but etlerinde sırasıyla pH değeri 6,18 ve 6,12; L* değeri 44,28 ve 43,54; a* değeri 16,21 ve 15,36; b* değeri 3,81 ve 3,62 ve su tutma kapasitesi ise % 17,21 ve18,42 olarak tespit edilmiştir.

3. KAZLARDA ET KALİTESİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Kazlarda; genotip, cinsiyet ve kesim yaşının et kalitesi ve bileşimine etkileri ile ilgili çalışmalar yapılmıştır.

Uhlirova ve Tůmová (2014) Novohradskahibrit kazı ve Çek yerli kazlarında but etinde kalite özelliklerini karşılaştırdıkları çalışmalarında etteki protein düzeylerinin genotiplere göre değiştiğini ve yerli kazlarda bu değerin daha yüksek (P≤0.05) olduğunu bildirmişlerdir. Lewko ve ark. (2017), Lublin, Kielka ve Subcarpathian bölgesi kazlarını et kalite özellikleri bakımından karşılaştırdıkları çalışmalarında göğüs etinde gevreklik ve b* renk değeri ile but etinde L* renk değeri bakımından genotipler arasındaki farklılığın önemli olduğunu kaydetmişlerdir (P<0.05). Uhlirova ve ark (2018) Eskildsen Schwerhibrit kazı ile Çek kaz ırkını et kalite özellikleri bakımından karşılaştırmışlardır. Göğüs etinde L* ile b* değerleri, yağ düzeyi ve pişirme kaybı açısından genotipler arasındaki farklılığın istatistik açıdan önemli olduğu bulunmuştur (P<0.05). Pişirme kaybındaki farklılığın ise, protein çözünürlüğü (özellikle kollojen) ve yağ oranlarında ki farklılığa bağlı olduğunu açıklamışlardır.

Gumulka ve Po1towicz (2020), Beyaz Koluda kaz hibriti ile Polonya yerli kazında (Zatorska) göğüs ve but etlerini kalite özellikleri bakımından karşılaştırmışlardır. Yapılan çalışmada sadece göğüs etinde kuru madde ve gevreklik bakımından genotipler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur (P<0.05). Yerli ırkta göğüs etindeki kuru madde değeri daha yüksek iken WB kesme gücü ise daha düşük düzeydedir. Yerli kaz ırkına ait göğüs etindeki kuru maddenin daha yüksek çıkması yağ ve protein düzeyinden kaynaklandığı belirtilmiştir. Yakan ve ark. (2012) Hatay ilinde yaptıkları çalışmada Beyaz ve Alaca kazlarında, göğüs etlerini kalite özellikleri bakımından karşılaştırmışlardır. Beyaz ve Alaca kaz etlerinde kuru madde ve yağ düzeyleri, pişirme kaybı, pH ve renk özelliklerinin genotiplere göre farklılık gösterdiğini (P<0.05) bildirmişlerdir. Beyaz kaz etlerinde kuru madde ve yağ düzeyleri ile pişirme kaybının Alaca kaz etlerine göre daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Beyaz kazlarda etteki yağ oranının daha yüksek bulunmasını bu kazlarda canlı ağırlığın daha fazla olmasına bağlamışlardır. pH0 değeri ise Alaca kazlarda Beyaz kazlara göre daha yüksek bulunmuştur (P<0.01). Kesim ağırlığının azalması pH değerini artırmaktadır. Beyaz kazların daha parlak (P<0.05), Alaca

kazların ise daha düşük bir kırmızılık koordinatına sahip olduğu tespit edilmiştir. Sarıca ve ark. (2014) Yozgat ilinde yetiştirilen Beyaz ve Alaca kazlarını et kalite özellikleri bakımından karşılaştırmışlardır. Yapılan çalışmada sadece göğüs etinde L* renk ile yağ değerlerinin but etinde ise pH değerinin genotiplere göre değiştiğini bildirmişlerdir (P<0.05).

Kırmızıbayrak ve ark (2011) ekstansif koşullarda yetiştirilen dişi ve erkek kazlardan elde edilen göğüs ve but etlerini kalite özellikleri bakımından karşılaştırmışlardır. Kaz etleri su tutma kapasitesi, pH, renk (L*, a*, b*) ve gevreklik bakımından değerlendirildiğinde; göğüs eti pH (P<0.05) ve a* (P<0.01) değerleri bakımından cinsiyetler arasında farklılıkların bulunduğunu ve bu değerlerin dişilerden elde edilen göğüs etlerinde daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Fakat but eti incelendiğinde cinsiyete göre et kalite kriterlerinde herhangi bir farklılık görülmemiştir (P<0.05). Sarıca ve ark (2014) Yozgat ilinde yetiştirilen Beyaz ile Alaca dişi ve erkek kazlarından elde edilen etleri kalite özellikleri bakımından karşılaştırmışlardır. Kaz etleri pH, renk (L*, a*, b*), pişirme kaybı ve su tutma kapasitesi bakımından karşılaştırıldığında; but etinde cinsiyete göre herhangi bir farklılık görülmezken göğüs etinde L* ve yağ değerleri ile pişirme kaybı bakımından cinsiyetler arası farklılık istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur (P<0.05). Dişi kazlardan elde edilen göğüs etlerinde L* ile pişirme kaybı daha düşük ve yağ düzeyinin ise daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Liu ve ark. (2011) dişi ve erkek Yhangzou kazlarında, göğüs eti kalite özelliklerini karşılaştırmışlardır. Erkek kazların göğüs etlerinde su (P<0.001) ile protein (P<0.01) düzeyleri daha yüksek iken pH düzeyi (P<0.01) daha düşük bulunmuştur (P<0.05). Uhlirova ve ark (2018), EskildsenSchwerve Çek kazlarında cinsiyetin göğüs eti a* değeri (P<0.001) ile protein düzeyinde (P<0.01) etkili olduğunu ve bunların erkek kazlarda daha yüksek düzeyde bulunduğunu kaydetmişlerdir.

Dünya'da etçi kazlar genellikle 8-10 haftalık yaşa kadar entansif olarak beslenmekte ve kesilmektedir. (Grunder ve ark, 1991; Cave ve ark, 1994) Türkiye'de ise yetiştiriciliklerin çoğu aile tipi olup ekstansif olarak yapılmaktadır. Türkiye'de kazlarda kesim yaşını belirlemede vücut ağırlığı ve yağlanma düzeyi kullanılmaktadır. Yetiştiricilerin birçoğu, kar yiyen ve soğuk iklimde barınan kazların daha lezzetli olacağını düşünmekte ve bu yüzdende kaz kesimleri kar yağışı gerçekleştikten ve hava sıcaklığı düştükten sonra gerçekleşmektedir. Kesilecek kazlar genellikle 6-8 aylık yaştadır ve kesimler kasım ayının ortalarına doğru toplu olarak yapılmaktadır (Tilki ve ark, 2011). Boz ve ark. (2017) 14 haftalık, 16 haftalık ve 18 haftalık yaşlarda kesilen kaz etlerini kalite özellikleri bakımından karşılaştırmışlardır. Kaz etlerini renk (L*, a*, b*); pH, su tutma kapasitesi ve pişirme kaybı yönünden değerlendirmişlerdir. Kesim yaşı arttıkça göğüs eti L* ile b* değerleri, kuru madde, protein ve yağ düzeyleri artarken pH değeri azalmıştır (P<0.05). But etinde ise kesim yaşının artması L* değeri, kuru madde, protein

ve yağ düzeylerini artırırken, a* ve b* değerleri azalmıştır (P<0.05). Akbaş ve ark. (2020) Linda kazlarında kesim yaşının et kalite özelliklerine etkisi ile ilgili yaptıkları çalışmada kazları 12 ve 16 haftalık yaşta kesmişlerdir. Kesim yaşının artmasıyla göğüs ve but etlerinde pH değeri artarken, su tutma kapasitesi ile pişirme kaybının azaldığını bildirmişlerdir (P<0.01). Araştırıcılar Linda kazlarında kesim yaşının 12 hafta olmasının et kalitesi bakımından daha uygun olduğunu bildirmişlerdir.

Uhlirova ve ark. (2018) Eskildsen Schwer hibrit kazı ile Çek kazında kesim yaşının et kalite özelliklerine etkisini incelemişlerdir. Yapılan çalışmada besiye alınan kazlar 8 ve 16 haftalık yaşta kesilmiştir. Kesim yaşı arttıkça kaz etlerinde L* ve b* renk değerleri ile pişirme kaybı azalırken, WB kesme gücü ve yağ değerleri artmıştır (P<0.05). Kırmızıbayrak ve ark. (2011) ekstansif koşullarda yetiştirilen yerli kazlarda kesim yaşının et kalite özelliklerine etkisini incelemişlerdir. Yapılan çalışmada kullanılan kazların bir kısmı 6-8 aylık yaşta, bir kısmı da 18-20 aylık yaşta kesilmiştir. Göğüs eti kalite özelliklerinde kesim yaşının etkili olmadığı kaydedilmiştir.

4.SONUÇ

Türkiye de yapılan kaz yetiştiriciliği büyük ölçüde aile içi hayvansal gıda ihtiyacını karşılamak amacı ile yapılmaktadır. Ancak, son zamanlarda Doğu Anadolu Bölgesi'ne düzenlenen turların artması, sosyal medyada kaz eti reklamlarının yoğunlaşması ile insanların organik ve güvenilir gıda ürünleri arayışlarına girmesi sonucunda kaz etinin önemi artmaya başlamıştır. Kaz eti halkın hem hayvansal protein ihtiyacının karşılanması hem de ucuz bir gıda maddesi olarak üretilmesi açısından büyük avantaja sahiptir. Kaz etleri diğer kanatlı etleriyle karşılaştırıldığında protein düzeyinin daha düşük yağ düzeyinin ise daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Kaz eti yağlandıkça lezzetlenen bir et olduğu için kaz eti kalitesinin belirlenmesinde yağ önemli bir kriterdir. Genotipin kaz eti kalitesinde özellikle renk, yağ ve pişirme kaybı üzerinde etkili olduğu görülmektedir. Bu sonuçların incelenen et bölgesine göre değiştiği ve genotiplere göre farklılığın daha çok göğüs etinde görüldüğü tespit edilmiştir. Yapılan çalışmalar incelendiğinde but eti kalite özelliklerinin cinsiyete göre değişmediği, göğüs eti kalite özelliklerinde ise çalışmalar arasında farklılıkların olduğu görülmektedir. Birçok çalışmada erkek kazlardan elde edilen göğüs etlerinde protein düzeyinin daha fazla olduğu belirtilmekte fakat bunun olası nedeni açıklanamamıştır. Kesim yaşının kaz eti kalite özellikleri üzerine etkilerinin belirlendiği çalışmaların çok tutarsız olduğu ve ideal kesim yaşı hakkında net bir sonucun verilmediği görülmektedir. Sadece birkaç çalışmada kesim yaşı arttıkça etteki yağ düzeyinin arttığı ortak sonuç olarak gözlenmiştir.

KAYNAKLAR

Akbaş A. A., Sari M., Kuleaşan Ş., Buğdayci K. E., Saatci M. (2020), "Effect of slaughter age and muscle type on selected meat quality traits and fatty acid composition of Lindovskaya geese", Medycyna Weterynaryjna, 76 (8):451-457.

Boz M.A, Sarica M, Yamak U.S. (2017), "Production traits of artificially and naturally hatched geese in intensive and free-range systems – II: slaughter, carcass and meat quality traits", British Poultry Science, 58 (2):166-176.

Cave N., Grunder A., Butler G., Fortin A., Pawluczuk B. (1994), "Influence of age, sex and pre-slaughter hol-ding conditions on live weight and carcass traits of broiler geese", Archive Fur Geflugelkunde, 58:106-110.

FAOSTAT. (2020), "Meat, poultry production. meat, goose and guinea fowl production", http://www.fao.ordg/faostat/en/#data/QL

Gumulka M., Poltowicz K. (2020), "Comparison of carcass traits and meat quality of intensively reared geese from a Polish genetic resource flock to those of commercial hybrids", Poultry Science, 99:839–847.

Grunder A., Cave N., Pawluczuk B., Butler G., Poste L. (1991), "Influence of breed, finisher diet, age and sex on live weight and carcass traits of broiler geese", Archive Fur Geflugelkunde, 55:148-152.

HAYGEM. (2018), https://www.tarimorman.gov.tr/HAYGEM

HAYGEM. (2020), https://www.tarimorman.gov.tr/HAYGEM

Kirmizibayrak T., Önk K., Ekiz B., Yalçintan H., Yilmaz A., Yazici K., Altinel E. (2011), "Effects of age and sex on meat quality of Turkish native geese raised under a free range system", Kafkas Universitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 17 (5): 817-823.

Liu Y.B, Wang Z.Y, Yang H.M, Wang J.M, Xu D, Zhang R, Wang Q. (2011), "Influence of rearing system on growth performance, carcass traits, and meat quality of Yangzhou geese", Poultry Science, 90:653–659.

Lewko L., Gornowicz E., Pietrzak M., Korol W. (2017), "The effect of origin, sex and feeding on sensory evaluation and some quality characteristics of goose meat from Polish native flocks", Annals of *Animal Science*,17 (4):1185–1196.

Sarica M., Boz M.A., Yamak U.S. (2014), "Yozgat ilinde yetiştirilen beyaz ve alaca kazların et kalite özellikleri ve bazı kan parametreleri", Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 29(2):147 153.

TEPGE. (2020), https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tepge

Tilki M., Gül B., Sari M., Önk K,. Işik S. (2015), "Yetiştirici koşullarındaki yerli Türk kazlarının büyüme, kesim ve karkas özellikleri", Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimler Dergisi, 6(3):209.

Uhlirova L., Tumova E. (2014), "The effect of genotype and sex on performance and meat composition of geese", Actafytotechn, 17(2):52-54.

Uhlirova L., Tumova E., Chodova D., Vlkova J., Ketta M., Volek Z., Skrivanova V. (2018), "The effect of age, genotype and sex on carcass traits, meat quality and sensory attributes of geese", Asian-Australas Journal of Animal Science, 31:421-428.

Yakan A., Aksu Elmali D., Elmali M., Şahin T., Motor S., Can Y. (2012), "Halk elinde yetiştirilen beyaz ve alaca kazlarda karkas ve et kalitesi özellikleri", Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 18(4): 663-670

ARDAHAN İLİNDE KAZ YETİŞTİRİCİLİĞİ

Veteriner Hekim, Sabiha Gülanar KOCAARIK (Orcid ID: 0000-0003-3564-2575)
Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü
gulanarkocaarik@gmail.com

Prof. Dr. Esin Ebru ONBAŞILAR (Orcid ID: 0000-0002-1321-0280)
Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi
onbasilar@ankara.edu.tr

ÖZET
İnsanlar artan dünya nüfusunda daha kaliteli bir yaşam sürmek amacıyla yedikleri besinleri iyileştirmeye çalıştırmaktadırlar. Bu bakımdan da beslenme yönünden açığı kapatmak için yetiştirilen hayvanlar arasında kanatlı hayvanlar önemli yer tutmaktadır. Hayvansal protein açığı büyük oranda kanatlı hayvan yetiştiriciliği ile sağlanmaktadır. Bu sebeple de Türkiye'nin farklı bölgelerinde farklı türlerden kanatlı hayvanlar yetiştirilmektedir. Ardahan ilinde, batı illerinden farklı olarak kanatlı yetiştiriciliğinde sosyokültürel faktörler ön plandadır ve Ardahan, bu yetiştiricilikte çevre illerle etkileşim halindedir. Ardahan'da yetiştirme yönünden en çok tercih edilen ve değer verilen kanatlı hayvanı kazdır. Bölge halkı, kazın sadece karkasından değil, diğer yan ürünlerinden de faydalanmaktadır. Kaz hayvanı bu il için kültür haline gelmiştir. Ardahan ilinde bulunan kaz varlığı Türkiye kaz varlığının yaklaşık %8,68'ini oluşturmaktadır. Ardahan da yerli kaz ırkları yanında Roman, Afrika, Çin, Sebastopol ve Pilgrim kaz ırkları da bulunmaktadır. Çiftçiler değişik ırktan kazları üretim amacından çok sosyokültürel amaçlarla yetiştirmektedir. Ardahan ilinde, bölge halkının sosyoekonomik kültürleri ile uyuşan aile tipi yetiştiricilik yapılmaktadır. Kaz yetiştiriciliğinin aile tüketimi yanında ticaret için de yapıldığı görülmektedir. Ardahan ilinde en kıymetli hayvanlardan biri olan kazın üretim devamlılığı ve kontrolü, bir sonraki yılda alınacak verim açısından büyük önem arz etmektedir. Bu sebeple de damızlık seçimi ve yumurtadan çıkan kaz civcivlerinin yaşatılması önemlidir. Ardahan ilinde damızlık kazların seçiminde en çok vücut büyüklüğü ve tüy renginin dikkate alındığı gözlemlenmiştir. Ardahan ilinde damızlıklar ortalama 7 yaşına kadar kullanılmaktadır. Kazların kuluçka süresi ırklara göre değişmekle 29-31 gün arasında sürmektedir. Ardahan ilinde anaç kazın altına tek bir kazdan alınan yumurtalar değil, yumurtlama döneminde değişik kazlardan toplanan yumurtalar konulmaktadır. Bu bildiride Ardahan ilindeki kaz yetiştiriciliği hakkında bilgi verilecektir.
Anahtar Kelimeler: Ardahan, Kaz, Yetiştiricilik

GOOSE BREEDING IN ARDAHAN PROVINCE

ABSTRACT

People are trying to improve the quality of the food they eat in order to lead a better quality life in the growing world population. In this respect, poultry has an important place among the animals to fill the nutrient deficit of human. Animal protein deficit is mostly provided by poultry husbandry. Thus, different species of poultry are raised in various regions of Turkey. In Ardahan province, unlike the western provinces, socio-cultural factors are at the foreground in poultry rearing and Ardahan interacts with the surrounding provinces in this rearing. Goose is the most preferred and valued poultry in terms of rearing in Ardahan. Local people benefit not only from the goose carcass, but also from other by-products. Geese have become a culture for this province. The goose population in Ardahan province constitutes approximately 8.68% of the Turkish goose population. There are Roman, African, Chinese, Sebastopol, and Pilgrim goose breeds as well as local goose breeds in Ardahan. Farmers rear the different geese breeds for sociocultural purposes rather than production. In the province of Ardahan, family-type breeding is carried out, which is compatible with the socioeconomic cultures of the people of the region. It is seen that goose breeding is done for commercial as well as family consumption. The production continuity and control of the goose, which is one of the most valuable animals in Ardahan province, is of great importance for the yield to be obtained in the next year. Therefore, breeder selection and hatched goslings alive are crucial. It has been observed that body size and feather colour are taken into the account for the selection of goose breeder. In Ardahan province, breeders are used until approximately 7 years old. The incubation period in the goose varies by breed and is between 29-31 days. In the Ardahan province, eggs collected from different geese during the laying period are placed under the breeder, not the eggs are taken from a geese. In this report, information about goose breeding in Ardahan will be given.

Keywords: Ardahan, Goose, Breeding

GİRİŞ

İnsanlar protein ihtiyacının büyük bölümünü hayvansal ürünlerden karşılamaktadır. Bu ürünlerden biri de ettir. Hayatın pahalılaşması ve ekonomik faaliyetler insanların kırmızı ete ulaşımını zorlaştırmaktadır. Bu sebeple de insanlar kırmızı ete alternatif olarak alım gücü daha kolay olan kanatlı etine yönelmişlerdir. İyi adaptasyon kabiliyetleri, iklim koşullarına dayanıklılığı, merada kendi başlarına serbestçe otlayabilmeleri, barınağa ihtiyaç duymamaları, otlama kapasitesinin ve yemden yararlanmasının yüksek olması, karkaslarının yanı sıra iç organları ve tüyleri ile ekstra kazanç getirmeleri gibi avantajları düşünüldüğünde kaz yetiştiriciliğinin önemi daha da artmaktadır.

Türkiye'de 2019 yılında 1,2 milyon adede ulaşan kaz varlığı, kanatlı hayvan yetiştiriciliğinin % 0,3'ünü oluşturmaktadır. Türkiye'de 1997 yılında kaz varlığı 1,7 milyon adet iken 2012 yılında kaz varlığı azalarak 676 bin adet düşmüştür. Kaz varlığının azalmasında en önemli etkenlerden biri 2005 yılında çıkan kuş gribinden ötürü kanatlı hayvan itlafının yapılmasıdır. 2019 yılında Türkiye'deki kaz varlığı bir önceki yıla göre %7,1 oranında artış göstermiştir ve son 15 yılın en yüksek seviyelerine ulaşmıştır (HAYGEM, 2020).

Türkiye'deki canlı kaz varlığının bölgesel dağılımı incelendiğinde Doğu Anadolu ve Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi % 40,7; Doğu Anadolu ve Orta Doğu Anadolu Bölgesi % 10.7; Batı Karadeniz Bölgesi % 10,1; Ege Bölgesi % 9,1 ile en çok kaz varlığına sahip olan bölgelerdir (HAYGEM, 2020; TEPGE, 2020). Türkiye'de kaz yetiştiriciliğine hemen hemen her bölgede rastlamak mümkündür; fakat yetiştiriciliğin büyük çoğunluğu Doğu Anadolu Bölgesi'nde yapılmaktadır. Kaz yetiştiriciliği yapan illerin başında Kars, Ardahan ve Muş illeri gelmektedir. Kars, Ardahan ve Muş illerinde bulunan kaz varlığı Türkiye kaz varlığının yaklaşık %44'ünü oluşturmaktadır (TÜİK, 2019).

ARDAHAN İLİNDE KAZ YETİŞTİRİCİLİĞİNİN GENEL DURUMU

Ardahan ilinde bulunan kaz varlığı ise Türkiye kaz varlığının yaklaşık %8.68'ini (TÜİK, 2019) oluşturmaktadır (Çizelge 1). Ardahan ilinin kültürel yapısıyla özdeşleşmiş bir kanatlı olan kazlar diğer kanatlılara göre soğuk havaya ve hastalıklara karşı daha dayanıklıdırlar. Meradaki yabani otları temizlerler. İyi bir bekçidirler ve yabancılara karşı ses çıkartarak ve saldırarak ev halkını korurlar. Kaz etinin dondurularak ve özellikle de kurutularak kış boyu bozulmadan muhafaza edilebilmesi ve kışın besin ihtiyacını karşılayabilmesi bölge halkının kaz yetiştirmesindeki önemli faktörlerdendir (Diker ve Deniz, 2017). Güz döneminde, Ardahan ili kültüründe yer bulan "Kaz Uçurması" geleneği yapılmaktadır. Bu gelenekte, güz aylarında ilk kar yağdıktan sonra kadınlar damızlık kazların haricinde geri kalan kazları kışın tüketmek ve

ekonomik anlamda değerlendirmek amacı ile keserler. Karkasları da kurutulur veya derin dondurucuda muhafaza edilir.

Ardahan ili ve komşu illerde kaz tüketiminde sofra geleneği olarak farklı bir uygulama vardır. Bu geleneğe göre, aile reisine ve eve gelen konuklara kaz etinin lezzetli yerlerinden biri olan but kısmı ikram edilir, evin annesine göğüs kısmı verilir, evin küçüğüne kuyruk kısmı verilir, evdeki genç kızlara ise kanatlanıp yuvadan uçmaları temennileri ile kanat kısmı verilir ve bu işlem halk arasında 'kaz payı' olarak adlandırılır (Anonim, 2012a).

Çizelge 1. Türkiye'de Kaz Varlığı 20.000 baş üzeri olan iller (TÜİK, 2019)

	İl	Kaz varlığı, adet	Kaz varlığı, %
1	Kars	315.375	27,25
2	Ardahan	100.429	8,68
3	Muş	94.036	8,13
4	Kütahya	42.321	3,66
5	Samsun	34.869	3,01
6	Afyonkarahisar	34.835	3,01
7	Yozgat	38.375	2,24
8	Çorum	28.264	2,44
9	Şanlıurfa	22.967	1,98
10	Diyarbakır	21.732	1,88

Ardahan'da saf kaz ırkının bulunması çok zordur. Kazlar zamanla birbiri ile melezlenmiştir. Yerli kazların yanında aileler kaz kolonilerinde değişik ırkları barındırmayı severler. Çünkü hane önündeki kaz sayısı ve çeşitliliği saygınlık faktörlerinden biri olarak görülmektedir. Toulouse ırkı kazların melezlerine Ardahan ilinde rastlanmaktadır. Toulouse kazları vücut büyüklüğü ile yetiştiricilerin tercihi olurken, Emden kazları da beyaz tüyleri ile yetiştiricilerin tercihi olmaktadır. Çin kazı Ardahan'daki yetiştiricilerde nadir olarak görülmektedir. Yetiştiriciler ile yüz yüze yapılan görüşmelerde, bu kazların yumurtalarını ve anaçlarını dış görünüşlerinden dolayı başka illerden getirdiklerini söylemişlerdir. Yetiştiriciler, değişik ırktan kazları üretim amacından çok sosyokültürel amaçlarla yetiştirmektedir. Roman kaz ırkı da Ardahan'da nadir olarak görülmektedir ve süs amaçlı olarak başka illerden getirilmiştir. Afrika ve Sebastopol kaz ırkları Ardahan ilinde yetiştiricilerde görülmektedir. Sebastopol ırkı süs amaçlı yetiştirilmektedir. Pilgrim ırkı kazlara da Ardahan ilinde rastlanılmaktadır.

Ardahan ilinde, bölge halkının sosyoekonomik kültürleri ile uyuşan ekstansif besicilik yapılmaktadır. Bu yetiştiriciliğe aile tipi yetiştiricilik de diyebiliriz. Ardahan ilinde yaylacılık kültürü de olduğu için, aile tipi yetiştiriciliğe yönelim doğaldır. Yumurtadan çıkan kazlar, kesim dönemine kadar meralarda otlar, ekstradan yem veya yem katkı maddeleri verilmez (Resim 1). Diğer illerde enstansif besi ile yetiştirilen kazların besin değerleri ile canlı ağırlıkları aile tipi yetiştiricilikle arasında ciddi farklar bulunmamaktadır.

Yetiştiricilik köylerde aile tüketimi için yapılmaktadır, fakat son yıllarda ticaret için de kaz yetiştiriciliği yapıldığı görülmektedir. Bölgede popüler olan kaz yetiştiriciliğine, ülke çapında ciddi bir talep olmasa da, bölge halkı için önemlidir. Kadınlar, ekonomik özgürlüklerini bir nevi kazanma aracı olarak gördükleri kazları ya canlı olarak satarlar, ya da kış ayları boyunca dondurulmuş veya kurutulmuş karkas olarak satarlar.



Resim 1. Aile tipi yetiştiricilikte 1 haftalık yaştaki kaz civcivleri (Kocaarık, 2017)

Ardahan ilinde damızlık kazların seçiminde en çok vücut büyüklüğü ve tüy renginin dikkate alındığı gözlemlenmiştir. Demir ve ark (2011) yaptıkları bir çalışmada 116 kaz yetiştiricisi ile yüz yüze görüşmüşlerdir. Yapılan görüşmelerde damızlık seçiminde yetiştiricilerin en çok beyaz tüylü kazlara ilgi gösterdiği görülmüştür. Vücut büyüklüğü ve renk dışında damızlık kaz seçiminde dikkate alınan diğer kriterler ayaklarının büyük olması, yumurta sayısı ve ırktır (Demir ve ark., 2011). Üretim devamlılığın sağlanması adına, yumurta verimi, kuluçka zamanında anaçların bakımı, çıkan civcivler ve civcivlerin bakımı önemlidir. Damızlıktaki ideal yaş olarak 2-5 yaş belirlenmesine rağmen bölgedeki damızlıklar 7 yaşlarına kadar kullanılmaktadır.

Kazlarda yumurtlama periyodu ortalama 60-133 gün arasındadır (Tilki M, 2001). Türkiye'deki kazların yıllık ortalama yumurta verimleri 15 adet olarak belirlenmiştir. Yapılan çalışmalarda Ardahan ve Kars illerinde yumurta veriminin 1 yaşlı kazlarda yıllık ortalama 9.83 adet, 2 yaşlı kazlarda ise yıllık ortalama 12.63 adet olduğu gözlemlenmiştir (Gönül ve ark, 1995). Türkiye'deki kaz sayısının yarısını kapsayan Ardahan ve Kars illerinde yetiştiricilerle birebir yapılan görüşmelerde, bir kazdan yıllık ortalama 10-15 adet yumurta elde ettikleri öğrenilmiştir

(Arslan ve ark., 2003) Yani bölge kazlarından elde edilen yıllık ortalama 10-15 adet yumurta, Türkiye ortalamasındadır ve bölge ihtiyacını karşılamaktadır.

Kazların kuluçka süresi ırklara göre değişmekle 29-31 gün arasında sürmektedir. Ardahan ilinde anaç kazın altına tek bir kazdan alınan yumurtalar değil, yumurtlama döneminde değişik kazlardan toplanan yumurtalar konulmaktadır. Damızlık kazların altına konulan yumurtalar Resim 2'de gösterilmiştir. Bölgede bahar aylarında civciv çıkımları başlamakta ve Haziran ortalarında tamamlanmaktadır.



Resim 2. Damızlık kazın altına konulan yumurtalar (Kocaarık, 2017)

SONUÇ

Türkiye'nin farklı bölgelerinden farklı türlerden kanatlı hayvanlar yetiştirilmektedir. Ardahan ilinde, batı illerinden farklı olarak kanatlı yetiştiriciliğinde sosyokültürel faktörler ön plandadır ve Ardahan, bu yetiştiricilikte çevre illerle etkileşim halindedir. Ardahan'da yetiştirme yönünden en çok tercih edilen ve değer verilen kanatlı hayvan kazdır. Bölge halkı, kaz hayvanın sadece karkasından değil, diğer yan ürünlerinden de faydalanmaktadır Kaz bu il için kültür haline gelmiştir. Yapılan araştırmalar, Türkiye'de kaz üretim ve tüketim potansiyelinin gelecek yıllarda da artarak devam edeceğini ortaya koymaktadır.

KAYNAKLAR

Arslan C., Saatci M. (2003), "Kars yöresi yerli kazlarının yumurta verimi ve kuluçka özellikleri.", Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences, 27(6):1361-1365.

Anonim (2012)(A), https://www.serka.gov.tr.

Demir P., Kirmizibayrak T., Yazici K. (2011), "Socio-economic importance of goose breeding.",Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 60: 129-134.

Diker O., Deniz T. (2017), "Kars kültürel ve gastonomik kimliğinde kaz.", Doğu Coğrafya Dergisi, 22(38): 189-204.

Gönül T., Yücelyiğit E., Aksu, M., Kapucu, A. (1995), "Kars kazcılık üretme istasyonu inceleme raporu", Türkiye Kalkınma Vakfı, Ankara.

HAYGEM (2020), https://www.tarimorman.gov.tr/HAYGEM

TEPGE (2020), https://www.arastirma.tarimorma.gov.tr/tepge

Tilki M. (2001), "Türkiye'de yetiştirilen değişik orijinli kazların kuluçka, büyüme ve karkas özellikleri.", Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya.

TÜİK (2019), https://www.tuik.gov.tr

SEROPREVALENCE OF THE EPIZOOTIC HEMORRHAGIC DISEASE VIRUS IN CATTLE IN THE AEGEAN REGION OF TURKEY

Assoc. Prof. Murat ŞEVİK (Orcid ID: 0000-0002-9604-3341)
Department of Virology, Veterinary Faculty, Necmettin Erbakan University, Konya, Turkey
murat.sevik@erbakan.edu.tr

ABSTRACT

Epizootic haemorrhagic disease (EHD) is a viral infection of wild and domestic ruminants including cattle and deer. Epizootic haemorrhagic disease virus (EHDV), causative agent of the disease, is transmitted by *Culicoides* biting midges. Although clinical disease is reported in cattle, the disease is more severe in white-tailed deer with high mortality rates. The presence of EHDV infection has been reported in cattle and sheep in Turkey. However, there are still few studies on the status of the disease in cattle in Turkey. Therefore, aim of the study was to investigate the seroprevalence of EHDV infection in cattle. A total of 140 cattle blood samples were collected from epidemiologically independent herds (n = 33) in the Afyonkarahisar Province in the Aegean region of Turkey. Four to five cattle that had reproductive failure were randomly selected in each selected herds. A commercial competitive ELISA kit was used for the detection of EHDV anti-VP7 antibodies in sera samples. Antibodies against EHDV were detected in two (1.4 %, 95% CI: 0.4 - 5) cattle. Two EHDV seropositive cattle were from the same herd. The results of this study indicate that EHDV infection is not prevalent in cattle in the Afyonkarahisar Province. However, results of the study are not enough to determine the regional and country-based profile of the EHDV infection in Turkey. Further epidemiological studies are needed to determine EHDV seroprevalence in different regions of Turkey, to genetic characterization of local EHDV field isolates, and to understanding role of biting midges in the transmission of virus.

Keywords: Cattle, Epizootic haemorrhagic disease virus, Seroprevalence, Turkey

TÜRKİYE'NİN EGE BÖLGESİ'NDE SIĞIRLARDA EPİZOOTİK HEMORAJİK HASTALIĞI VİRUSU SEROPREVALANSI

ÖZET

Epizootik hemorajik hastalığı (EHD), sığır ve geyik dâhil olmak üzere vahşi ve evcil geviş getiren hayvanların viral bir enfeksiyonudur. Hastalığına neden olan ajan, epizootik hemorajik hastalık virusu (EHDV), kan emici *Culicoides* tatarcıkları tarafından bulaştırılır. Sığırlarda klinik hastalık bildirilmesine rağmen, hastalık beyaz kuyruklu geyiklerde daha şiddetlidir ve ölüm oranları yüksektir. Türkiye'de sığır ve koyunlarda EHDV enfeksiyonunun varlığı bildirilmiştir. Ancak Türkiye'de sığırlarda hastalığın durumu ile ilgili halen az sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu nedenle çalışmanın amacı sığırlarda EHDV enfeksiyonu seroprevalansının araştırılması idi. Türkiye'nin Ege bölgesindeki Afyonkarahisar ilindeki epidemiyolojik olarak bağımsız sürülerden (n = 33) toplam 140 sığır kanı örneği toplandı. Seçilen her bir sürüde, reprodüktif problemi olan dört ila beş sığır rastgele seçildi. Serum örneklerindeki EHDV anti-VP7 antikorlarının tespiti için ticari bir rekabetçi ELISA kiti kullanıldı. EHDV'ye karşı antikorlar iki (%1,4, 95% CI: 0,4 - 5) sığırda tespit edildi. İki EHDV seropozitif sığır aynı sürüdendi. Bu çalışmanın sonuçları Afyonkarahisar ilindeki sığırlarda EHDV enfeksiyonunun yaygın olmadığını göstermektedir. Ancak, çalışmanın sonuçları Türkiye'deki EHDV enfeksiyonunun bölgesel ve ülke bazlı profilini belirlemek için yeterli değildir. Türkiye'nin farklı bölgelerinde EHDV seroprevalansını belirlemek, yerel EHDV saha izolatlarının genetik karakterizasyonu ve virusun bulaşmasında kan emen tatarcıkların rolünü anlamak için daha fazla epidemiyolojik çalışmaya ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Sığır, Epizootik Hemorajik Hastalık Virusu, Seroprevalans, Türkiye

1. INTRODUCTION

Epizootic haemorrhagic disease (EHD) is a noncontagious vector borne viral disease of wild and domestic ruminant species including cattle, sheep, white-tailed deer, rhinoceros and yaks. Furthermore, EHD has been listed as a notifiable disease by the Office of International Epizootics due to its economic impact (OIE, 2019).

Although disease is more severe in white-tailed deer (*Odocoileus virginianus*) severe clinical signs can also be seen in cattle (Temizel et al., 2009; Kedmi et al., 2010). Clinical signs in white-tailed deer are fever, excessive salivation, weakness, lethargy, lameness, oedema of the head and neck, diarrhoea and sudden death (CFSPH, 2019). EHD in cattle is characterized by fever, necrotic oral lesions, salivation, stomatitis, and ulcerative lesions in the mouth, lameness, decreased milk production, infertility and abortion (Radostitis et al., 2004; OIE, 2019).

Severity of the disease depends on serotype of the epizootic haemorrhagic disease virus (EHDV), host and herd immunity (Gaydos et al., 2002a; Gaydos et al., 2002b; Agüero et al., 2008). EHDV is classified within the Orbivirus genus of the *Reoviridae* family, and closely related to bluetongue virus based on their antigenic and genotypic characteristics (Maclachlan and Osburn, 2004). It has double-stranded and 10 segmented RNA genome (Allison et al., 2010; Anbalagan et al., 2014). Until 2009, it was accepted that there were 10 serotypes of EHDV. Since then, EHDV serotypes have been re-categorised into seven serotypes (1, 2 and 4-8), former EHDV serotype 3 was condensed into serotype 1 (EHDV-1), EHDV-318 into serotype 6 (EHDV-6) and Ibaraki virus into serotype 2 (EHDV-2) (Anthony et al., 2009; Wright, 2014; Maan et al., 2017; Shirafuji et al., 2017). Furthermore, two new putative serotypes have been reported (OIE, 2021).

Culicoides biting midges are biological vectors of EHDV. Therefore, climate change has increased the risk of EHDV spreading to new and unexpected geographic regions (Maclachlan and Guthrie, 2010). EHD has been reported in Australia, Asia, Africa, North America, South America, Islands in the Indian Ocean and Mediterranean Basin including Algeria, Morocco, Israel and Turkey (Yadin et al., 2008; Temizel et al., 2009; Cêtre-Sossah et al., 2014; Maclachlan et al., 2015; OIE, 2021).

The serological and molecular detection of EHDV infection have been reported in Turkey (Burgu et al., 1991; Alkan and Dagalp, 1998; Temizel et al., 2009; Albayrak et al., 2010; Yavru et al., 2014). However, epidemiological studies of EHDV infection in cattle in Turkey are scant (Burgu et al., 1991; Alkan and Dagalp, 1998; Albayrak et al., 2010). Therefore, aim of the study was to investigate the seroprevalence of EHDV infection in cattle.

2. MATERIALS AND METHODS

2.1. STUDY AREA AND SAMPLE COLLECTION

This cross-sectional study was carried out in the Afyonkarahisar Province which is located in the inner Aegean Region of Turkey, with 38°39′ N latitudes and 30°40′ E longitudes. The average altitude of the Afyonkarahisar Province is 1021 m. (Wikipedia, 2022). The Afyonkarahisar Province is one of the important livestock industry centres with approximately four hundred twenty thousand cattle (TUIK, 2019). It has continental climate characterised by hot summers and cold winters. Annual average temperature (1991-2020) of the Afyonkarahisar Province was 11.3°C (Turkish State Meteorological Service, 2021).

This cross-sectional study was performed from June to September 2018. The sample size was calculated based on expected prevalence of 50% with 90% confidence level and a precision of 7%. A total of 140 cattle blood samples were collected from epidemiologically independent herds (n = 33), representing the 7 county seats distributed in the Afyonkarahisar Province in the inner Aegean region of Turkey (Table 1). Four to five cattle that had reproductive failure were randomly selected in each selected herds.

Sera was separated from blood samples by centrifugation at 2000×g at 4 °C for 10 min., and then sera samples were inactivated by heating at 56 °C for 30 min. They were stored at -20°C until analyses.

Table 1. Seroprevalence of EHDV in cattle in the Afyonkarahisar Province.

Age	**Sex and Seroprevalence**			
	Female	**Seroprevalence (%)**	**Male**	**Seroprevalence (%)**
0-12 months	25	-	20	-
12-36 months	48	-	8	-
>36 months	38	5.2 (2/38)	1	-
Total	111	1.8 (2/111)	29	-

2.2. SEROLOGICAL ANALYSIS

The sera were tested with a commercial competitive enzyme-linked immunosorbent assay (c-ELISA) kit (IDvet Innovative Diagnostics, Montpellier, France) which is developed for the detection of EHDV anti-VP7 antibodies in ruminant sera. All sera were run in duplicate. The analysis was performed in accordance with the manufacturer's instructions. Results of the c-ELISA analyses were assessed using ELISA reader (Epoch, BIO-TEK, USA) at 450 nm., and were evaluated according to the manufacturer's instructions.

2.3. STATISTICAL ANALYSES

Statistical analysis was performed using SPSS (version18, SPSS Inc., Chicago, USA). Bayesian approach of the beta distribution was used for calculation seroprevalence and 95% confidence intervals.

3. RESULTS

Out of the 140 sera tested, 2 sera were positive for EHDV. The apparent individual-based seropositivity of EHDV was 1.4 % (95% CI: 0.4 - 5). The seropositive animals were female cattle older than 36 months. Results of the c-ELISA are shown in Table 1.

An infected herd was defined at least one of the samples was seropositive within herd. In this study, two EHDV seropositive cattle were from the same herd.

4. DISCUSSION

Climate change and globalization increase the importance of vector borne diseases. EHD is one of the important vector borne diseases which is mainly transmitted by *Culicoides* spp. that affects both wild and domestic ruminant species (Stevens et al., 2015; OIE, 2021; Rivera et al., 2021). The first EHD outbreak was reported in white-tailed deer in 1955 in the United States (Shope et al., 1960). Later, it has been reported in Australia, Asia, Africa, North America and South America (Favero et al., 2013; Cêtre-Sossah et al., 2014; Maclachlan et al., 2015; Gordon et al., 2017; Kamomae et al., 2018; OIE, 2019). EHDV has spread northwards and it has also been reported in Turkey where is a neighbour of the Europe (Temizel et al., 2009). So, it is getting more attention. However, EHDV infection has not been reported in Europe (OIE, 2021). Deer are most severely affected with EHDV infection; small ruminants are not considered to be susceptible, while cattle are considered as potential reservoir hosts (Savini et al., 2011). It has also been reported that subclinical infection of cattle may play a significant role in the emergence of EHD (Maclachlan et al., 2015). Therefore in this study, seroprevalence of EHDV in cattle was investigated.

There are limited studies on the status of the disease in cattle in Turkey. Therefore, in this study seroprevalence of EHDV infection in cattle was investigated. In this study, overall seroprevalence of EHDV in cattle in the study area was 1.4 % (95% CI: 0.4 - 5). This finding is in agreement with previous reports from Turkey. Burgu et al. (1991) reported that EHD-1 seropositivity in cattle was 0.9% whereas EHD-2 seropositivity in cattle was 4.5% (Burgu et al., 1991). In a different study which was carried out in different regions of Turkey, Alkan and Dagalp (1998) reported that EHD seropositivity in cattle was 0.22%. However, the

seropositivity rate in this study was lower than that observed in Aegean region of Turkey. Albayrak et al. (2010) reported that seropositivity in cattle was 9.9% in Aegean region. This variation may be due to differences in management conditions, number of sampled animals and sampled herds.

Different EHDV seropositivity rates in cattle have been reported in different countries. Reported seroprevalence of EHDV in cattle were 0.61% in Libya (Mahmoud et al., 2021), 0.9% in USA (Merrill et al., 2019), 3.6% in Tunisia (Mejri et al., 2018), 60% in French Guiana (Viarouge et al., 2014), 81.3% in Ecuador (Verdezoto et al., 2018). However, Vinueza et al. (2019) did not find any seropositive cattle in Galapagos Islands. These differences in seropositivity rates in different countries may be related to the number of sampled animals, number of sampled herds, age of the sampled animals, sampling method and farm management conditions. Also, seroprevalence rate can change depending on variations in climate conditions of regions.

In the current study, EHDV seropositive cattle were older than 36 months. This finding is in agreement with previous study that reported higher seropositivity rate in the older age categories (Mahmoud et al., 2021). The observed higher seropositivity rate in in older animals can be explained by increased risk of being bitten by biting midges.

In this study, EHDV seroprevalence was high (1.8 %) in female cattle, but it was not statistically significant ($P > 0.05$). This finding is in agreement with previous study that reported sex has no association with seropositivity of EHDV infection (Mahmoud et al., 2021).

In conclusion, results of the study suggesting that EHDV infection is not prevalent in cattle in the Afyonkarahisar Province. However, results of the study are not enough to determine the regional and country-based profile of the EHDV infection in Turkey. Further epidemiological studies are needed to determine EHDV seroprevalence in different regions of Turkey, to genetic characterization of local EHDV field isolates, and to understanding role of biting midges in the transmission of virus.

5. REFERENCES

Agüero M, Buitrago D, Gómez-Tejedor C. False-positive results obtained when bluetongue virus serotype 1 Algeria 2006 was analyzed with a reverse transcription-PCR protocol for detection of epizootic hemorrhagic disease virus. J Clin Microbiol. 2008;46(9):3173-3174. doi: 10.1128/JCM.00353-08.

Albayrak H, Ozan E, Gur S. A serologic investigation of epizootic hemorrhagic disease virus (EHDV) in cattle and gazella subgutturosa subgutturosa in Turkey. Trop Anim Health Prod. 2010;42(8):1589-1591. doi: 10.1007/s11250-010-9610-6.

Alkan F, Dagalp SB. A serological investigation of ibaraki infections in cattle in Turkey. Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg., 1998,45,23-28.

Allison AB, Goekjian VH, Potgieter AC, Wilson WC, Johnson DJ, Mertens PP, Stallknecht DE. Detection of a novel reassortant epizootic hemorrhagic disease virus (EHDV) in the USA containing RNA segments derived from both exotic (EHDV-6) and endemic (EHDV-2) serotypes. J Gen Virol. 2010;91(2):430-439. doi: 10.1099/vir.0.015651-0.

Anbalagan S, Cooper E, Klumper P, Simonson RR, Hause BM. Whole genome analysis of epizootic hemorrhagic disease virus identified limited genome constellations and preferential reassortment. J Gen Virol. 2014;95(2):434-441. doi: 10.1099/vir.0.059659-0.

Anthony SJ, Maan S, Maan N, Kgosana L, Bachanek-Bankowska K, Batten C, Darpel KE, Sutton G, Attoui H, Mertens PP. Genetic and phylogenetic analysis of the outer-coat proteins VP2 and VP5 of epizootic haemorrhagic disease virus (EHDV): comparison of genetic and serological data to characterise the EHDV serogroup. Virus Res. 2009;145(2):200-210. doi: 10.1016/j.virusres.2009.07.012.

Burgu I, Akca Y, Hamblin C, Kitching P. Epizootic haemorrhagic disease virus antibodies in Turkey. Trop Anim Health Prod. 1991;23(4):261-262. doi: 10.1007/BF02357115.

Center for food Security & Publich Health (CFSPH), 2019. Diseases Caused by the Epizootic Hemorrhagic Disease Virus Serogroup. https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/epizootic_hemorrhagic_disease.pdf (accessed 14 Feb 2022).

Cêtre-Sossah C, Roger M, Sailleau C, Rieau L, Zientara S, Bréard E, Viarouge C, Beral M, Esnault O, Cardinale E. Epizootic haemorrhagic disease virus in Reunion Island: evidence for the circulation of a new serotype and associated risk factors. Vet Microbiol. 2014;170(3-4):383-390. doi: 10.1016/j.vetmic.2014.02.007.

Favero CM, Matos AC, Campos FS, Cândido MV, Costa ÉA, Heinemann MB, Barbosa-Stancioli EF, Lobato ZI. Epizootic hemorrhagic disease in brocket deer, Brazil. Emerg Infect Dis. 2013;19(2):346-348. doi: 10.3201/eid1902.120551.

Gaydos JK, Davidson WR, Elvinger F, Howerth EW, Murphy M, Stallknecht DE. Cross-protection between epizootic hemorrhagic disease virus serotypes 1 and 2 in white-tailed deer. J Wildl Dis. 2002a;38(4):720-728. doi: 10.7589/0090-3558-38.4.720.

Gaydos JK, Stallknecht DE, Kavanaugh D, Olson RJ, Fuchs ER. Dynamics of maternal antibodies to hemorrhagic disease viruses (Reoviridae: Orbivirus) in white-tailed deer. J Wildl Dis. 2002b;38(2):253-7. doi: 10.7589/0090-3558-38.2.253.

Gordon SJG, Bolwell C, Rogers CW, Musuka G, Kelly P, Guthrie A, Mellor PS, Hamblin C. A serosurvey of bluetongue and epizootic haemorrhagic disease in a convenience sample of sheep and cattle herds in Zimbabwe. Onderstepoort J Vet Res. 2017;84(1):e1-e5. doi: 10.4102/ojvr.v84i1.1505.

Kamomae Y, Kamomae M, Ohta Y, Nabe M, Kagawa Y, Ogura Y, Kato T, Tanaka S, Yanase T, Shirafuji H. Epizootic Hemorrhagic Disease Virus Serotype 6 Infection in Cattle, Japan, 2015. Emerg Infect Dis. 2018;24(5):902-905. doi: 10.3201/eid2405.171859.

Kedmi M, Van Straten M, Ezra E, Galon N, Klement E. Assessment of the productivity effects associated with epizootic hemorrhagic disease in dairy herds. J Dairy Sci. 2010;93(6):2486-2495. doi: 10.3168/jds.2009-2850.

Maan NS, Maan S, Potgieter AC, Wright IM, Belaganahalli M, Mertens PPC. Development of Real-Time RT-PCR Assays for Detection and Typing of Epizootic Haemorrhagic Disease Virus. Transbound Emerg Dis. 2017;64(4):1120-1132. doi: 10.1111/tbed.12477.

Maclachlan NJ, Guthrie AJ. Re-emergence of bluetongue, African horse sickness, and other orbivirus diseases. Vet Res. 2010;41(6):35. doi: 10.1051/vetres/2010007.

Maclachlan NJ, Osburn BI. Epizootic haemorrhagic disease of deer. In: Infectious Diseases of Livestock, Volume 2, Second Edition, Coetzer JAW, Tustin RC, eds. Oxford University Press Southern Africa, Cape Town, South Africa, 2004. 1227-1230.

Maclachlan NJ, Zientara S, Savini G, Daniels PW. Epizootic haemorrhagic disease. Rev Sci Tech. 2015;34(2):341-351. doi: 10.20506/rst.34.2.2361.

Mahmoud A, Danzetta ML, di Sabatino D, Spedicato M, Alkhatal Z, Dayhum A, Tolari F, Forzan M, Mazzei M, Savini G. First seroprevalence investigation of epizootic haemorrhagic disease virus in Libya. Open Vet J. 2021;11(2):301-308. doi: 10.5455/OVJ.2021.v11.i2.15.

Mejri S, Dhaou SB, Jemli M, Bréard E, Sailleau C, Sghaier S, Zouari M, Lorusso A, Savini G, Zientara S, Hammami S. Epizootic haemorrhagic disease virus circulation in Tunisia. Vet Ital. 2018;54(1):87-90. doi: 10.12834/VetIt.973.5129.2.

Merrill MM, Boughton RK, Lollis LO, Sayler KA, Wisely SM. Epidemiology of Bluetongue Virus and Epizootic Hemorrhagic Disease Virus in Beef Cattle on a Ranch in South-Central Florida. Vector Borne Zoonotic Dis. 2019;19(10):752-757. doi: 10.1089/vbz.2018.2406.

OIE, 2019. Epizootic Haemorrhagic Disease. https://www.oie.int/app/uploads/2021/03/epizootic-heamorrhagic-disease.pdf (accessed 14 Feb 2022).

OIE, 2021. Epizootic Haemorrhagic Disease (Infection with epizootic haemorrhagic disease virus). https://www.oie.int/fileadmin/Home/fr/Health_standards/tahm/3.01.07_EHD.pdf (accessed 15 Feb 2022).

Radostitis OMGC, Blood DC, Hinchcliff KW. Disease caused by viruses and Chlamydia. In: Veterinary medicine: a textbook of the diseases of cattle, sheep, pigs, goats and horses. 9th ed. London: W.B. Saunders; 2004.

Rivera NA, Varga C, Ruder MG, Dorak SJ, Roca AL, Novakofski JE, Mateus-Pinilla NE. Bluetongue and Epizootic Hemorrhagic Disease in the United States of America at the Wildlife-Livestock Interface. Pathogens. 2021;10(8):915. doi: 10.3390/pathogens10080915.

Savini G, Afonso A, Mellor P, Aradaib I, Yadin H, Sanaa M, Wilson W, Monaco F, Domingo M. Epizootic heamorragic disease. Res Vet Sci. 2011;91(1):1-17. doi: 10.1016/j.rvsc.2011.05.004.

Shirafuji H, Kato T, Yamakawa M, Tanaka T, Minemori Y, Yanase T. Characterization of genome segments 2, 3 and 6 of epizootic hemorrhagic disease virus strains isolated in Japan in 1985-2013: Identification of their serotypes and geographical genetic types. Infect Genet Evol. 2017;53:38-46. doi: 10.1016/j.meegid.2017.05.010.

Shope RE, Macnamara LG, Mangold R. A Virus-Induced Epizootic Hemorrhagic Disease of the Virginia White-Tailed Deer (Odocoileus Virginianus). J Exp Med. 1960;111(2):155-170. doi: 10.1084/jem.111.2.155.

Stevens G, McCluskey B, King A, O'Hearn E, Mayr G. Review of the 2012 Epizootic Hemorrhagic Disease Outbreak in Domestic Ruminants in the United States. PLoS One. 2015;10(8):e0133359. doi: 10.1371/journal.pone.0133359.

Temizel EM, Yesilbag K, Batten C, Senturk S, Maan NS, Mertens PPC, Batmaz H. Epizootic hemorrhagic disease in cattle, Western Turkey. Emerg Infect Dis. 2009;15(2):317-319. doi: 10.3201/eid1502.080572.

Turkish Statistical Institue (TUIK), 2019. Animal data. https://turkstatweb.tuik.gov.tr/ (accessed 15 Feb 2022).

Turkish State Meteorological Service, 2021. Official Statistics. https://mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=undefined&m=AFYONKARAHISAR (accessed 15 Feb 2022).

Verdezoto J, Breard E, Viarouge C, Quenault H, Lucas P, Sailleau C, Zientara S, Augot D, Zapata S. Novel serotype of bluetongue virus in South America and first report of epizootic haemorrhagic disease virus in Ecuador. Transbound Emerg Dis. 2018;65(1):244-247. doi: 10.1111/tbed.12625.

Viarouge C, Lancelot R, Rives G, Bréard E, Miller M, Baudrimont X, Doceul V, Vitour D, Zientara S, Sailleau C. Identification of bluetongue virus and epizootic hemorrhagic disease virus serotypes in French Guiana in 2011 and 2012. Vet Microbiol. 2014;174(1-2):78-85. doi: 10.1016/j.vetmic.2014.09.006.

Vinueza RL, Cruz M, Bréard E, Viarouge C, Zanella G. Bluetongue virus and epizootic hemorrhagic disease virus survey in cattle of the Galapagos Islands. J Vet Diagn Invest. 2019;31(2):271-275. doi: 10.1177/1040638718824630.

Wikipedia, 2022. Afyonkarahisar. https://en.wikipedia.org/wiki/Afyonkarahisar (accessed 15 Feb 2022).

Wright IM. Serological and Genetic Characterisation of Putative New Serotypes of Bluetongue Virus and Epizootic Haemorrhagic Disease Virus Isolated From an Alpaca. Dissertation, North-West University, South Africa, 2014.

Yadin H, Brenner J, Bumbrov V, Oved Z, Stram Y, Klement E, Perl S, Anthony S, Maan S, Batten C, Mertens PP. Epizootic haemorrhagic disease virus type 7 infection in cattle in Israel. Vet Rec. 2008;162(2):53-56. doi: 10.1136/vr.162.2.53.

Yavru S, Erol N, Avcı O, Esin E, Pasa S. Isolation of epizootic hemorrhagic disease virus from sheep in western Turkey. Revue Méd. Vét. 2014;165(1-2):20-24.

ESKİŞEHİR KOŞULLARINDA YETİŞTİRİLEN İKİ SIRALI ARPA (*HORDEUM VULGARE L.*) ÇEŞİTLERİNİN VERİM VE VERİME ETKİ EDEN BAZI ÖZELLİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Araş. Gör. Dr. Nazife Gözde AYTER ARPACIOĞLU
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tarla Bitkileri Bölümü, gayter@ogu.edu.tr

Dr. Öğr. Üyesi Zekiye BUDAK BAŞÇİFTÇİ
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tarla Bitkileri Bölümü, zbudak@ogu.edu.tr

Prof. Dr. Murat OLGUN
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tarla Bitkileri Bölümü, molgun@ogu.edu.tr

ÖZET
Eskişehir kuru tarım koşullarında yürütülen bu çalışmada 10 farklı arpa (*Hordeum vulgare L.*) çeşidinin (Sladoron, Larende, Harman, Konevi-99, Keser, Karatay-94, Çıldır-02, Ünver, Beyşehir-98, Bolayır) verim, verim unsurları ve bazı fizyolojik özellikleri incelenmiştir. Çalışma Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü araştırma ve uygulama tarlasında, 2012-2013 ve 2013-2014 üretim sezonlarında iki yıl süre ile yürütülmüştür. Çalışmada bitki boyu, başak boyu, başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, bayrak yaprak alanı, bayrak yaprak klorofil içeriği (SPAD) ve verim parametreleri incelenmiştir. Denemeye alınan arpa çeşitleri arasında özellikler bakımından önemli derecede farklılıkların olduğu belirlenmiştir. İki yıllık ortalama sonuçlara göre arpa çeşitlerinin bitki boyu 70,93-98,43 cm, başak boyu 4,95-7,72 cm, başakcık sayısı 15,53-22,15 adet, başakta tane sayısı 15,23-20,17 adet, başakta tane ağırlığı 0,62-1,31g, bayrak yaprak alanı 4,83-9,23 cm^2, bayrak yaprağı klorofil içeriği (SPAD) 45,38-55,23, tane verimi 233,67-465,83 kg/da arasında değişmiştir. İki yıl süreyle yürütülen araştırma sonucuna göre elde edilen en yüksek tane verimi Karatay-94 (465,83 kg/da), Bolayır (455,17 kg/da) ve Ünver (453 kg/da) çeşitlerinden elde edilmiştir. Bu üç çeşidin diğer çeşitlere göre Eskişehir koşullarında daha uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Arpa (Hordeum vulgare L.), verim, verim komponentleri

EVALUATION OF SOME FEATURES AFFECTING PRODUCTION AND PRODUCTION OF TWO-ROW BARLEY (HORDEUM VULGARE L.) VARIETIES BROUGHT IN ESKISEHIR CONDITIONS

ABSTRACT

In this study carried out in Eskişehir dry farming conditions, yield and yield components of 10 different barley (Hordeum vulgare L.) genotypes (Sladoron, Larende, Harman, Konevi-99, Keser, Karatay-94, Çıldır-02, Ünver, Beyşehir-98, Bolayır) and some physiological properties were investigated. The study was carried out in Eskişehir Osmangazi University, Faculty of Agriculture, Department of Agronomy, in the research and application field, for two years in 2012-2013 and 2013-2014 production seasons. In the study, plant height, spike length, spikelet number, grain number per spike, grain weight per spike, flag leaf area, flag leaf chlorophyll content (SPAD) and yield parameters were investigated. It was determined that there were significant differences in terms of characteristics among the barley genotypes included in the experiment. According to the two-year average results, plant height of barley varieties is 70.93-98.43 cm, ear length is 4.95-7.72 cm, number of spikelets is 15.53-22.15, number of grains per spike is 15.23-2017, grain weight per spike 0.62-1.31g, flag leaf area 4.83-9.23 cm2, flag leaf chlorophyll content (SPAD) 45.38-55.23, grain yield 233.67-465.83 kg/da has changed between According to the results of the research carried out for two years, the highest grain yield was obtained from Karatay-94 (465.83 kg/da), Bolayır (455.17 kg/da) and Ünver (453 kg/da) varieties. It was concluded that these three cultivars are more suitable for Eskişehir conditions than other cultivars.

Key words: Barley (Hordeum vulgare L.), yield, yield components

1. GİRİŞ

Arpa (*Hordeum vulgare L.*) hemen hemen dünyanın her yerinde yetişebilen insan ve hayvan beslenmesinde kullanılan önemli bir bitkidir. Orta Anadolu Bölgesinde tarımsal üretim alanlarının büyük bir bölümünün kuru tarım alanlarından oluşması, arpa tarımının önemini arttırmaktadır. Dünyada 51.731.000 hektar ekim alanı ve 159.738.000 ton üretimi olan arpanın verim değeri dekara 310 kilogramdır. Türkiye'de 2020 yılı arpa üretim alanı 28.690.715 dekar olurken, üretim miktarı 7.600.000 ton ve verim değeri dekara 268 kg olmuştur (Anonim, 2021a). Eskişehir ilinde ise 2020 yılında 1.019.278 dekar alanda 272.512 ton arpa üretimi gerçekleşmiştir. Eskişehir arpa verim ortalaması 293 kg/da civarındadır (Anonim, 2021b).

Tane verimi, genotip ve çevrenin etkileşimi sonucunda ortaya çıkmaktadır (Mut vd, 2014). Özellikle Orta Anadolu kuru tarım yapılan alanlarda ekimi yapılan arpada, genotiplerin verim performanslarında belirleyici en önemli faktör yıllık yağış ve yağışın bitkinin gelişme dönemlerine dağılımıdır. Yağış yanında toprak, yetiştirme teknikleri ve diğer faktörler çevresel etmenleri oluşturmaktadır. Kuraklık, ekstrem sıcaklıklar, tuzluluk gibi abiotik stresler hücrede fizyolojik zararlar oluşturmakta ve verimde düşüşlere neden olmaktadır (Yavaş vd., 2020). Son yıllarda ülkemizde arpanın ekim alanı ve üretimi azalma göstermektedir. Bu nedenle başta buğday olmak üzere diğer tarla bitkileriyle rekabet edebilmesi ve ülkenin ihtiyacının karşılanabilmesi için adaptasyon kabiliyeti yüksek verimli arpa çeşitlerine ihtiyaç duyulmaktadır (Bayhan vd., 2019). Geniş alanlarda üretilen ve büyük halk kitlelerinin önemli bir gelir kaynağı olan arpanın üretim ve veriminin artırılması için, üretim bölgelerinin ekolojik koşullarına uyum sağlayacak çeşitlerin ve uygun yetiştirme tekniklerinin belirlenmesi önem arz etmektedir (Turgut vd. 1997).

Eskişehir koşullarında yürütülen bu çalışmada iki sıralı arpa genotiplerinin tane verimi, verim öğeleri ve bazı fizyolojik özelliklerinin değişimi incelenerek, yöre koşullarına uygun ve yüksek verimli çeşitlerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE METOD

Çalışma Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü araştırma ve uygulama tarlasında, 2012-2013 ve 2013-2014 üretim sezonlarında iki yıl boyunca yürütülmüştür. Araştırmada on adet iki sıralı arpa çeşidi (Sladoron, Larende, Harman, Konevi-99, Keser, Karatay-94, Çıldır-02, Ünver, Beyşehir-98, Bolayır) kullanılmıştır.

Ekim, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak, metrekareye 500 tohum gelecek şekilde, 1,2 metre x 4 metre (4,8 m2), boyutlarındaki parsellere 20 cm sıra aralığında, 6 sıralı olacak şekilde deneme mibzeri yapılmıştır. Kuru koşullarda yürütülen denemede 6 kg/da

P2O5 ile 6 kg/da N hesabıyla gübreleme yapılmıştır. Yabancı ot kontrolü kimyasal ilaç ile sağlanmıştır. Deneme arazisinin toprak yapısına ait veriler Tablo 1.'de verilmiştir.

Tablo 1. Deneme yerine ait bazı fiziksel özellikler

Toprak Derinliği (cm)	Toplam Tuz (%)	Organik Madde (%)	Kireç (%)	Fosfor P_2O_5 (kg/da)	Potasyum K_2O (kg/da)	Bünye	pH
0-30	0,050	1,68	4,35	3,84	215,2	Tınlı	7,98

Araştırmanın yapıldığı yıllara (2012-2013 ve 2013-2014) ve uzun yıllara ait (1975-2014) iklim verileri Tablo 2.'de verilmiştir.

Tablo 2. Eskişehir ilinde vejetasyon dönemi içerisinde uzun yıllar (1970-2011) ile 2011-2012 ve 2012-2013 Yıllarına ait meteorolojik veriler

	Yıl	**Ekim**	**Kasım**	**Aralık**	**Ocak**	**Şubat**	**Mart**	**Nisan**	**Mayıs**	**Haziran**	**Temmuz**	**Ort./Top.**
Ortalama Sıcaklık (ºC)	2012/13	14,2	7,3	2,2	1,7	4,3	7,1	10,8	17,7	20,0	21,6	10,7
	2013/14	9,8	6,7	1,7	3,6	6,0	6,2	11,3	16,4	19,9	23,7	10,5
	(1975-2014)	12,4	6,5	3,2	0,5	2,9	6,0	10,6	15,4	19,8	22,7	10,0
Toplam Yağış (mm)	2012/13	16,1	14,5	73,2	18,5	36,5	33,2	37,8	9,5	14	0,8	254,1
	2013/14	65,0	15,0	1,5	21,0	7,0	27,1	23,2	53,8	70,5	20,4	304,5
	(1975-2014)	26,1	29,8	46,1	38,2	32,5	33,4	35,2	43,3	28,6	13,5	326,7

Çalışmada bitki boyu, başak boyu, başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, bayrak yaprak alanı, bayrak yaprak klorofil içeriği (SPAD) ve verim unsurları incelenmiştir. Bayrak yaprak alanı, çiçeklenme dönemi bittikten sonra yaprağının eni ve boyu ölçülerek, Kalaycı vd. (1998), tarafından da kullanılan YA = YB x YE x 0,75 formülüne göre hesaplanmıştır Bayrak yaprağı klorofil İçeriği (SPAD), bayrak yaprağında klorofili oransal olarak SPAD biriminde ölçen Minolta marka alet ile başaklanma döneminde ölçülmüştür (Adamsen vd., 1999). Verim, parselden elde edilen tane verimlerinin dekara verime çevrilmesi ile elde edilmiştir (Kumlay vd., 2007).

Tüm unsurlara ait değerlendirmeler tesadüf bloklarında bölünen bölünmüş parseller deneme desenine göre SAS ve MİNİTAB paket programlarında analiz edilmiştir. Etkili farkları görebilmek için 'F' testi kullanılmış ve değişim katsayıları hesaplanmıştır. Ortalama değerler arasındaki karşılaştırmalar 'AÖF' testi kullanılarak verilmiştir (Düzgüneş vd., 1987; Açıkgöz, 1998).

3. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Çalışmamızda verim ve verim unsurlarıyla ilgili elde edilen sonuçlara ait varyans analiz tablosu Çizelge 3'de verilmiştir. Çizelgeden de görüldüğü gibi bitki boyu, başak boyu, başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, bayarak yaprak alanı, bayrak yaprağı klorofil içeriği (SPAD) ve verim yönünden yıllar, çeşitler ve yıl x çeşit interaksiyonları çok önemli bulunmuştur.

Tablo 3. Denemede Değerlendirilen Parametrelere Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D	Bitki Boyu	Başak Boyu	Başakcık Sayısı	Başakta Tane Sayısı
Yıl	1	423,47**	3,78**	47,72**	58,63**
Hata	2	0,17	0,01	0,07	0,004
Çeşit	9	395,48**	3,90**	20,49**	16,88**
YılxÇeşit	9	27,61**	0,13**	1,13**	0,88**
HATA	36	0,34	0,03	0,10	1,11
Genel	59	71,98	0,70	4,18	3,77
DK %		9,91	13,15	10,47	10,93
Varyasyon Kaynağı	**S.D**	**Başakta Tane Ağırlığı**	**Bayrak Yaprak Alanı**	**SPAD**	**Verim**
Yıl	1	0,31**	3,06**	432,02**	11956,82**
Hata	2	0,00	0,005	0,18	6,72
Çeşit	9	0,22**	14,97**	69,96**	48542,28**
YılxÇeşit	9	0,01**	0,08**	25,12**	126,93**
HATA	36	0,001	0,02	0,11	8,71
Genel	59	0,04	2,36	21,90	7632,76
DK %		22,73	23,92	9,04	24,10

*P≤ 0.05,** P≤ 0.01

Arpa çeşitlerinde incelenen unsurlara ait iki yıllık ortalama değerler Tablo 4'de verilmiştir. Tablo 5'te ise tüm özelliklerin çeşit ortalamaları iki yıl için ayrı ayrı verilmiştir.

Tablo 4. Arpa çeşitlerinde incelenen özelliklerin iki yıllık ortalama değerleri

Çeşit	Bitki Boyu	Başak Boyu	Başakcık Sayısı	Başakta Tane Sayısı
Sladoron	70,93ı	6,04e	19,07e	18,10c
Larende	73,47h	7,40b	19,62d	16,53e
Harman	87,60e	4,95g	15,53g	15,90f
Konevi-99	90,90b	6,36d	20,16c	18,92b
Keser	87,53e	6,23de	18,93ef	15,23g
Karatay-94	88,63d	7,72a	21,35b	19,03b
Çıldır-02	89,80c	5,76f	18,48f	16,57e
Ünver	84,97f	6,92c	22,15a	20,17a
Beyşehir-98	98,43a	6,01ef	19,03e	17,56d
Bolayır	83,83g	6,27de	21,03b	19,67a
Ortalama	**85,61**	**6,37**	**19,53**	**17,77**
AÖF Yıl	1,04	0,19	0,66	0,17
AÖF Çeşit	0,92	0,27	0,50	0,51
AÖF YxÇ	1,30	0,38	0,70	0,72
Çeşit	**Başakta Tane Ağırlığı**	**Bayrak Yaprak Alanı**	**SPAD**	**Verim**
Sladoron	0,86d	9,23a	55,20a	314,00e
Larende	0,78e	5,55d	45,38f	277,83g
Harman	0,62g	4,90e	52,67c	269,17h
Konevi-99	0,87cd	4,83e	51,08d	434,50c
Keser	0,69f	6,94c	52,28c	233,67ı
Karatay-94	1,31a	5,55d	54,00b	465,83a
Çıldır-02	0,88cd	7,11c	51,53d	309,17f
Ünver	1,02b	7,12c	54,08b	453,00b
Beyşehir-98	0,91c	8,34b	46,43e	412,50d
Bolayır	1,04b	4,62	55,23a	455,17b
Ortalama	**0,90**	**6,42**	**51,79**	**362,48**
AÖF Yıl	0,05	0,18	1,09	6,64
AÖF Çeşit	0,05	0,19	0,53	4,63
AÖF YxÇ	0,07	0,27	0,75	6,55

Yıl x çeşit interaksiyonunun önemli çıkması çeşitlerin yıllar arası iklim ve toprak farklılıklardan önemli oranda etkilendiği sonucunu vermektedir (Tablo 3.). Tablo 5. incelendiğinde ikinci yıl elde edilen verilerin ilk yıla oranla tüm unsurlarda daha yüksek olduğu gözükmektedir. Bunu 2014 yılının toplam yağış miktarının 2013 yılına göre oldukça yüksek olması ile açıklamak mümkündür. Genotipik performans, genotip x çevre interaksiyonunun etkisi altında şekillenmekte olup interaksiyonun etki büyüklüğü genotipik performansı olumlu veya olumsuz yönde etkilemektedir (Akman vd., 1999, Budak Başçiftçi ve Ayter Arpacıoğlu, 2021).

Tablo 5. Arpa çeşitlerinde incelenen özelliklerin yıllara göre ortalama değerleri

Yıllar	Bitki Boyu	Başak Boyu	Başakcık Sayısı	Başakta Tane Sayısı	Başakta Tane Ağırlığı	Bayrak Yaprak Alanı	SPAD	Verim
2013	82,95b	6,11b	18,64b	16,78b	0,83b	6,19b	49,11b	348,37b
2014	88,27a	6,62a	20,43a	18,76a	0,97a	6,64a	54,47a	376,60
Ortalama	**85,61**	**6,37**	**19,53**	**17,77**	**0,90**	**6,42**	**51,79**	**362,48**

Arpada önemli bir morfolojik özellik olan bitki boyu vejetatif gelişmenin önemli bir göstergesidir. Çevresel şartlara oldukça hassas olan bitki boyu, olumsuz koşullarda kısalırken, suyun fazla olduğu durumlarda ise yatmaya sebep olabilmektedir (Kandemir, 2004; Budaklı vd., 2005). Çalışmamızda En yüksek bitki boyu değeri Beyşehir-98 çeşidinden (98,43 cm) elde edilirken en düşük bitki boyu değeri Sladoron çeşidinden (70,93 cm) elde edilmiştir. Yapılan çalışmalarda da benzer şekilde çeşitler, yıllar ve yıl x çevre interaksiyonlarının bitki boyu açısından önemli olduğunu vurgulanmaktadır (Akman vd., 1999; Budak Başçiftçi ve Ayter Arpacıoğlu, 2021).

Başağın morfolojik ve fizyolojik özellikleri ıslahçılar ve üreticiler açısından ve verim stabilitesi bakımından önem taşımaktadır. Başak boyu uzun olan çeşitlerin verim potansiyelinin de arttığı yapılan çalışmalarda belirtilmiştir (Dönmez, 2002; Şahan, İ. U., 2016). Çalışmamızda en yüksek başak boyu değeri Karatay-94 çeşidinden (7,72 cm) elde edilirken en düşük değer 4,95 cm ile Konevi-99 çeşidinden elde edilmiştir. Öktem vd. (2004), Arpada başak boyunun çevre şartlarından çok genetik yapı tarafından belirlendiğini bildirilmiştir. Sonuçlarımıza benzer olarak yapılan birçok çalışmada başak boyunun tipik bir çeşit özelliği olmasına karşın özellikle agronomik etkilerden ve bunun yanı sıra iklim değişikliklerinden etkilenebildiği bilinmektedir (Şahan, İ. U., 2016; Budak Başçiftçi ve Ayter Arpacıoğlu, 2021).

Başakçık sayısı, bir başakta oluşabilecek tane potansiyelini gösteren dolayısı ile verime önemli düzeyde etki eden bir unsurdur. Yapılan çalışmalarda başakçık sayısının çeşitlere ve çevreye göre yüksek oranda değişim gösterdiği yani genotip x çevre interaksiyonunun etkisinin yüksek olduğu ortaya konmuştur (Ergün, 2005; Şahan, İ. U., 2016). Çalışmamızda başakçık sayısının istatistiki bakımından çok önemli olması bu durumu açıklamaktadır. En yüksek başakcık sayısı değeri Ünver çeşidinden elde edilirken en düşük değer Harman çeşidinden elde edilmiştir. Başakçık sayısı başak boyuna ve başak üzerinde tanelerin dizilişine bağlıdır. Bir başaktan elde edilecek taneler, başakların taşıdığı çiçeklerin sağlıklı bir şekilde gelişip döllenmesi sonucu oluşabildiği için başakçık sayısının fazla olması her zaman yüksek verim anlamına gelmemektedir (Demirel, 2004).

Başakta tane sayısı tahıllarda doğrudan verimi etkileyen önemli bir verim öğesi olup, başakta tane sayısındaki artış doğrudan verime yansımaktadır. Çalışmamızda en yüksek başakta tane sayısı değeri 20,17 adet ile Ünver çeşidinden elde edilirken en düşük değer 15,23 adet ile Keser çeşidinden elde edilmiştir. Yapılan çalışmalar başakta tane sayısının başakçıktaki çiçek sayısı ile çiçeklerin tane bağlama oranlarına bağlı olarak değişim göstermekte olduğunu ve çevre faktörlerinin de etkisi altında kaldığını ayrıca çeşitlere göre de önemli oranda farklılık gösterdiğini bildirmiştir (Kaydan ve Yağmur, 2007; Sirat ve Sezer, 2013).

En önemli verim unsurlarından birisi olan başakta tane ağırlığı, başakta tane sayısı ve tane iriliğinden etkilenmektedir. Başakta tane ağırlığı bakımından en yüksek değer 1,31 g. ile Karatay-94 çeşidinden elde edilirken en düşük değer Harman çeşidinden (0,62 g.) elde edilmiştir. Başakta tane ağırlığı, bir bakıma verimi temsil eden, bitkisel bir karakter olup çeşitlere göre önemli farklılıklar gösterdiği birçok araştırıcı tarafından belirtilmiştir (Kün, 1996; Ergün, 2005; Şahan, İ. U., 2016).

Bayrak yaprak alanı bakımından en yüksek değer 9,23 cm^2 ile Sladoron çeşidinden elde edilirken en düşük değer 4,83 cm^2 ile Larende çeşidinden elde edilmiştir. Çalışmamızla uyumlu olacak şekilde bazı çalışmalarda da bayrak yaprak alanı yönünden çeşitler arasındaki farkın önemli olduğu ve yıllara göre değişim gösterdiği belirlenmiştir (Kızılgeçi, vd., 2016; Sieling vd., 2016). Bayrak yaprak alanı tür ve çeşide göre değişim göstermekle birlikte bitkinin gelişim dönemlerine ve yıllara göre de farklılık göstermektedir (Kızılgeçi vd., 2016). Müjdeci vd. (2005) tane veriminin bayrak yaprak alanı ile yakından ilişkili olduğunu belirtmiştir. Ancak koşulların bitki yetiştirmeyi sınırladığı alanlarda geniş yaprak alanı, geniş bir buharlaşma yüzeyi olduğundan olumsuz etkide bulunabilmektedir (Demirel, 2004).

Bayrak yaprak klorofil içeriğinin yüksek olmasının arzu edilen bir durum olup, yağışın fazla olduğu koşullarda bayrak yaprak klorofil içeriği yüksek olan genotiplerin fazla fotosentez kapasitesi göstererek daha yüksek tane verimi verdiği bildirilmiştir (Yıldırım, 2005). Bayrak yaprağı klorofil içeriği (SPAD) bakımından en yüksek değer 55,23 ile Bolayır çeşidinden elde edilirken en düşük değer 45,38 ile Larende çeşidinden elde edilmiştir. SPAD değeri bakımından çevrenin, yılların ve genotiplerin çok önemli farklılık oluşturduğu yapılan diğer çalışmalarda da ortaya konulmuştur (Kızılgeçi vd., 2016; Kızılgeçi vd, 2019).

Bölgeye uygun çeşit tercihlerinde üzerinde durulması gereken birçok bitkisel karakterin yanında asıl amaç birim alandan elde edilen verimin artırılmasıdır. Verimi oluşturan unsurların başında başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığı gelmekte olup bu unsurlardan her biri verimi doğrudan etkilemektedir (Demir, 1983; Sirat ve Sezer, 2005). Çalışmamızda en düşük tane verimi 233,67 kg/da ile Keser çeşidinden elde edilmiştir. Verim açısından en yüksek çeşitler ise sırası ile Karatay-94 (465,83 kg/da), Bolayır (455,17 kg/da) ve Ünver (453 kg/da) olmuştur. Tane veriminin ikinci yılda yüksek çıkmasına neden olarak; bu yetiştirme sezonunda yağış miktarının, özellikle arpanın gelişme dönemi olan dönemde (Nisan, Mayıs, Haziran), ilk yıla oranla daha düzenli dağılmasından kaynaklandığı söylenebilir. Yapılan birçok çalışmada verimin çeşitten çeşide göre farklılık gösterebildiği; farklı yerlerde ekilen aynı çeşitlerde bile

yöresel iklim ve toprak şartlarından dolayı farklı verim alınabileceği ortaya konmuştur (Kün, 1996; Sirat ve Sezer, 2017; Şahan, İ. U., 2016; Budak Başçiftçi ve Ayter Arpacıoğlu, 2021).

4. SONUÇ

Eskişehir ekolojik koşullarında, 2012-2013 ve 2013-2014 üretim sezonunda 2 yıl süreyle yürütülen bu çalışmada 10 adet iki sıralı çeşidinden elde edilen bulgulara göre; çeşitler, yıl ve yıl x çeşit interaksiyonu istatistiki açıdan çok önemli bulunmuştur. Araştırma sonucuna göre en fazla tane verimi Karatay-94 (465,83 kg/da), Bolayır (455,17 kg/da) ve Ünver (453 kg/da) çeşitlerinden elde edilmiştir. Benzer şekilde en yüksek başak boyu Karatay-98 çeşidinden (7,72 cm), en yüksek başakcık sayısı Ünver çeşidinden (22,15 adet), en yüksek başakta tane sayısı Ünver çeşidinden (20,17 adet), en yüksek başakta tane ağırlığı Karayay-94 çeşidinden (1,31 g) ve en yüksek bayrak yaprak klorofil içeriği Bolayır çeşidinden (55,23) elde edilmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, Karatay-94, Ünver ve Bolayır çeşitleri diğer çeşitlere göre daha üstün performans sergilemiş ve Eskişehir koşullarına daha uygun bulunmuştur.

KAYNAKLAR

Açıkgöz, N. (1998). Tarımda araştırma ve deneme metodarı, Ege Üniv. Ziraat Fak., yayın no:478, Ders Kitabı, İzmir.

Adamsen, F. J., Pınter, P. J., Barnes, E. M., Lamorte, R. L., Wall, G. W., Leavıtt, S. W. & Kimball, B. A. (1999). Measuring Wheat Senescence with a Digital Camera. Crop Ecology, Production and Management. Crop. Sci. 39: 719-724.

Akman, Z., Yılmaz, F., Karadoğan, T. ve Çarkçı, K., (1999). Isparta ekolojik koşullarına uygun yüksek verimli buğday çeşit ve hatlarının belirlenmesi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-20 Kasım 1999, Adana, Cilt I, Genel ve Tahıllar, 366-371.

Anonim, (2021a). Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), http//faostat3.fao.org/download/Q/QC/ E. (Erişim Tarihi: 24.10.2021).

Anonim, (2021b). Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), http//tuik.gov.tr. (Erişim Tarihi: 10.11.2021).

Bayhan, M., Özkan, R., Albayrak, Ö., Yıldırım, M., Akıncı, C. (2019). Arpa Genotiplerinin Diyarbakırda Kurak Geçen Sezonda Verim Ve Fizyolojik Özellikler Yönünden İncelenmesi. 2. Uluslararası Mardin Artuklu Bilimsel Araştırmalar Kongresi Uygulamalı Bilimler Tam Metin Kitabı. 170-176.

Budak Başçiftçi, Z., Ayter Arpacıoğlu, N. G. (2021). Determination of grain yield and some yield components of some two and six row barley (Hordeum vulgare L.) genotypes in Eskisehir ecological terms. International Journal of Agriculture, Forestry and Life Sciences. 5(2): 211-216.

Budaklı, E,. G. Bayram, M. Türk, N. Çelik. (2005). Bazı İki Sıralı Arpa (Hordeum vulgare conv. Distichon) Çeşitlerinde Farklı Azot Dozlarının Verim, Verim Unsurları ve Kalite Üzerine Etkileri, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 19 (2): 1-11.

Demir, İ., 1983. Tahıl Islahı. E.Ü. Zir. Fak. Ders kitabı. Yayın. No: 235, Bornova-İzmir.

Demirel, K. (2004). Kışlık Tritikale Genotiplerinde Agronomik Özelliklerdeki Genetik Davranışlar Ve Sınıflar Arası Korelasyonlar, Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Eskişehir, 58 s.

Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. & Gürbüz, F. (1987). Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metotları-II). Ankara Üniv. Zir. Fak. Yay. No: 1021, Ders Kitabı, No: 295, Ankara.

Ergün, N. (2005). İleri Kademe Arpa (Hordeum Vulgare L.) Hatlarıda Verim ve Verime Etkili Bazı Karakterlerin İncelemesi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 57 s.

Kalaycı, M., Özbek, V., Çekiç, C., Ekiz, H., Keser, M. & Altay, F. (1998). Orta Anadolu Koşullarında Kurağa Dayanıklı Buğday Genotiplerinin Belirlenmesi ve Morfolojik ve Fizyolojik Parametrelerin Geliştirilmesi. Eskişehir, Tübitak Araştırma Projesi Kesin Raporu. Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü.

Kandemir, N., (2004). Tokat-Kazova şartlarına uygun maltlık arpa çeşitlerinin belirlenmesi GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi, 2004, 21 (2), 94-100.

Kaydan, D. ve Yağmur, M. (2007). Van Ekolojik Koşullarında Bazı İki Sıralı Arpa Çeşitlerinin Verim Ve Verim Öğeleri Üzerine Bir Araştırma. Tarım Bilimleri Dergisi. 13 (3); 269 – 278.

Kızılgeçi F., Yıldırım M., Albayrak Ö. & Akıncı C. (2016). Bazı Arpa Genotiplerinin Diyarbakır ve Mardin Koşullarında Verim ve Kalite Parametrelerinin İncelenmesi. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 6(3): 161-169.

Kızılgeçi, F., Yıldırım, M., Akıncı, C. & Albayrak, Ö. (2019). Arpada Tane Verimi ve Kalite Özellikleri Üzerine Genotip ve Çevrenin Etkileşimi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi, 22(3): 346-353.

Kumlay, A. M., Olgun, M., Turgut, B. & Karataş K. (2007). Buğday ve nohutta gübre uygulamalarında ekonomik optimum noktasının belirlenmesi, Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-27 Haziran 2007, Erzurum.

Kün, E. 1996. Serin Ġklim Tahılları (3. Baskı). Ankara Üniv. Zir. Fak. Yay. No:1451, Ders Kitabı: 431. 322 s. Ankara.

Mut, Z., Sirat, A. & Sezer, İ. (2014). Samsun Koşullarında Bazı İki Sıralı Arpa (*Hordeum vulgare conv. distichon*) Genotiplerinde Tane Verimi ile Başlıca Tarımsal Özelliklerin Belirlenmesi ve Stabilite Analizi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 24(1): 60-69.

Müjdeci, M., Sarıyev, A. & Polat, V. (2005). Buğdayın (Triticum aestivum L.) gelişme dönemleri ve yaprak alan indeksinin matematiksel modellenmesi. Tarim Bilimleri Dergisi, 11(3): 278-282.

Öktem, A., Engin, A., Çölkesen, M., (2004). Arpada (Hordeum vulgare L.) genotip x çevre interaksiyonları ve stabilite analizi. Ankara Üniv. Zir. Fak. Tarım Bilimleri Dergisi, 10(1), 31-37.Ankara.

Sieling, K., Böttcher, U. & Kage, H. (2016). Dry Matter Portioning and Canopy Traits in Wheat and Barley under Varying N Supply. Europ. J. Agronomy 74: 1-8.

Sirat, A. ve Sezer, İ. (2013). Samsun Ekolojik Koşullarında Bazı İki ve Altı Sıralı Arpa *(Hordeum vulgare L.*) Genotiplerinin Verim ve Verim Unsurları İle Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Yyü Tar. Bil. Derg., 23(1): 10–17.

Sirat, A. ve Sezer, İ. (2017a). Samsun ekolojik koşullarında bazı iki sıralı arpa (Hordeum vulgare conv. distichon) çeşitlerinin verim, verim unsurları ile bazı kalite özelliklerinin incelenmesi. Akademik Ziraat Dergisi 6(1):23-34.

Sirat, A., Sezer, Ġ., 2005. Samsun ekolojik koşullarına uygun arpa (Hordeum vulgare L.) çeşitlerinin belirlenmesi. ÖMÜ. Zir. Fak. Dergisi, 20(3), 72-81, Samsun.

Şahan, İ. U. (2016). Bazı Arpa Çeşitlerinin (*Hordeum vulgare* L.*)* Eskişehir Ekolojik Koşullarında Verim ve Verim Öğelerinin Belirlenmesi, ESOGU Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 59 s.

Turgut, İ., Konak, C., Zeybek, A., Acartürk, E., ve Yılmaz, R. (1997). Büyük Menderes Havzası Sulu Koşullarına Uyumlu Buğday Çeşitlerinin Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül 1997, 520-527 Samsun.

Yavaş, İ., Çınar, V. M. & Ünay, A. (2020). Bitkilerde Abiyotik Stres Koşullarında Selenyum Metabolizması ve Fizyolojik Etkileri. Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi, (18), 840-849.

Yıldırım, M. (2005). Seçilmiş Altı Ekmeklik Buğday (Triticum aestivum L.) Çeşidinin Diallel F1 Melez Döllerinde Bazı Tarımsal, Fizyolojik ve Kalite Parametrelerinin Kalıtımı Üzerinde Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi, 314 s, Adana.

AĞLASUN İLÇESİNDE YAŞAYAN GENÇLERİN TARIM, HAYVANCILIK VE TURİZM ALANLARINDA KIRSAL KALINMAYA YÖNELİK GÖRÜŞLERİ: FENEMONOLOJİK BİR ÇALIŞMA

Prof. Dr. Salih CEYLAN (Orcid ID: 0000-0001-7196-7807)
Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim Bölümü, Burdur
sceylan@mehmetakif.edu.tr

Öğr. Gör. Dr. Burcu GÖK (Orcid ID: 0000-0003-0795-9436)
Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Ağlasun MYO, Seyahat Turizm ve Eğlence Hizmetleri Bölümü, Burdur
burcugok@mehmetakif.edu.tr

ÖZET
Kırsal alanlardaki kalkınma sürecine gençlerin dâhil edilmesi girişimleri uzun yıllardır var olmasına rağmen, kırsal alanlarda yaşayan gençlerin yaşadıkları yerler ile ilgili uğraştıkları ekonomik faaliyetler ve kırsal kalkınmaya yönelik görüşleri yeterince sorgulanmamıştır. Bugün dünya nüfusunun önemli bir kısmını gençler oluşturmaktadır. Türkiye de genç nüfusa sahip bir ülkedir. Genç nüfusun ülkelerin gelişmesinde çok büyük öneme sahip olmasının yanı sıra iyi eğitilmeleri, istihdam olanakları ve beklentilerine cevap verilmesi önemli bir unsurdur. Bu çalışmaya konu olan Burdur ili Ağlasun ilçesi tarım ve hayvancılığın başlıca geçim kaynağı olduğu, turizmin ise yörenin zengin potansiyeli ile üçüncü bir sektör olarak ortaya çıktığı gelişim yerlerinden biridir. Bu çalışmada Burdur ili Ağlasun ilçesinde ikamet eden gençlerin yaşadıkları coğrafyada üretim faaliyetlerine ve kalkınmaya hangi alanda ve nasıl baktıklarını ortaya koymak amaçlanmıştır. Bu bağlamda Ağlasun'da ikamet eden 18-25 yaş arasındaki gençlerden ailesi tarım ve hayvancılık ile uğraşan ve kendisi turizm alanında deneyimi olan 10 genç ile kırsal kalkınmaya yönelik görüşlerinin belirlenmesi amacıyla görüşmeler yapılmıştır. Çalışmada nitel araştırma yaklaşımlarından fenemonolojik araştırma deseni tercih edilmiştir. Fenemonolojik araştırmada bireylerin deneyimleri önemli olduğu için fenemone yönelik tecrübeyi yaşamış kişiler örneklemi oluşturmalıdır. Buradan hareketle araştırma kapsamında amaçlı örnekleme kullanılmıştır. Bulgular Ağlasunlu gençlerin tarım, hayvancılık ve turizm alanlarındaki deneyimleri, hazır bulunuşlukları, sorunları, beklentileri ve önerilerini ortaya koymaktadır. Veriler araştırmacılar tarafından hazırlanmış olan yarı yapılandırılmış görüşme formu ile toplanmıştır. Form demografik bilgiler ile Ağlasunlu gençlerin tarım, hayvancılık ve turizm alanlarındaki kırsal kalkınmaya yönelik görüşleri olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır. Görüşme formunda tarım, hayvancılık ve turizm alanlarındaki kırsal kalkınmaya yönelik görüşlerin her biri sorunlar, beklentiler ve öneriler olmak üzere üç başlık altında toplanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Tarım, Hayvancılık, Turizm, Kırsal Kalkınma, Ağlasun.

OPINIONS OF YOUTH LIVING IN AĞLASUN DISTRICT ON AGRICULTURE, LIVESTOCK AND TOURISM ON RURAL DEVELOPMENT: A PHENOMENOLOGICAL STUDY

ABSTRACT

Although the attempts to involve young people in the development process in rural areas have existed for many years, the economic activities of young people living in rural areas and their views on rural development have not been adequately questioned. Young people have a significant portion of the world's population today. Turkey is one of the countries that have a young population. In addition to the fact that the young people have an importance in the development of countries, it is an important element that they are well educated, are had employment opportunities and are responded to their expectations. The Ağlasun district of Burdur province, which is the subject of this study, is one of the development areas where agriculture and livestock are the main source of livelihood and tourism emerges as a third sector with the rich potential of the region. In this study it is aimed to reveal the young people residing in the Ağlasun district of Burdur province how look at the production activities and development and in which area in the geography they live in. In this context, interviews were conducted with 10 young people between the ages of 18-25 residing in Ağlasun, whose families are engaged in agriculture and livestock, and who have experience in the field of tourism, in order to determine their views on rural development. In the study, phenomenological research design, one of the qualitative research approaches, was preferred. Since the experiences of individuals are important in phenomenological research, people who have experienced the phenomenon should constitute the sample. From this point of view, purposive sampling was used. The findings reveal the experiences, readiness, problems, expectations and suggestions of the young people of Ağlasun in the fields of agriculture, livestock and tourism. The data were collected with a semi-structured interview form prepared by the researchers. The form consists of two parts, namely demographic information and the views of young people from Ağlasun on rural development in the fields of agriculture, livestock and tourism. In the interview form, each of the views on development in the fields of agriculture, livestock and tourism were grouped under three headings: problems, expectations and suggestions.

Keywords: Agriculture, Livestock, Tourism, Rural Development, Ağlasun.

GİRİŞ

Kalkınma kavramı bir ekonomide toplam yatırımların Gayri Safi Milli Hasılaya (GSMH) olan oranının artırılması, kişi başına düşen milli gelirdeki reel artışın devamlılık kazanması, ekonomide tarım dışı sektörün büyümesini ifade eder (Kaypak, 2012: 14). Kırsal kalkınma genel bir tanımla insan yaşamına olumsuzluklar getiren kırsal çevre koşullarının iyileştirilmesine yönelik çalışmaları ifade etmektedir (Tolunay ve Akyol, 2006: 121). Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı tarafından kırsal kalkınma "kırsal alanda sürdürülebilir doğal kaynak kullanımını esas alarak, bir taraftan kırsal kesimin gelir düzeyinin ve yaşam kalitesinin yükseltilmesi yoluyla gelişmişlik farklarının azaltılması amacına yönelen, diğer taraftan çevresel ve kültürel değerlerin korunmasını ve geliştirilmesini gözeten, yerelde farklılaşan sosyal, kültürel ve ekonomik özellikleri, ihtiyaçları, potansiyelleri ve dinamikleri dikkate alarak çok sektörlü yaklaşımla planlanan faaliyetler bütünü" olarak tanımlanmıştır (kkp.tarim.gov.tr). Kırsal alanlar nüfusu 20 binden az olan yerleşim yerleri olarak kabul edilmektedir (kkp.tarim.gov.tr). Bu çalışmada 2019 yılı TUİK adrese dayalı nüfus sayımı verilerine göre nüfusu 8.078 olan (www.aglasun.gov.tr) ve buna göre kırsal bir yerleşim yeri kapsamına giren Ağlasun ilçesi tercih edilmiştir. Ağlasun ilçesi Akdeniz Bölgesi'nin Göller yöresindeki Batı Torosların iç kısımları üzerinde bulunan 2276 metre yüksekliğindeki Akdağ'ın güney yamaçlarına kurulmuştur. İlçe Burdur ilinin güneydoğusunda olup denizden yüksekliği 1050 metredir. İlçenin kuzey ve kuzey doğusunda Isparta ili, güneyinde Bucak ilçesi bulunmaktadır. İlçenin arazileri dağınık ve engebeli olduğu için ekilebilir arazisi çok azdır. İlçe Isparta iline 43 km., Antalya iline 105 km. ve Burdur iline ise 31 km. uzaklıktadır (www.aglasun.bel.tr). İlçede kültür turizmine yönelik olarak Sagalassos Antik Kenti yer almaktadır.

Kırsal alanlarda kalkınmadan söz edildiğinde akla ilk olarak tarım ve hayvancılık sektörlerinin geldiği söylenebilir. Özellikle Davran ve arkadaşlarının (2017) da ifade ettiği gibi tarım Türkiye'de önemli bir sektör olarak karşımıza çıkmaktadır. Tarımsal faaliyetler yalnızca ekonomik kalkınma bakımından değil, aynı zamanda beslenme ihtiyacı bakımından ülke içi ihtiyacı karşılama noktasında da önemlidir. Bu açıdan düşünüldüğünde kırsalda yaşayan gençlerin tarımsal faaliyetlere yönlendirilmeleri önem arz etmektedir. Gençlerin ikamet ettikleri kırsal alanlarda kalmaları ve burada kırsal kalkınmaya yönelik olarak faaliyetlerde bulunmaları kırsal alanların ekonomik açıdan kalkınmaları adına katkı sağlayacaktır. Bu amaçla geçmişten günümüze kırsal kalkınmaya gençlerin katkı sağlaması adına gönüllü çalışma kampları, kardeş köycülük, toplum kalkınması gençlik tasarısı gibi birçok uygulama gerçekleştirilmiştir (Geray, 1978). 2000'li yıllara gelindiğinde kırsal alanlarda çok sektörlü

yaklaşım ön plana çıkmıştır (Giray vd, 2004). Buna bağlı olarak kırsal alanlarda turistik faaliyetlerin gerçekleştirilmesi söz konusu olmuştur. Böylece kırsal turizm kavramı ortaya çıkmıştır. Kırsal turizm; kırsal alanların sürdürülebilirliğinin sağlanması, kırsal nüfusun yaşam şartlarının iyileştirilmesi, kırsal kesimde yaşayan yerel halkın gelirlerinin artırılması, kırsal alanlardan kentlere göçün önlenmesi, doğaya özlem duyan ve farklı kültürleri görme ihtiyacı hisseden turistlerin doğayla bütünleşmesinin sağlanması amacıyla gerçekleştirilen bir turizm türü olarak ortaya çıkmıştır (Akkaşoğlu vd, 2019).

Tüm bu gelişmelerin ışığında yerel halkın kırsal kalkınmaya ilişkin görüşlerinin tespit edilmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır. Alanyazın incelendiğinde yerel halkın kırsal kalkınmaya ilişkin görüşlerini araştıran çeşitli çalışmalar (Güney ve Göller, 2016; Akyürek vd, 2018; Akkaşoğlu vd, 2019; Ayaz ve Parlak, 2019; Koday ve Akbaş, 2020; Acuner vd, 2021; Altuntaş ve Sağlam, 2021) olduğu görülmektedir. Her ne kadar gençlerin kırsal kalkınmaya ilişkin görüşlerinin, özellikle de kırsal turizme yönelik olarak, tespit edildiği çalışmalar (Ayaz vd, 2012; Hanedar vd, 2015; Uslu vd, 2015; Çuhadar ve Ünal, 2017) olsa da doğrudan kırsalda yaşayan gençlerin görüşlerini ortaya koyan sınırlı sayıda çalışma (Ohashi vd, 2012; Deviren, 2016; Kan vd, 2019; Trivelli ve Morel, 2019; Gonzalez vd, 2021) bulunmaktadır. Buradan hareketle bu çalışmada Burdur ili Ağlasun ilçesinde ikamet eden 18-25 yaş arası gençlerin tarım, hayvancılık ve turizm alanlarında Ağlasun ilçesine ilişkin kırsal kalkınmaya yönelik görüşlerinin ortaya konulması amaçlanmıştır. Bu çalışma gençlerin gözünden tarım, hayvancılık ve turizm alanlarında kırsal kalkınmaya ilişkin sorunlar, beklentiler ve öneriler ele alındığı için çalışma önemlidir.

YÖNTEM

Bu çalışmada Burdur ili Ağlasun ilçesinde ikamet eden 18-25 yaş arası gençlerin Ağlasun ilçesi ile ilgili tarım, hayvancılık ve turizm alanlarına yönelik kırsal kalkınmaya ilişkin görüşlerini araştırmak amaçlanmıştır. Gençlik kavramı ile ilgili kesin bir tanımlama bulunmamakla birlikte gençlik dönemi Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Kurumu (UNESCO) tarafından 15-25 yaş aralığında belirlenirken; Birleşmiş Milletler Örgütü (BM) tarafından 12-24 yaş aralığı öngörülmüştür (hugaum.hacettepe.edu.tr). Gençlik ve Spor Bakanlığı tarafından yayınlanmış olan Ulusal Gençlik ve Spor Politikası Belgesi'nde 14-29 yaş arası kişiler gençlik tanımı kapsamına girmektedir (gsb.gov.tr). Bu çalışmada katılımcıların homojenliği, araştırmacılar tarafından katılımcıların yetişkin grupta yer almalarının uygun görülmesi ve gençlik tanımı kapsamında yer alması bakımından 18-25 yaş grubundaki kişilerle görüşmeler yapılmıştır. Görüşmelerden önce katılımcılara gönüllü bilgilendirici olur formu sunulmuş ve görüşmenin kaydı için onay alınmıştır. Görüşmeler yüz yüze gerçekleştirilmiş, sesli olarak kayıt edilmiş ve

ortalama 30 dakika sürmüştür. Nitel araştırmalarda örneklem büyüklüğü belirlenirken dikkate alınabilecek ilkelerden biri veri miktarıdır. Buna göre bazen tek bir bireyle yapılan araştırma yeterli olabilmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2021: 123). Buradan hareketle bu çalışmada kadın ve erkek katılımcı sayısını dengelemek amacıyla beş kadın ve beş erkek katılımcı olmak üzere 10 kişi ile görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Katılımcıların Ağlasun ilçesinde ikamet eden 18-25 yaş arası, ailesi tarım ve hayvancılıkla uğraşan, kendisi turizm deneyimine sahip olan kişilerden oluşması gerektiği için amaca yönelik örnekleme kullanılmış ve katılımcılar araştırmaya katılmayı kabul eden kişilerden rastgele seçilmiştir (Güler vd, 2015).

Görüşmeler araştırmacılar tarafından hazırlanmış olan yarı yapılandırılmış görüşme formu ile gerçekleştirilmiştir. Görüşme formunda demografik özellikler ve tarım, hayvancılık ve turizm alanlarına yönelik olarak kırsal kalkınma ile ilgili görüşme soruları yer almaktadır. Görüşme soruları hazırlanırken Ayaz ve arkadaşları (2012), Hanedar ve arkadaşları (2015), Çuhadar ve Ünal (2017), Akyürek ve arkadaşları (2018), Koday ve Akbaş (2020), Gonzalez ve arkadaşları (2021), Altuntaş ve Sağlam'ın (2021) çalışmalarından yararlanılmıştır. Görüşme sorularına ilişkin olarak Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi'nde kadrolu iki öğretim üyesinden görüşleri alınmıştır. Görüşmeler 28 Şubat-04 Mart 2022 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Görüşmelerden elde edilen veriler ile araştırmanın kavramsal yapısının önceden belirlenmiş olması nedeniyle tümdengelimci analiz (betimsel analiz) gerçekleştirilmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Nitel araştırmalarda geçerlik ve güvenirliği sağlamak için bazı stratejiler bulunmaktadır. Bu açıdan iç geçerlik yerine inandırıcılık, dış geçerlik yerine aktarılabilirlik, iç güvenirlik yerine tutarlık ve dış güvenirlik yerine teyit edilebilirlik kavramları kullanılmaktadır. Buradan hareketle bu çalışmada geçerlik ve güvenirliği sağlamada iç geçerliği (inandırıcılık) sağlamak için araştırmacılar dışında iki öğretim üyesi tarafından uzman incelemesi yapılmıştır. Dış geçerliği (aktarılabilirlik) sağlamak için amaçlı örneklem kullanılmıştır. İç güvenirliği (tutarlık) sağlamak için sorular katılımcılara benzer bir yaklaşımla sorulmuş, aynı şekilde kayıt edilmiş ve verilerin kodlanması sürecinde benzer yaklaşım uygulanmıştır. Dış güvenirliği (teyit edilebilirlik) sağlamak için elde edilen veriler ulaşılan sonuçlarla karşılaştırılmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Çalışmanın bundan sonraki bölümünde araştırma bulgularına yer verilmiştir.

BULGULAR

Bu çalışmada katılımcılar 18-25 yaş arası, Burdur ili Ağlasun ilçesinde ikamet eden, ailesi tarım ve hayvancılıkla uğraşan, kendisi turizm deneyimine sahip kişilerden oluşmaktadır. Tablo 1'de katılımcıların demografik özelliklerine ilişkin bulgular sunulmuştur.

Tablo 1: Katılımcıların Demografik Özellikleri			
	Kategoriler	**Kişi Sayısı**	**Yüzde**
Yaş	19 yaş 20 yaş 21 yaş 22 yaş 23 yaş	1 3 3 2 1	%10 %30 %30 %20 %10
Cinsiyet	Kadın Erkek	5 5	%50 %50
Eğitim Durumu	Lise Önlisans Lisans	5 4 1	%50 %40 %10
Ailenin tarımsal faaliyetlerle uğraşma süresi	5 yıldan az 5 yıl ve üzeri	4 6	%40 %60
Ailenin hayvancılık faaliyetleriyle uğraşma süresi	5 yıldan az 5 yıl ve üzeri	7 3	%70 %30
Turizm Deneyimi	1 yıldan az 1 yıl ve üzeri	5 5	%50 %50

Tablo 1'deki bulgulara göre katılımcılar ağırlıklı olarak 20 yaşından büyük (f:9, %90), ailesi beş yıldan fazladır tarımsal faaliyetlerle uğraşan (f:6, %60) ve ailesi beş yıldan az hayvancılık faaliyetleriyle uğraşan (f:7, %70) kişilerden oluşmaktadır.

Çalışmada Burdur ili Ağlasun ilçesindeki tarım, hayvancılık ve turizm alanlarına yönelik olarak 18-25 yaş arası kişilerin kırsal kalkınmaya ilişkin görüşlerinin alındığı sorulardan elde edilen veriler yazıya dökülerek transkriptler oluşturulmuş ve buna göre kodlamalar yapılmıştır. Katılımcılar çalışmada isimlerinin yer almasını istemedikleri için K1, K2 gibi ifadelerle kodlanmışlardır. Tablo 2'de katılımcıların tarımsal faaliyetlerle ilgili dile getirdikleri sorunlar sunulmuştur.

Tablo 2: Tarımsal Faaliyetlerle İlgili Sorunlar			
Kod	**Tanım**	**Kişi Sayısı**	**Yüzde**
Sulama Sorunu	Ağlasun'da susuzluk yaşanıyor (K1, K3, K4, K5, K6, K7) Yazın tarla sularken tartışmalar oluyor (K8, K9)	8	%80
Maliyetlerin Artması	Maliyetler çok arttı (K1, K3, K7)	3	%30
Bilgi Eksikliği	Tarımla ilgili bilinçsizlik var (K2, K5, K6, K7, K8) Her şey eski usul (K7, K9, K10)	7	%70
İşgücü Bulmada Zorluk	Tarlada çalışacak insan bulamıyoruz (K3, K7, K9) İnsanlar tarımda çalışmak istemiyorlar (K4, K5)	5	%50
Biyolojik Mücadele	Çok fazla böcek sorunu var (K1, K3, K5)	3	%30
Gençlerin Tarımsal Faaliyetlere İlgisizliği	Ağlasunlu gençler tarımla ilgilenmiyorlar (K2, K5, K10)	3	%30

Tablo 2'deki bulgulara göre Ağlasun ilçesinde tarımsal faaliyetlere ilişkin en önemli sorun sulama ile ilgili olarak görülmektedir. Örneğin; katılımcı 5 (23 yaş, kadın, lisans mezunu) "Ağlasun'da su kaynakları çok fazla; ancak dikkatli bir şekilde değerlendirilmediğini düşünüyorum. Bu nedenle yazları sulama sorunu yaşıyoruz." şeklinde bir değerlendirmede bulunmuştur. Katılımcılara göre Ağlasun ilçesinde tarımsal faaliyetlere yönelik olarak ikinci

önemli sorun tarımsal konularda bilgi eksikliğidir. Örneğin; katılımcı 7 (22 yaş, erkek, önlisans mezunu) bu durumu "Ağlasun'da insanlar tarım konusunda bilinçsiz. Her şey eski usul yapılıyor. Yenilikleri takip etmiyorlar. Ezbere hareket ediyorlar." şeklinde ifade etmiştir.

Katılımcılara Ağlasun ilçesinde tarımsal faaliyetlerle ilgili sorunları dile getirmelerinden sonra tarımsal faaliyetlere ilişkin beklentileri sorulmuştur. Bu konudaki görüşleri Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3: Tarımsal Faaliyetlerle İlgili Beklentiler

Kod	Tanım	Kişi Sayısı	Yüzde
Teşvik	Tarımla ilgili maddi destekler olması iyi olur (K1, K2, K5, K6, K7)	5	%50
Biyolojik Mücadele Desteği	İlaçlama desteğine ihtiyaç var (K1, K10)	2	%20
Tarımsal Faaliyetlerin Yaygınlaşması	Tarımın yaygınlaşması teşvik edilmeli (K1, K4, K8, K10)	4	%40
Tarımsal Eğitimler	Seminerler düzenlenebilir (K2, K5) Tarımla ilgili eğitim verilmesi lazım (K6, K7, K8, K9, K10)	7	%70
İstihdamın Artması	Tarıma yönelik istihdamın artırılması gerekiyor (K2, K7, K8, K10)	4	%40

Tablo 3'e göre katılımcılar ağırlıklı olarak (f:7, %70) yerel halka tarımsal eğitimler verilmesi gerektiği görüşünü paylaşmaktadırlar. İkinci sırada ise tarımsal teşvikler olması gerektiği (f:5, %50) görüşündedirler.

Katılımcılara Ağlasun ilçesinde tarımsal faaliyetlere yönelik beklentilerinden sonra tarımsal faaliyetlerle ilgili önerileri sorulmuştur. Tablo 4'te katılımcıların tarımsal faaliyetlere yönelik önerileri sunulmuştur.

Tablo 4: Tarımsal Faaliyetlerle İlgili Öneriler

Kod	Tanım	Kişi Sayısı	Yüzde
Seracılık	Seracılık yapılabilir (K1, K8, K9)	3	%30
Soğuk Hava Deposu	Soğuk hava deposu olması iyi olur (K3)	1	%10
Yerel Ürünlerin Yetiştirilmesi	Ağlasun'a özgü ürünlere öncelik verilebilir (K4, K8, K9)	3	%30
Teknoloji Kullanımının Sağlanması	Tarımda teknoloji kullanımı artırılmalı (K5, K7)	2	%20
Toprak Analizi	Ağlasun'da hangi tarım ürünlerinin yetiştirilmesi gerektiği araştırılmalı (K3, K5)	2	%20
Farklı Tarım Ürünleri Yetiştirilmesi	Hep aynı ürünler yerine farklı ürünler de yetiştirilebilir (K5, K6)	2	%20

Tablo 4'teki bulgular Ağlasun'da yerel ürünlerin yetiştirilmesine önem verilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Örneğin; katılımcı 4 (21 yaş, kadın, önlisans mezunu) "Ağlasun'da tarım yaparken Ağlasun'a özgü ürünlerin yetiştirilmesi daha iyi olur bence. Örneğin; sanırım adı chesterdı? Böyle bir ceviz var. Herkes bunu yetiştiriyor. Oysa Ağlasun'un kendi cevizi yetiştirilebilir." şeklinde bir değerlendirmede bulunmuştur.

Katılımcıların Ağlasun ilçesindeki tarımsal faaliyetlerle ilgili görüşleri alındıktan sonra hayvancılık faaliyetleri ile ilgili görüşleri alınmıştır. Tablo 5'te katılımcıların hayvansal faaliyetlere yönelik sorunlarla ilgili görüşleri sunulmuştur.

Tablo 5: Hayvancılık Faaliyetleriyle İlgili Sorunlar

Kod	Tanım	Kişi Sayısı	Yüzde
Maliyetlerin Artması	Yem fiyatları arttı (K1, K2, K3, K4, K6, K7, K9) Masraflar arttı (K10)	8	%80
Mera Yetersizliği	Hayvan otlatacak yer yok (K1, K2, K4, K5, K6, K8)	6	%60
Hayvansal Sağlık Sorunları	Hayvanlar telef oluyor (K4)	1	%10
Bilgi Eksikliği	Hayvanlar konusunda insanlar bilgisiz (K6)	1	%10
Gençlerin Hayvansal Faaliyetlere İlgisizliği	Ağlasunlu gençler hayvancılıkla ilgilenmiyorlar (K2, K5, K9, K10)	4	%40

Tablo 5'e göre katılımcıların büyük bir çoğunluğu (f:8, %80) maliyetlerin artmasını, özellikle yem fiyatlarının yükselmesini önemli bir sorun olarak görmektedirler. İkinci sırada ise hayvan otlatma konusunda sıkıntı yaşandığını (f:6, %60) dile getirmişlerdir.

Katılımcıların Ağlasun ilçesinde hayvansal faaliyetlere ilişkin sorunlara ek olarak dile getirdikleri beklentileri Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6: Hayvancılık Faaliyetleriyle İlgili Beklentiler

Kod	Tanım	Kişi Sayısı	Yüzde
Teşvik	Teşvikler artmalı (K2, K4)	2	%20
Mera Alanları	Otlaklar oluşturulmalı (K1, K2, K5, K6, K8)	5	%50
Hayvancılığın Yaygınlaşması	Hayvancılıkta kendi ihtiyacını karşılamaktan öteye geçilmeli (K1, K7, K8) Herkes kendine yetecek kadar üretim yapıyor (K10)	4	%40

Tablo 6'ya göre katılımcıların Ağlasun ilçesinde tarımsal faaliyetlere ilişkin en önemli beklentileri (f:5, %50) mera alanlarının oluşturulmasıdır. Örneğin; katılımcı 5 "Ağlasun'da otlaklar yetersiz. Hayvan otlatacak yer yok. Aslında otlaklar olsa yem ihtiyacı da azalır. Bu da maliyetleri düşürür." şeklinde bir değerlendirme yapmıştır.

Katılımcıların Ağlasun ilçesindeki hayvancılık faaliyetlerine ilişkin önerileri ise Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 7: Hayvancılık Faaliyetleriyle İlgili Öneriler

Kod	Tanım	Kişi Sayısı	Yüzde
Hayvan Yetiştirmeye Yönelik Eğitimler	Hayvan bakımı ile ilgili seminerler düzenlenebilir (K3, K5)	2	%20
Mandıra Kurulması	Mandıra yapılabilir (K1, K5, K8)	3	%30
Toplu Hayvan Bakım Merkezi Kurulması	Hayvanlar tek bir yerde toplanabilir (K3, K4)	2	%20
Mezbaha Kurulması	Mezbaha yapılabilir (K5)	1	%10
Hayvansal Sağlık Sorunları Desteği	Hayvanlar hastalanıp, ölebiliyorlar (K3, K5, K6, K9)	3	%30

Tablo 7'deki bulgulara göre katılımcıların önem verdiği konular mandıra yapılması ve hayvansal sağlık sorunlarının çözülmesine yöneliktir. Örneğin; katılımcı 6 (20 yaş, erkek, lise

mezunu) "Çevremde gördüğüm kadarıyla insanlar hayvan bakımını bilmiyorlar. Bu nedenle hayvanlar hastalanıyor. Bu konunun çözülmesi lazım." şeklinde bir öneride bulunmuştur.

Katılımcılara Ağlasun ilçesinde tarım ve hayvancılığa yönelik görüşleri sorulduktan sonra turizm sektörü ile ilgili görüşleri sorulmuş ve Tablo 8'de katılımcıların turizm faaliyetlerine yönelik olarak dile getirdikleri sorunlar sunulmuştur.

Tablo 8: Turizm Faaliyetleriyle İlgili Sorunlar

Kod	Tanım	Kişi Sayısı	Yüzde
İşletme Yetersizliği	Bu çadırdan başka işletme yok (K1, K4, K5, K6) Daha çok turizm işletmesi olması lazım (K2, K3, K7)	7	%70
Tanıtım Eksikliği	Ağlasun yeterince bilinmiyor (K2, K3, K5, K7)	4	%40
Kalifiye Personel Eksikliği	Personel bilgisiz (K3, K7)	2	%20
Ağlasun İlçesinin Turizm Potansiyelinin Değerlendirilememesi	Ağlasun'un turizm potansiyeli tam olarak değerlendirilmiyor (K4, K5, K6)	3	%30
Bilgi Eksikliği	Ağlasun halkı turizmi pek bilmiyor (K3, K7)	2	%20
İlçe Merkezinde Turistik Olanakların Olmayışı	Turistlerin merkezde yapabilecekleri aktiviteler yok (K1, K4, K7, K8, K10)	5	%50

Tablo 8'e göre katılımcılar ağırlıklı olarak (f:7, %70) Ağlasun ilçesinde turizm işletme sayısının yetersiz olduğunu ifade etmişlerdir. Örneğin; katılımcı 1 (21 yaş, kadın, lise mezunu) "Ben 2017'den beri turizmde çalışıyorum. Garsonluktan kat görevliliğine kadar birçok görevde bulundum. Burada bu çadır olmasa bir de otel var o kadar. Bence daha fazla işletme olmalı." şeklinde bir değerlendirmede bulunmuştur. Burada dikkat çekici bir diğer nokta katılımcılardan ikisinin ilçede yer alan Ağlasun Meslek Yüksekokulu Kültürel Miras ve Turizm Programı mezunu olmalarıdır. Bu kişiler ise Ağlasun'da turizm sektöründe turizm mezunlarına öncelik verilmediğini belirtmektedirler. Örneğin; katılımcı 3 (22 yaş, erkek, önlisans mezunu) "Ben Kültürel Miras ve Turizm Programı mezunuyum. Şimdi Ağlasunlu bir genç olarak burada kendi bölümümle ilgili çalışmak isterdim. Ancak buna imkân yok." şeklinde bu konudaki görüşünü ifade etmiştir. Bir diğer dikkat çekici nokta ise katılımcıların merkezde turistlerin vakit geçirebileceği imkânların olmadığını ifade etmeleridir. Örneğin; katılımcı 7 "Merkezde pek bir şey yok. Turistler ne gibi aktiviteler yapacaklar? Şahsen genç olarak biz bile sıkılıyoruz. Sagalassos ve çadır olmasa hiçbir şey yok." şeklinde belirtmiştir.

Katılımcıların Ağlasun ilçesindeki turistik faaliyetlere yönelik beklentileri Tablo 9'da sunulmuştur.

Tablo 9: Turizm Faaliyetleriyle İlgili Beklentiler

Kod	Tanım	Kişi Sayısı	Yüzde
İstihdamın Artması	İstihdam artırılmalı (K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7)	7	%70
Teşvik	Teşvikler olmalı (K3, K7, K8)	3	%30
Turist Sayısının Artması	Turist sayısının artması iyi olur (K2, K4, K5, K7)	4	%40

Tablo 9'a göre katılımcılar ağırlıklı olarak (f:7, %70) Ağlasun ilçesinde turizm sektöründe istihdamın artırılması beklentisindedirler. Bu da katılımcıların turizm sektöründe bir kariyer düşündükleri şeklinde yorumlanabilir. Örneğin; katılımcı 2 (19 yaş, kadın, lise mezunu) "Ağlasun'da turizm sektörüne yönelik iyi olanaklar olsa ben çalışmak isterdim." demiştir.

Katılımcıların Ağlasun ilçesindeki turizm faaliyetlerine yönelik olarak ifade ettikleri öneriler Tablo 10'da sunulmuştur.

Tablo 10: Turizm Faaliyetleriyle İlgili Öneriler

Kod	Tanım	Kişi Sayısı	Yüzde
Kerpiç Evlerin Onarılması	Kerpiç evler onarılarak, ziyarete açılabilir (K1, K5, K7, K8)	4	%40
İlçe Merkezinde Yöresel Ürün Satış Alanlarının Oluşturulması	Merkezde yöresel ürün satışı yapılabilir (K4, K5, K6, K9, K10)	5	%50
Farklı Turizm Türlerine Yönelme	Farklı turizm çeşitleri yapılabilir (K3, K5, K7)	3	%30
Anıt Çınar Çevresine Oturma Düzeni	Çınar çevresi düzenlenebilir (K1, K5, K10)	3	%30

Tablo 10'daki görüşlere göre katılımcılar ağırlıklı olarak (F:5, %50) Ağlasun ilçe merkezinde turistlerin vakit geçirebileceği alanlar olması gerektiği önerisinde bulunmuşlardır. Buna ek olarak katılımcılar kerpiç evlerin onarılıp, turizme kazandırılmasının da faydalı olacağını düşünmektedirler. Örneğin; katılımcı 6 "Ağlasun'daki kerpiç evler onarılıp, yöresel ürün satış yeri olabilir mesela. Ceviz ezmesi meşhurdur Burdur'da. Duymuşsunuzdur. Ancak Ağlasun'da satın alamıyorsunuz; çünkü satılmıyor. Bu gibi yerlerde bu tür yöresel ürünler satılabilir." şeklinde ifade etmiştir. Çalışmanın bundan sonraki bölümünde sonuç kısmı yer almaktadır.

SONUÇ

Bu çalışmada Burdur ili Ağlasun ilçesinde ikamet eden, ailesi tarım ve hayvancılıkla ilgilenen, kendisi turizm deneyimine sahip 18-25 yaş arası gençlerin Ağlasun ilçesine yönelik olarak tarım, hayvancılık ve turizm konularında kırsal kalkınmaya ilişkin görüşlerinin alınması amaçlanmıştır. Bu amaçla araştırmacılar tarafından hazırlanmış olan yarı yapılandırılmış görüşme formu ile gerçekleştirilen araştırmaya göre katılımcılar ağırlıklı olarak 20 yaşından büyük, ailesi beş yıldan fazladır tarımsal faaliyetlerle uğraşan ve ailesi beş yıldan az hayvancılık faaliyetleriyle uğraşan kişilerden oluşmaktadır. Araştırma sonuçları Ağlasunlu gençlerin tarım ve hayvancılıktan uzaklaştıklarını, daha çok turizm sektörüne yöneldiklerini, istihdam kaygısı taşıdıklarını ortaya koymaktadır.

Ağlasunlu gençler Ağlasun ilçesine yönelik olarak tarım, hayvancılık ve turizm sektöründe ilçenin eksikleri olduğunu, yeniliklerin takip edilmesi ve ilçeye uyumlaştırılması gerektiğini vurgulamışlardır. Ağlasunlu gençlerin tespitleri arasında Ağlasun ilçesinde tarım, hayvancılık

ve turizm sektörlerine yönelik teşviklerin olması, yerel halkın bu sektörlerle ilgili bilinçli hale getirilmesi, gençlerin tarım ve hayvancılığa yönlendirilmesi, turizm faaliyetlerinin geliştirilmesi, her üç sektörde de istihdamın artırılması gerektiği konuları dikkat çekicidir.

Ağlasunlu gençler Ağlasun ilçesine yönelik olarak tarım, hayvancılık ve turizm sektörü ile ilgili çeşitli önerilerde bulunmuşlardır. Ağlasunlu gençlerin tarımsal faaliyetlere yönelik önerileri arasında Ağlasun ilçesinde seracılık faaliyetlerinin artırılması, soğuk hava deposu yapılması, teknoloji kullanımının sağlanması; toprak analizi yapılarak, hangi ürünlerin yetiştirilmesinin elverişli olduğunun ortaya konması ve buna bağlı olarak farklı tarım ürünlerinin de yetiştirilmesi, Ağlasun'a özgü yerel tarım ürünlerine ağırlık verilmesi gibi konular bulunmaktadır. Ağlasunlu gençlerin hayvancılık faaliyetlerine yönelik önerileri arasında mandıra yapılması, mezbaha yapılması, hayvansal sağlık sorunları ile ilgili destek sunulması ve ilçede bir toplu hayvan bakım merkezi kurulması bulunmaktadır. Ağlasunlu gençlerin turizme yönelik önerileri ise ilçe merkezinde yerli ya da yabancı turistlerin vakit geçirmesini sağlayabilecek imkânların sunulması, ilçede Sagalassos odaklı kültür turizminin yanı sıra farklı turizm türlerine yönelme, anıt çınar çevresinin düzenlenmesi, eski kerpiç evlerin onarılması bulunmaktadır. Ayrıca Ağlasunlu gençler Ağlasun'da Burdur iline özgü yöresel ürün satışının da yapılması gerektiğini ifade etmişlerdir.

Görüşmeler sırasında araştırmacılar tarafından elde edilen izlenime göre Ağlasunlu gençler daha çok turizm sektöründe çalışma ve bunu da Ağlasun ilçesinde gerçekleştirme arzusundadırlar. Benzer şekilde Ayaz ve arkadaşları (2012) gençlerin kendi işlerinin sahibi olmak koşulu ile kırsal turizm faaliyetlerinde bulunmaya istekli olduklarını belirtmişlerdir. Özellikle kırsal alandaki göçü önleme noktasında kırsal turizm faaliyetlerine önem verilmesi gerekmektedir. Bunu sağlamak adına katılımcıların da önerdiği gibi Ağlasun ilçesinde Sagalassos merkezli kültür turizminin yanı sıra dağ turizmi, akarsu ve göl turizmi, mağara turizmi, tarım turizmi gibi ilçede gerçekleştirilebilecek farklı turizm türlerine yönelik faaliyetler yapılabilir (Ceylan ve Gök, 2015). Katılımcıların Ağlasun ilçesinde kırsal kalkınmaya yönelik olarak tarım, hayvancılık ve turizm sektörlerinde istihdamın artırılması beklentisi içinde oldukları göz önüne alındığında ilçede turizm faaliyetlerinin gelişmesi hem ilçedeki istihdam olanaklarını geliştirecek, hem de tarım ve hayvancılık faaliyetlerinin devamlılığına katkı sağlayacaktır. Sonuç olarak Ağlasun ilçesinde Ağlasunlu gençleri hedefleyen tarım, hayvancılık ve turizm alanlarına yönelik iyileştirmeler yapılması, her üç sektör için de istihdam olanaklarının artırılması, Ağlasunlu gençlerin bu üç sektöre profesyonel olarak yönelmelerinin teşvik edilmesi ve katılımcı bir anlayışla gençlerin dâhil edildiği bir karar alma yaklaşımının izlenmesi gerekmektedir.

KAYNAKÇA

Acuner, Elif; Küçük, Kübra; Keskin, Cem ve Ergin, Emel. "Yerel Halkın Turizme İlişkin Tutumlarına Yönelik Bir Araştırma: Huser Yaylası Örneği". *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi*, 12(2): 266-283, 2021.

Akkaşoğlu, Süleyman; Tekbalkan, Murat; Yılmaz, Ece Zeybek ve Ulama, Şevki. "Yerel Halkın Kırsal Turizme Bakış Açısı: Samsun Kızılırmak Deltası Örneği". *International Journal of Geography and Geography Education (IGGE)*, 40: 295-310, 2019.

Akyürek, Suat; Özdemir, Özcan ve Çeken, Hüseyin. "Gümüşhane İlinin Kırsal Turizm Potansiyeli ve Yerel Halkın Kırsal Turizm Hakkındaki Görüşleri (Zigana Köyü Örneği)". *Uluslararası Kırsal Turizm ve Kalkınma Dergisi*, 2 (2): 10-19, 2018.

Altuntaş, Barış ve Sağlam, Murat. "Orman Köylüsünün Kırsal Turizm Algılamalarına Yönelik Nitel Bir Araştırma: Anamur Kükür Köyleri Örneği". *Sivas İnterdisipliner Turizm Araştırmaları Dergisi*, 4 (2): 68-82, 2021.

Ayaz, Nurettin; Yeşiltaş, Murat ve Türkmen, Fatih. "Turizm Eğitimi Alan Öğrencilerin Kırsal Turizme Bakış Açıları ve Algıları Üzerine Bir Araştırma". *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 14 (22): 103-112, 2012.

Ayaz, Nurettin ve Parlak, Uğur. "Kırsal Alanlarda Yaşayan Yerel Halkın Kişilik Tipleri ve Turizm Algısı". *Journal of History Culture and Art Research*, 8(3): 480-494, 2019.

Ceylan, Salih ve Gök, Burcu. "Ağlasun'da Alternatif Turizm Olanakları." *Journal of Current Researches on Social Sciences (JoCReSS)*, 5 (1): 12-37, 2015.

Çuhadar, Murat ve Ünal, İpek. "Ön Lisans Düzeyinde Turizm Eğitimi Alan Öğrencilerin Kırsal Turizm Algıları Üzerine Bir Araştırma". *Uluslararası İktisadi Ve İdari Bilimler Dergisi*, 3 (2): 1-16, 2017.

Davran, Müge K.; Özalp, Burhan; Tok, Naciye ve Öztornacı, Burak. "Türkiye'de Kırsal Gençlik Açısından İstihdam ve Tarımsal İstihdamın Geleceği." Gençlik Araştırmaları Dergisi, 5(13): 169-189, 2017.

Deviren, Demet. *Kırsal Alan Koşullarında Kırsal Gençliğin Yaşam Memnuniyetleri ve Gelecek Beklentileri: Tokat İli Örneği*. Tokat: Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, 2016.

Geray, Cevat. "Kırsal Alanda Kalkınma ve Gençlik." Ankara Üniversitesi SBF Dergisi, 33 (3): 11-22, 1978.

Giray, Fatma Handan; Akın, Ayşegül ve Gün, Sema. "Kırsal Kalkınmada Yeni Perspektifler." Türkiye VI. Tarım Ekonomisi Kongresi Bildiriler Kitabı, s.161-168, 16-18 EYLÜL 2004, Tokat.

Gonzalez, Jose Javier Callejo; Herrero, Jesus Antonio Ruiz ve Aboitiz, Ricardo Jimenez. "Residential Aspirations and Perceptıon of Rural Youth of the Opportunities Offered by Their Environment: The Case of a Spanish Inland Rural Area." *European Countryside*., 13 (4): 785-805, 2021.

Güler, Ahmet; Halıcıoğlu, Mustafa Bülent ve Taşğın, Serkan *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma*. 2. Baskı. Ankara: Seçkin, 2015.

Güney, Derya ve Göller, Vedat. "Kırsal Turizm Konusunda Yerel Halkın Yaklaşımının Belirlenmesi: Misi Köyü Örneği." *Turizm Akademik Dergisi*, 3 (2): 25-36, 2016.

Hanedar, Cevdet; Ünal, Tayfur ve Kızılaslan, Nuray. "GOÜ Ziraat Fakültesi Öğrencilerinin Bakış Açısıyla Kırsal Turizm". *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 32 (2): 86-99, 2015.

Kan, M.; Tosun, F.; Kan, A.; Doğan, H. Gökhan; Ucum, I. ve Solmaz, C. "Young Farmers in Agriculture Sector of Turkey: Young Farmers Support Program." *Journal of Agricultural Science and Technology*, 21: 15-26, 2019.

Kaypak, Şafak. "Ekolojik Turizm ve Sürdürülebilir Kırsal Kalkınma." *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 14 (22): 11-29, 2012.

Ohashi, Yutaro; Ohashi, Kana; Meskanen, Pihla; Hummelin, Niina; Kato, Fumitoshi ve Kynäslahti, Heikki. "What children and youth told about their home city in digital stories in 'C my city!'." Digital Creativity, 23 (2): 126-135, 2012.

Koday, Saliha ve Akbaş, Ferdi. "Kırsal Turizmin Gelişimi ile İlgili Olarak Yerel Halkın Algıları: Urla (İzmir) Örneği". *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 24 (2): 689-703, 2020.

Tolunay, Ahmet ve Akyol, Ayhan. "Kalkınma ve Kırsal Kalkınma: Temel Kavramlar ve Tanımlar." *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, A (2): 116-127, 2006.

Trivelli, Carolina ve Morel, Jorge. Rural youth inclusion, empowerment and participation. https://www.ifad.org/documents/38714170/41187395/05_Trivelli+and+Morel_2019+RDR+BACKGROUND+PAPER.pdf/982ce510-b38f-017c-66e3-8f02208a8ded, 2019, Erişim Tarihi: 07.03.2022.

Uslu, Abdullah; Sancar, M. Fatih; Akay, Bayram ve Kutukız, Doğan. "Siirt İli Kırsal Turizm Potansiyeli ve Turizm Eğitimi Alan Öğrencilerin Kırsal Turizm Algıları Üzerine Bir Araştırma." Akademik Bakış Dergisi, 9: 350-365, 2015.

Yıldırım, Ali ve Şimşek, Hasan *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin, 2021.

https://gsb.gov.tr/dosyalar/mevzuatlar/ulusal_genclik_ve_spor_politikasi.pdf Erişim Tarihi: 07.03.2022

http://www.hugaum.hacettepe.edu.tr/#:~:text=Gen%C3%A7lik%20d%C3%B6nemi%20UNESCO%20taraf%C4%B1ndan%2015,aras%C4%B1n%C4%B1%20gen%C3%A7lik%20d%C3%B6nemi%20olarak%20benimsemi%C5%9Ftir. Erişim Tarihi: 07.03.2022

https://www.aglasun.bel.tr/aglasun-hakkinda/ Erişim Tarihi: 07.03.2022

https://kkp.tarim.gov.tr/Ulusal_kirsal_kalkinma_stratejisi%20(2007-2013).pdf Erişim Tarihi: 07.03.2022

http://www.aglasun.gov.tr/tarihce#:~:text=Bu%20salnameye%20g%C3%B6re%20il%C3%A7emiz%2022,ve%204.054'u%20kad%C4%B1ndan%20olu%C5%9Fmaktad%C4%B1r. Erişim Tarihi: 07.03.2022

TARIMIN GELECEĞİ ve TARIMDA YENİ İSTİHDAM ALANLARI

Doç. Dr. Sancar BULUT(Orcid ID: 0000-0002-6261-0256)
Kayseri Üniversitesi, Safiye Çıkrıkçıoğlu Meslek Yüksek Okulu
sancarbulut@kayseri.edu.tr

Prof. Dr. Zeki GÖKALP (Orcid ID: 0000-0001-5244-3231)
Erciyes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi
zgokalp@erciyes.edu.tr

ÖZET
Dünya nüfusu hızla artarken, ülkeler beslenme, barınma ve yaşama düzeylerinin daha da iyileştirilmesi yönünde yeni atılımlar yapılmakta tüm bu girişimler sonucunda da tarımda ve endüstride çarpıcı değişme ve gelişmeler görülmektedir. Daha iyi beslenme ve barınma ile daha iyi yaşam koşullarına kavuşma tutkusu, tüm dünyada olduğu gibi ülkemiz insanını da etkisi altına almaktadır. Tarımda mekanizasyona dayalı işlemlerin yoğun bir biçimde benimsenmesi, klasik tarım işçiliği ihtiyacını da azaltmakta bu da sektörde yen istihdam alanları açılması zorunluluğunu doğurmaktadır. Aksi halde kırsal alanda işsizliğin artması ve kente göç kaçınılmaz olmaktadır. Diğer yandan, tarımın gençler tarafından cazip bir istihdam alanı olarak görülmemesi ve kırsal kesimde tarım dışı sektörlerdeki istihdam potansiyelinin düşük olması, kentlerde hizmet ve sanayi sektörlerinin düşük vasıflı işgücü talebi gençlerin kırsal alan dışında iş arayışına sevk etmektedir. Genç nüfusun kente göç etmesi, dinamik bir kırsal ekonomi için ihtiyaç duyulan üretken işgücünün kaybına neden olmaktadır. Ülke nüfusunun halen yaklaşık yüzde 25'inin köylerde ikamet ediyor olması, tarım dışı işlerle geçimi mümkün olmayan yörelerdeki yerleşik kırsal nüfusun tarımsal faaliyetlerini sürdüreceğini göstermektedir. Bu nedenle tarım alanında geleneksel tarım işçiliği yerine modern iş olanakları olabilecek tarım turizmi, tarıma dayalı sağlık hizmetleri ve yerinde lezzetlerin korunduğu tarımsal gastronomi gibi yeni alanlarda çalışabilecek tarımsal kültürü olan gençlerimize iş alanları açılabilmelidir.
Anahtar kelimeler: tarımın geleceği, tarımsal işgücü, istihdam, yeni yaklaşımlar

THE FUTURE OF AGRICULTURE AND NEW EMPLOYMENT AREAS IN AGRICULTURE

ABSTRACT

While the world population is increasing rapidly, new steps are being taken to improve the nutrition, shelter and living standards of the countries. All these initiatives then result in striking changes and developments in agriculture and industry. The passion for better nutrition, shelter and life standards affects the people of all nations. Intense adoption of mechanization-based processes in agriculture reduces the need for conventional agricultural labor and such a case creates a necessity for development of new employment areas in the sector. Otherwise, increase in unemployment in rural areas and migration to the city will be inevitable. On the other hand, since agriculture is not seen as an attractive employment area by the youth and the employment potential in non-agricultural sectors in rural areas is low and the low-skilled labor demand of the service and industry sectors in the cities lead young people to seek employment outside the rural areas. Migration of young population to the city causes the loss of productive workforce needed for a dynamic rural economy. Approximately 25 percent of population still resides in the villages and such a case indicates that the settled rural population in the regions where it is not possible to make a living with non-agricultural works will continue their agricultural activities. Therefore, job opportunities should be opened for youth with agricultural culture who can work in new fields such as agricultural tourism, agriculture-based health services and agricultural gastronomy, where local tastes are preserved, instead of traditional agricultural labor in the field of agriculture.

Keywords: Future of agriculture, agricultural workforce, employment, new approaches

1. INTRODUCTION

Inter-regional imbalance and developmental differences mainly resulting from the distribution of economic resources between regions and sectors are significant issues that were emphasized in developing countries and European Union countries as well as in Turkey. Although it varies by region, between 30 – 50% of household income in rural areas of developing countries comes directly from agriculture (Fechter, 2012). Although agricultural employment is the main driving force of employment in Turkey, it has been observed that employment has shifted predominantly from agriculture to the service sector since 2000. However, the share of employment in the agricultural sector in Turkey's total employment (approximately one in 5) shows that agricultural employment still maintains its importance (TUIK, 2021). Although there is a developmental difference between the regions in terms of income and employment in European Union countries, this problem is largely overcome owing to the rural development and agricultural policies implemented. However, Turkey is not in a position to compete with the EU in terms of the policies it implements, especially the wrong practices in agricultural policy have led rural farmers to leave the land and migrate to the cities (Cengiz and Baydur, 2010).

The main reason for unemployment, which is seen intensely in urban areas of Turkey, is the migration of unskilled and low-educated people from the countryside to the city. Today, rural migration density is an ongoing process, although it is not as much as it used to be. Limited education, infrastructure, health and employment opportunities in rural areas, high fertility rate and poverty cause people living in rural areas to migrate to cities (Cengiz and Baydur, 2010). Inability of urban labor market to provide sufficient job opportunities to the growing population or the imbalance between labor demand and supply cause unemployment to increase. While the solution of this problem depends on creation of new business areas in the long-run, it is also closely related to the successful practices of Public Employment Agencies in the short-run (Çakır, 2014).

In addition to the problems of rural development and agricultural policies of Turkey, the main issue that needs to be resolved is the decrease in the employability of immigrants in urban areas. On the other hand, even the increasing number of refugees leads to a narrowing of the field of employment. In many studies investigating the characteristics of immigrants, it was seen that immigrant had low level of education, insufficient skills and qualifications in non-agricultural sectors and the majority of them was young. In that case, there is a need to find new employment areas in rural areas and show how rural life can be turned into an opportunity in global crises (increase in production in agricultural products), even in precise periods such as the COVID-

19 pandemic and to show that migration from rural to urban was not an opportunity, at least in terms of finding a job. Present rural population should be kept in place. This can be achieved by creating a new perspective and new business areas that will revitalize rural tourism, especially in rural areas with a higher quality of life and not far from social culture.

2. STATISTICAL DATA ON POPULATION AND EMPLOYMENT IN TURKEY

Employment literally means to use or employ. In a country, the use of manpower or the degree of work that will participate in economic activities in a year indicates employment (Savaşir, 1999). Since the state is one of the reasons for intervention, constantly changing employment and unemployment data is one of the factors that should be followed most in the development of the country (Bekiroğlu, 2010; Aydemir, 2013). When the agricultural and non-agricultural distinction of the population employed in rural areas in Turkey is examined, it is seen that the rate of those employed in agriculture is gradually decreasing (Table 1).

While the number of employees in the agricultural sector of Turkey has decreased by 79 thousand people in the last ten years, the number of employees in non-agricultural sectors has increased by 542 thousand people. About 17.1% of those employed were in agriculture, 21.4% in industry, 6.2% in construction and 55.4% in services. As compared to the same period of the previous year, while the shares of agriculture and industrial sectors decreased; the shares of construction and service sectors have increased (TUIK, 2021) (Table 2 and Table 3).

Table 1. Population data of Turkey by years

Years	Population (000)	Rural Population (000)	Urban Population (000)	Rural Population (%)	Urban Population (%)
1970	35.605	21.914	13.691	61,5	38,5
1980	44,736	25.091	19.645	56,1	43,9
1990	56.473	23.146	33.326	41,0	59,0
2000	67.803	23.797	44.006	35,1	64,9
2010	73.722	17.500	56.222	23,7	76,2
2020	83.614	5.878	77.736	7,0	93,0
2021	84.680	5.771	78.908	6,8	93,2

TUİK, 2021

3. SHARE OF AGRICULTURE IN EMPLOYMENT AND IMPORTANCE OF AGRICULTURE IN COUNTRY ECONOMY

Agricultural sector is the sector that creates the most employment opportunities in Turkey. As of 2020, the share of the agricultural sector in Turkey's Gross National Product (GNP) of 716,902 million dollars is 47,893 (6.7%) million dollars (Anonymous, 2020) (Table 4). Although its share in national income and in the total population is gradually decreasing, the share of those employed in the agricultural sector in total employment is 17.1% as of 2021

(TUIK, 2021) (Table 2). Considering the distinction between agricultural and non-agricultural employment, the ratio of those employed in agriculture decreased (56.8%) and increased (43.2%) until 2021 (Table 3). In recent years, the decreasing trend in employment with industrialization and mechanization in agriculture is also experienced in Turkey. In addition to the increase in the use of technology in agriculture, the shrinkage of the cultivated agricultural areas (Tan et al., 2015; Görmüş, 2019), the fragmentation of lands through inheritance and the shrinkage of agricultural enterprises have adversely affected agriculture. Thus, agriculture in Turkey has become a sector that pushes, not attracts, the workforce. However, in a country like Turkey where approximately 20% of employment is employed in agriculture, agriculture still maintains its importance in terms of inter-sectoral relations, food safety and security and employment (Gülçubuk et al., 2005). In other words, considering the important contributions of agriculture to population and employment, nutrition, domestic consumption, industry, national income and balance of payments, biological diversity and ecological balance in Turkey, it is a sector that cannot be ignored (Tan et al., 2015; Yıldız et al., 2017).

Table 2. Employment ratios by sectors

Years	Agriculture %	Industry %	Construction %	Service %
2001	29,10	20,00	4,90	46,00
2011	25,48	19,51	6,95	48,05
2021	18,60	21,10	5,80	54,50
2022	17,10	21,40	6,20	55,40

TUİK, 2021

Table 3. Agricultural and non-agricultural employment ratios in rural areas of Turkey

Years	Agricultural		Non-agricultural	
	Thousand	%	Thousand	%
1991	8.325	75,9	2.642	24,1
2001	7.350	70,2	3.127	29,8
2011	5.511	62,0	3.300	38,0
2021	5.432	56,8	3.842	43,2

Source: TUİK, 2021.

Table 4. Agricultural Gross National Product of Turkey by years

Years	Agriculture* (Million TL)	Turkey (Million TL)	Share of agriculture (%)	Agriculture * (Million $)	Turkey (Million $)
2011	114.838	1.404.928	8,2	68.492	837.924
2012	121.693	1.581.479	7,7	67.536	877.676
2013	121.734	1.823.427	6,7	63.965	958.125
2014	134.744	2.054.898	6,6	61.633	939.923
2015	161.471	2.350.941	6,9	59.554	867.071
2016	161.331	2.626.560	6,1	53.391	869.241
2017	189.233	3.133.704	6,0	51.875	859.055
2018	217.107	3.758.774	5,8	46.048	797.221
2019	276.372	4.317.787	6,4	48.669	760.355
2020	337.160	5.046.883	6,7	47.893	716.902

Source: TÜİK, 2020 * Forestry and Aquaculture

As can be inferred from Table 2 and Table 3, the share of agricultural employment has decreased since 2001 and decreased from 29.10% to 17.10%. Although there is no significant change in the employment rate in the industrial sector, an increase was observed in the employment rate in the services sector. In times of crisis, agricultural employment follows a relatively different structure than when the economy is in a normal course. Namely; with the decrease in current job opportunities in urban areas, people return to their villages, that is, agricultural activities, in order to earn their livelihood and those who make a living in rural areas avoid migrating in times of crisis. This situation, as observed in the increase in agricultural employment between 2007-2011 after the economic crisis in 2003 in Turkey, is likely to be reflected in the data in 2020 and beyond after the COVID-19 pandemic and the global crisis that followed.

The fact that agriculture is not seen as an attractive employment area by young people and the employment potential in non-agricultural sectors is low in rural areas causes young people to look for jobs outside of rural areas. The young population in rural areas seems to be more fortunate in terms of employment as compared to the young population of the country. Although the situation is exactly the opposite, the main reason for this is that unemployment rate is lower and labor force participation rate is high due to the disguised unemployment in rural areas. The low-skilled labor demand of the service and industrial sectors in the cities also increases the tendency of the young population in rural areas to migrate to the cities (Bekiroğlu, 2010).

4. REASONS FOR DECREASING AGRICULTURAL EMPLOYMENT

The agricultural employment rates of Turkey in the last 10 years revealed that the share of agricultural employment has decreased since 2001 and decreased from 29.10% to 17.10% (Table 2). Despite the development of agricultural methods and equipment, the failure to reduce rural poverty over the years is due to many reasons. These;

1. Insufficient public support, insufficient supports provided to farmers,

2. Inadequacy of education and awareness-raising activities in agriculture,

3. Limited access to consumers directly from producers,

4. Not revealing regional differences by prioritizing climate, soil and plant characteristics,

5. Lack of realistic planning and implementation about which products should be produced when, where and how much

6. About 85 out of every 100 women working in rural areas work in agriculture. It reveals that although the proportion of women employed in agriculture is higher than men, employed women are much more affected by precarious forms of employment, including unpaid family

work, part-time, temporary or limited-time work and informal employment as compared to men.

7. Technological developments reduce agricultural workers. In recent years, the decreasing trend in employment with industrialization and mechanization in agriculture is also experienced in Turkey. In addition to the increase in the use of technology in agriculture, the shrinkage of the cultivated agricultural areas (Tan et al., 2015; Görmüş, 2019), the fragmentation of lands through inheritance and the shrinkage of agricultural enterprises have adversely affected agriculture.

As a result of the use of machinery in agriculture and the fragmentation of lands, the decrease in the need for manpower in agricultural activities is closely related to pushing women out of the workforce in rural areas (Çakır, 2014). With globalization, women's better education compared to the past and the change in the traditional family structure has increased the labor force participation rate in urban areas.

5. WAYS TO INCREASE AGRICULTURAL EMPLOYMENT

5.1. Improving competitive power of agricultural sector

The ability of country's agriculture to achieve international competitiveness depends on increasing the level of organization, which is one of the most important structural problems of the sector. In case of establishment of strong producer organizations; productivity and quality increase in agricultural production will be ensured by providing input, financing and education-extension services to its partners under favorable conditions (Bekiroğlu, 2010). Presence of strong organizations; it will enable the farmer family to increase their quality of life by ensuring that agricultural products are marketed under suitable conditions and that their partners have a stable income. These factors largely depend on;

Increasing the organization and knowledge level of producers

Development of irrigation infrastructure

Ensuring effective use of agricultural lands

Development of agro-industry infrastructure

Enabling food safety services.

5.2. Diversification of rural economy

With the increasing urbanization in Turkey, the attractiveness of rural areas as recreation areas is increasing and the activities that the urban population can perform in the countryside are diversified. Considering Turkey's agricultural potential and developing natural life-healthy nutrition awareness, agro-tourism activities offer rich opportunities for both businesses and

consumers. The economic benefits of agro-tourism, which develops as a non-agricultural field of activity in the world, in terms of rural development will be better understood if the necessary infrastructure support is provided for these activities, starting from the regions close to metropolitan cities and from willing entrepreneurs. Priority approaches in this sense are as follows;

Development of agricultural economic activities

Development of non-agricultural income generating activities

Opening breakfast hall, restaurant, etc. where local products are used

Opening new workplaces for the development of local crafts and handicrafts

Increasing the number of enterprises of rural tourism activities and their accommodation capacity

Creating mobile sales places on highways for the sale of local products.

5.3. Approaches for rural development and migration prevention

Migration is an important phenomenon that closely concerns all economic as well as social and environmental factors of a country. Insufficient employment opportunities in rural areas, inadequacy of investments and services such as education and health, negative developments in the agricultural sector cause rural people to migrate to the cities, the people who come to urban areas cannot find a job and either fall into unemployment or withdraw from the labor market. For this reason, migration is an issue that should be emphasized. Although there are differences over the years, rural migration still continues in Turkey. Before moving on to employment policies that can be applied to prevent unemployment in the city after migration, it is extremely important to examine agriculture and rural development policies to prevent migration.

The main aim of the agricultural policy is to increase the living standard of the society in general. The main source of interregional imbalances observed in many developing countries such as Turkey is the different degrees of development of the regions. Developmental differences arising from the distribution of economic resources between the regions and sectors bring along many problems. Preventing migration in rural areas and underdeveloped regions is possible with policies to increase development in these areas. In order to eliminate regional developmental differences, the following investments in rural areas should be supported;

1. Production projects aimed at establishing and developing infrastructure in agricultural matters,
2. Providing low-interest loan or grant support for building and equipment needs,

3. Projects promoting rural life at the country level, aiming to eliminate regional disparities,

4. Various projects and investments to create new employment areas.

5.4. Development of new employment policies in agricultural sector

Tourism sector is in a process of increasing diversification in the world and in Turkey. Taking into account the changing consumer preferences, it carries out studies on researching the existing natural and cultural values in all regions of Turkey and bringing them into tourism in order to diversify tourism, expand it throughout the country and add a function to the unexploited tourism potential. Health, thermal, winter, mountain and underwater sports, plateau, farm, local art, belief, historical city, archeology, etc., which are scattered all over the country. By associating natural and culturally important places and settlements with each other locally/regionally, more attractive and stronger alternative destinations can be created (Aytuğ, 2016). Thus, new employment areas will be opened by providing opportunities such as exhibiting cultural characteristics, promoting handicrafts and local products, benefiting from the food and beverage and accommodation capacities in the region, to rural settlements with limited resources. It should be kept in mind that employment policies are not a stand-alone intervention tool in preventing migration and that successful results could be achieved when applied together with all the other policies (rural development, agriculture, infrastructure, education, health), depending on the following points;

1. Increasing entrepreneurship training (especially for women entrepreneurs) (Soysal, 2013),

2. Eliminating the inadequacy of the infrastructure system and transportation,

3. Reproduction of socio-cultural activities and youth centers (cinema, theatre, sports halls, museum, shopping mall, etc.),

4. Increasing state supports,

5. Encouraging women in rural areas to participate in working life with equal rights with men and to take initiatives,

6. With the development of rural tourism, the domestic roles of women in rural areas change and women's participation in working life more effectively,

7. Supporting livestock operations,

8. Development of organic farming,

9. Giving more place to rural areas in employment mobilization.

6. CONCLUSION and RECOMMENDATIONS

As of 2020, the share of the agricultural sector in Turkey's Gross National Product (GNP) of 716,902 million dollars is 47,893 (6.7%) million dollars (Table 4). About 17.1% of total civilian employment is employed in the agricultural sector. Although it is not possible to completely prevent migration from rural to urban areas, it seems possible to reduce it with well-planned rural development and agricultural policies. In addition, employment policies targeting rural areas can be effective in creating jobs and preventing migration in these areas. As a matter of fact, instead of considering all these policies separately, rural migration can be reduced in an environment where they were applied together.

As a result, prevention of poverty, which is an important problem in rural areas, depends on well-applied agriculture and rural development policies, as well as increasing employment by creating new job opportunities in non-agricultural sectors in these regions. As a matter of fact, the monthly income of those engaged in agriculture in rural areas is low as compared to the country average and the employment of the workforce who left agriculture for various reasons in the same regions is closely related to the development of employment opportunities in these regions.

7. REFERENCES

Anonimous, (2020). Tarım ve Orman Bakanlığı. Tarımsal "Gayri Safi Milli Hasıla" verileri. https://www.tarimorman.gov.tr/SGB/Belgeler/Veriler/GSYH.pdf

Aydemir, C. (2013), "Türkiye'de İşgücü Yapısı, İşsizlik ve Kırsal Alan", Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, S.27(1), ss.115-138.

Aytuğ, K. (2016). Türkiye'de Tarımsal Turizmin Gelişme Potansiyeli: Yeşilköy Örneği AB İle Karşılaştırmalı Bir Analiz . Akademik Yaklaşımlar Dergisi , 7 (1) , 118-147 . Retrieved from https://dergipark.org.tr/tr/pub/ayd/issue/27225/286559

Bekiroğlu, C. (2010), "Türkiye'de İşsizlik Sorununun Çözümlenmesinde Uygulanan Ekonomi Politikalarının Analizi", Yüksek Lisans Tezi, Kadir Has Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Cengiz, S. ve Baydur, C. M. (2010), "Kırdan Kente Göç ve Tarımsal Verimlilik: Türkiye Örneği", Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, S.19(2), ss.85-98.

Çakır, B. (2014). Tarım sektörü ve kırsal kesimde yaşanan çözülmeler sonucu işgücü piyasasında yaşanan değişim ve oluşan işsizlikte kamu istihdam kurumlarının rolü. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı Türkiye İş Kurumu Genel Müdürlüğü, Uzmanlık Tezi, p161, Ankara.

Fechter, Jürgen (2012), "Agriculture and employment", KFW Position Paper. https://www.kfw-entwicklungsbank.de/Download-Center/PDF-Dokumente-Positionspapiere/2012_08_Agriculture_Emploment.pdf

Görmüş, A. (2019). Türkiye'de Tarımsal İstihdamın Cinsiyete Dayalı Yapısı ve Sosyal Politika Önerileri. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 14 (3), 563-578. https://doi.org.tr/10.17153/oguiibf.451375

Gülçubuk, Bülent; Şengül, Haydar; Aluftekin, Nilay; Kızılaslan, Nuray ve Kılıç, Mehmet (2005), "Tarımda İstihdam Sosyal Güvenlik Uygulamaları ve Kırsal Yoksulluk". TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası VI. Teknik Kongresi, 3-7 Ocak 2005, S: 1173.

Savaşır, R. (1999). Türkiye ve Avrupa Birliği Ülkelerinde KOBİ'ler Açısından İstihdam Politikaları. Kamu-İşletmeleri İşverenleri Sendikası, Ankara, 1999.

Soysal, A. (2013), "Kırsal Alanda Kadın Girişimciliği: Türkiye İçin Durum Değerlendirilmesi", Eskişehir Osmangazi Üniversitesi ĠĠBF Dergisi, S.8(1), ss.163-189.

Tan, Sibel, Atak, Şermin, Şengül, Ümran and Tan, Sabri Sami (2015) "The Evaluation of the Changes in the Agricultural Sector with Common Economic Indicators in Turkey During the Last Decade", Mediterranean Journal of Social Sciences, Vol.6, No.2: 588-595. https://doi.org.tr/10.5901/mjss.2015.v6n2s1p588.

TUİK, (2021). Türkiye İstatistik Kurumu, İşgücü İstatistikleri, Ocak 2021 - TÜİK - Veri Portalı. https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Isgucu-Istatistikleri-Ocak-2021-37486

Yıldız, Doğan, Yıldız, Nuran Çakır, Ilgaz, Yavuz, Güneş, Mehmet Şamil ve Yıldız, Dursun (2017), Su Politikaları Derneği, Türkiye'deki Tarımsal İşgücünün Demografik ve Yapısal Dönüşümü Projesi Ön Raporu, Rapor No: 3, Ankara.

Amaranthus spp. BİTKİSİNİN FONKSİYONEL VE ALTERNATİF BESİN KAYNAĞI OLARAK KULLANIMI

Doç. Dr. Oktay TOMAR (Orcid ID: 0000-0001-5761-7157)
Kocaeli Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Kocaeli
oktay.tomar@kocaeli.edu.tr

Öğr. Gör. Bahar SANCAR (Orcid ID: 0000-0002-3687-1495)
Kocaeli Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Kocaeli
bahar.sancar@kocaeli.edu.tr

ÖZET

Amaranthaceae familyasının yaklaşık altmış türünü içeren *Amaranthus* cinsi, sebze, tahıl, süs ve yem bitkisi olarak kullanılan tek yıllık bitkilerdir. *Amaranthus* spp., mor renkten kırmızı renge ve altın rengine kadar varyasyon gösteren çiçek salkımı ve yapraklara sahiptir. *Amaranthus* cinsine ait bazı türler yabancı ot olarak kabul edilmektedir. *Amaranthus cruentus* ve *A. hypochondriacus* tahıl olarak, *Amaranthus blitum*, *A. dubius*, *A. tricolor*, *A. lividus* ve *A. spinosus* sebze olarak, *Amaranthus tricolor* ve *A. caudatus* süs veya dekoratif amaçlı olarak, *Amaranthus viridis*, *A. retroflexus*, *A. hybridus*, *A. gracilis*, *A. gangeticus*, *A. paniculatus* ve *A. graecizans* türleri ise yabancı ot olarak değerlendirilmektedir. Afrika, Bangladeş, Karayipler, Çin, Yunanistan, Hindistan, Nepal ve Güney Pasifik Adalarında popüler olarak sebze ve tahıl bitkisi olarak yetiştirilmektedir. *Amaranthus* spp., yaz aylarında çeşitli topraklarda ve agroklimatik koşullarda, tropikal ve subtropikal bölgelerde oldukça hızlı büyüme ve gelişme göstermektedir. *Amaranthus* spp., sıcaklığa, kuraklığa, hastalıklara ve zararlılara karşı toleransının yanı sıra yüksek besin değeri bakımından umut verici bir gıda ürünüdür. *Amaranthus* spp. ekstraktları, yüzyıllardır çeşitli hastalık ve rahatsızlıkları tedavi etmek için kullanılmıştır. *Amaranthus* spp. yaprakları, betasiyanin pigmentleri nedeniyle potansiyel bir alternatif betalain kaynağıdır ve ayrıca antikanser aktivitesi göstermektedir. *Amaranthus* spp., kanser, kardiyovasküler, diyabet gibi hastalıkları önlemekte ve antioksidan, antimalaryal ve antiviral özelliklere sahiptir. Aynı zamanda *Amaranthus* spp., artan küresel ısınma karşısında yalnızca belirli ürünlere bağlı olma riskini, yetersiz beslenme ve yoksulluk gibi sorunları minimuma indirmek ve gıda ürünlerini çeşitlendirme açısından alternatif bir üründür. Yüksek kaliteli protein, yüksek miktarda doymamış yağlar, diyet lifi ve temel mineraller sağlamaktadır. Gluten içeren tahıllara karşı artan intoleransa bağlı olarak glutensiz beslenme konusunda artan farkındalık, bu tür tahılların kullanımını teşvik etmiştir. Bu çalışmada *Amaranthus* spp. bitkisinin fonksiyonel özellikleri ve alternatif besin kaynağı olarak kullanımı ile ilgili yapılan çalışma ve sonuçları derlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Amaranthus* spp., alternatif besin, fonksiyonel

USAGE OF *Amaranthus* spp. AS A FUNCTIONAL AND ALTERNATIVE NUTRITIONAL SOURCE

ABSTRACT

Amaranthus genus, which includes about sixty species of Amaranthaceae family, are annual plants used as vegetables, cereals, ornamental and fodder plants. *Amaranthus* spp. has inflorescences and leaves that vary from purple to red to golden in colour. Some species belonging to the genus *Amaranthus* are accepted as weeds. *Amaranthus cruentus* and *A. hypochondriacus* as cereals, *Amaranthus blitum*, *A. dubius*, *A. tricolor*, *A. lividus* and *A. spinosus* as vegetables, *Amaranthus tricolor* and *A. caudatus* for ornamental or decorative purposes, *Amaranthus viridis*, *A. retroflexus*, *A. hybridus*, *A. gracilis*, *A. gangeticus*, *A. paniculatus* and *A. graecizans* species are evaluated as weeds. It is popularly grown as a vegetable and cereal in Bangladesh, Greece, the South Pacific Islands, India, Nepal, China, Africa and the Caribbean. *Amaranthus* spp. shows very rapid growth and development in subtropical and tropical regions in different soils and agroclimatic conditions in summer months. *Amaranthus* spp. is a encouraging food crop in terms of its high nutritional value as well as its tolerance to heat, drought, diseases and pests. *Amaranthus* spp. extracts have been used for centuries to treat a variety of illness and ailments. *Amaranthus* spp. leaves are a potential alternative source of betalain as they contain betayanin pigments and thus show anticancer activity. *Amaranthus* spp. prohibits diseases such as cardiovascular, diabetes, cancer and has antimalarial, antiviral and antioxidant properties. At the same time, *Amaranthus* spp. is an alternative product in terms of minimizing the risk of being dependent on only certain products in the face of increasing global warming, problems such as undernourishment and destitution and diversifying food products. It contains dietary filament, essential minerals, high quality protein and high amount of unsaturated fats. The use of such cereals is encouraged due to the growing awareness of gluten-free nutrition and the increasing intolerance to gluten-containing grains. In this study, the functional properties of *Amaranthus* spp. plant and its use as an alternative food source and its results were compiled.

Keywords: *Amaranthus* spp., alternative food, functional

1. GİRİŞ

Amaranthus (L.) cinsi, Caryophyllales takımına ve Amaranthacea familyasına ait olup C4 dikotiledonlu otsu bitkileri içermektedir (Sauer, 1967; Mlakar vd., 2010). Amaranth, hızlı büyüme ve ekstrem koşullara, zayıf topraklara karşı belirli bir direnç ve tolerans göstermesi dahil olmak üzere bazı tarımsal avantajları vardır. Amaranth bitkileri, düşük besinli toprak, kum, geniş bir sıcaklık aralığı ve sulama gibi dezavantajlı yetiştirme koşullarına uyum sağlama konusunda kayda değer bir yeteneğe sahiptir. Farklı streslere karşı toleransı, kurak ve yarı kurak bölgelerde besleyici bir ürün olarak amarant bitkisinin potansiyel kullanımını oluşturmaktadır (Myers, 1996). Kuraklık ve yüksek sıcaklık sonucu oluşan aşırı inorganik tuzlara sahip topraklarda bile amarant adaptasyon sağlayabilmektedir (Ebert, 2014). Fizyolojik olarak amarant, kuraklık koşulları altında farklı işlevleri sağlamak için yüksek bir ozmotik kapasite sergilemekte (Liu ve Stützel, 2002), bitki yaprak genişlemesini azaltarak böylece yaprak dokularının dehidrasyonunu önleyerek terleme ile su kaybını kontrol etmektedir (Liu ve Stützel, 2002; Liu ve Stützel, 2004). Amarantın bu sürdürülebilir özelliği, insan tüketimi için yüksek protein, vitamin ve mineral içeriğine sahip, gelişmekte olan toplumların zayıf tarım alanlarındaki tohum ve genç yaprakların üretilmesi sağlanmaktadır (Paredes-López, 1994; Omamt vd., 2006). Amaranthacea familyası, dünya çapında sürekli genişlemekte olan, marjinal alanlarda büyüme ve gelişme gösterebilen 70 cins ve 85 türden oluşmaktadır (Stallknecht ve Schulz-Schaeffer, 1993; Montoya-Rodríguez vd., 2015).



Şekil 1. *Amaranthus* spp. Bitkisinin Genel Görünümü

Amaranthus spp. Kuzey Amerika ve Avrupa'da doğal olarak yetişmekte, ancak Güney Amerika, Afrika, Çin ve Avustralya'da da yaygın olarak yetiştirilmektedir (Assad vd., 2017). *Amaranthus* cinsine ait türlerin sayısı tartışmalıdır ve yaklaşık olarak 60 (National

Research Council, 1984) ile 75 tür (Ward vd., 2013) arasında değişmekte olduğu bilinmektedir. Sebze, tahıl, süs ve yem bitkisi olarak kullanılan tek yıllık bitkilerdir. *Amaranthus* spp., mor renkten kırmızı renge ve altın rengine kadar varyasyon gösteren çiçek salkımı ve yapraklara sahiptir. *Amaranthus* spp. bitkisinin genel görünümü Şekil 1'de verilmiştir (Anonim, 2022a). Amerika'da 4000 yıl önce Aztekler ve Mayalar tarafından evcilleştirilmiş bir yalancı tahıldır (Milan-Carrillo vd., 2012; Lopez vd., 2014). İspanyol işgali sırasında yasaklanmış ve 1970'lerden bu yana, yüksek oranda besleyici bir gıda tahılı olma potansiyeli nedeniyle amarantın üretimi ve işlenmesinde bir rönesans olmuştur (Berghofer ve Schoenlechner, 2002). Günümüzde tahıl olarak amarant, Orta ve Latin Amerika, Çin ve Rusya'da yetiştirilmektedir. *Amaranthus* spp., kalsiyum, sodyum, demir, magnezyum ve E vitamini gibi minerallere sahiptir (Yanez vd., 1994). Fenolik asitler ve flavonoidler gibi polifenolik bileşikler, amarant tanelerinde karakterize edilmiştir (Pedersen vd., 2010), bu sayede mükemmel bir biyoaktif bileşik kaynağı olarak kabul edilmektedir (Alvarez-Jubete vd., 2010). *Amaranthus* spp., besinsel faydaları, önemli genetik çeşitliliği ve kuraklığa dayanma kabiliyeti sayesinde marjinal, kurak ve yarı kurak bölgelerde ekim için umut verici bir mahsuldür (Allemann vd., 1996; Jamalluddin vd., 2018; Sarker ve Oba, 2018; Dawson vd., 2019).

Amaranthus cinsine ait türler; *Amaranthus cruentus* ve *A. hypochondriacus* tahıl olarak, *Amaranthus blitum*, *A. dubius*, *A. tricolor*, *A. lividus* ve *A. spinosus* sebze olarak, *Amaranthus tricolor* ve *A. caudatus* süs veya dekoratif amaçlı olarak, *Amaranthus viridis*, *A. retroflexus*, *A. hybridus*, *A. gracilis*, *A. gangeticus*, *A. paniculatus* ve *A. graecizans* türleri ise yabancı ot olarak değerlendirilmektedir (Das, 2012; Achigan-Dako vd., 2014). Şekil 2'de en yaygın kullanılan *Amaranthus* türleri verilmiştir (Anonim, 2022b; Anonim, 2022c; Anonim, 2022d; Anonim, 2022e; Anonim, 2022f; Anonim, 2022g; Anonim, 2022h; Anonim, 2022ı; Anonim, 2022i; Anonim, 2022j; Anonim, 2022k; Anonim, 2022l; Anonim, 2022m; Anonim, 2022n; Anonim, 2022o; Anonim, 2022ö).

			
A. cruentus	*A. hypochondriacus*	*A. blitum*	*A. dubius*

			
A. tricolor	*A. lividus*	*A. spinosus*	*A. caudatus*
			
A. viridis	*A. retroflexus*	*A. hybridus*	*A. gracilis*
			
A. gangeticus	*A. paniculatus*	*A. graecizans*	*A. powellii*

Şekil 2. *Amaranthus* spp. Yaygın Kullanılan Türleri

Amarant; mısır, buğday ve pamuğa kıyasla ekim için daha az suya ihtiyaç duymaktadır (Kauffman ve Weber, 1990), ancak çok az su ile sulanması ise erken çiçeklenmeye neden olabilmektedir (Schippers, 2004). Tuzlu (Huerta-Ocampo vd., 2014; Saucedo vd., 2017; Sarker vd., 2018) veya düşük nitrojen gereksinimi olan verimsiz topraklarda (Nasir vd., 2016) bile iyi büyüme ve gelişme göstermektedir (Ejieji ve Adeniran, 2010). Azot bakımından zengin topraklarda, yüksek azot seviyeleri çiçeklenmenin başlamasını geciktirmekte ve böylece daha yüksek yaprak verimi sağlayacağı için vejetatif amarant yetiştiriciliği için faydalı bir durumdur (Schippers, 2004). Amarant, gündüz/gece 30°C/25°C sıcaklıkta (Khandaker vd., 2009), 35°C'de en yüksek fotosentetik hızda (Ehleringer, 1983) ve yoğun güneş ışığı altında (Jin vd., 2016) iyi büyüme göstermektedir. Düşük sıcaklıkta ise vejetatif büyüme yavaşlamaktadır (Whitehead vd., 2002).

Amaranthus spp. ekstraktları, yüzyıllardır çeşitli hastalık ve rahatsızlıkları tedavi etmek için kullanılmıştır. *Amaranthus* spp., kanser, kardiyovasküler, diyabet gibi hastalıkları önlemekte ve antioksidan, antimalaryal, antimikrobiyal, antiviral ve antikanser özelliklere sahiptir. Aynı zamanda *Amaranthus* spp., artan küresel ısınma karşısında yalnızca belirli ürünlere bağlı olma riskini, yetersiz beslenme ve yoksulluk gibi sorunları minimuma indirmek ve gıda ürünlerini çeşitlendirme açısından alternatif bir üründür (Rastogi vd., 2013). Yüksek kaliteli protein, yüksek miktarda doymamış yağlar, diyet lifi ve temel mineraller sağlamaktadır. Gluten içeren tahıllara karşı artan intoleransa bağlı olarak glutensiz beslenme konusunda artan farkındalık, bu

tür tahılların kullanımını teşvik etmiştir (Rahaie vd., 2014). Bu çalışmada *Amaranthus* spp. bitkisinin fonksiyonel özellikleri ve alternatif besin kaynağı olarak kullanımı ile ilgili yapılan çalışma ve sonuçları derlenmiştir.

2. *Amaranthus* spp. BİTKİSİNİN FONKSİYONEL ÖZELLİKLERİ

Yüksek Protein Kaynağı: Amarant bitkisinin tohumlarında bulunan proteinin dengesi ve yüksek esansiyel amino asit içeriği önemli derecede yüksek kaliteli protein kaynağıdır. Amarant tohumları tüketildiğinde alınabilecek yüksek kaliteli proteinler, uygun nöronal fonksiyona izin veren yeni hücreler ve dokular oluşturan anahtar moleküller olan temel amino asitlerin çoğunu sağladığı, bağışıklık sistemine ve kasların toparlanmasına yardımcı olduğu bilinmektedir (Negro vd., 2008).

İltihaplanma Üzerine Etkisi: Amarant bitkisinin tüketilmesi, iltihaplanmanın neden olduğu hastalıklardan korunmaya yardımcı olabilmekte, çünkü ekstrüde edilmiş amarant protein hidrolizatlarının, çeşitli pro-inflamatuar belirteçlerin ekspresyonunu azaltan biyoaktif peptitlerin aktivasyonu ile iltihaplanmayı önlediği açıklanmıştır (Montoya-Rodriguez vd., 2014). Bu nedenle amarant bitkisinin tahıl olarak tüketimi iltihabı azaltmaya yardımcı olmaktadır (Laparra ve Haros, 2016). Bu bağlamda, iltihaplanmayı azaltmak ve iltihaplanmadan kaynaklanan kronik hastalıkların önlenmesine yardımcı olabilmek için *Amaranthus* tohumlarının beslenmeye dahil edilmesi öngörülmektedir.

Kemik Sağlığı Üzerine Etkisi: Kalsiyum, mineralizasyonu desteklediği için sağlıklı kemiklerin oluşumunda ve korunmasında önemli bir role sahiptir (Macdonald vd., 2004). Amarant bitkisinin tohumları diğer bitki tohumlarından daha fazla kalsiyum içermekte, bu durum amarant bitkisini osteoporoz rahatsızlığının önlenmesine ve sağlıklı bir kemik gelişimine yardımcı olan değerli bir gıda yapmaktadır (Levis ve Lagari, 2012; Galan vd., 2013; Sacco vd., 2013).

Kolesterol Düşürücü Etkisi: Berger vd. (2003) tarafından yapılan çalışmada amarant bitkisinden elde edilen yağın kolesterol üzerindeki etkilerini hayvan modellerinde test etmişlerdir. Sonuç olarak LDL (kötü) kolesterolü artırarak HDL (iyi) kolesterolü düşürebildiği bildirilmiştir. Ayrıca amarant bitkisinin kolesterol metabolizmasını etkilediği kanıtlanmıştır (Mendonça vd., 2009).

Gluten İçermemesi: Son zamanlarda amarant bitkisi, alerjiden kaçınmak için buğday gibi glüten içeren tahılların tüketilemediği durumlarda alternatif bir seçenek olarak daha fazla önem kazanmıştır (Rahaie vd., 2014). Aynı zamanda amarant bitkisi; sporcular, veganlar, vejeteryanlar ve alerjisi olan çölyak hastalığı veya bağırsak emilim sorunları olan kişiler

tarafından daha sağlıklı yaşam sürdürebilmeleri ve daha iyi performans sergileyebilmeleri için mükemmel bir alternatif ürün seçimidir (Mansueto vd., 2014; Inglett vd., 2015).

Hamile Kadınlar Üzerindeki Etkisi: Spina bifida, kalp kusurlarını önlemek için özellikle hamile kadınlarda folik asit alımı önerilmektedir (Butterworth ve Tamura, 1989). Amarant tanesinde 88.0 mcg folat bulunmakta ve folat yeni hücrelerin oluşumuna yardımcı olmaktadır. Bu nedenle, amarant folat (Feinleib vd., 2001) ve biyoaktif peptitler, organizma kusurlarının varlığını azaltmaya yardımcı olmaktadır (Silva–Sánchez vd., 2008).

Oksidatif Strese Karşı Etkisi: Serbest radikaller, normalde organizmalarda metabolik süreçler sırasında üretilmelerine rağmen, anormal bir şekilde biriktiğinde toksik etkilere neden olabilmekte ve oksidatif strese neden olarak nükleik asitlere, lipidlere ve proteinlere zarar vererek hastalıkları ortaya çıkartmaktadır. Oksidatif stresin olumsuz etkileri, antioksidan aktivite olarak kapasiteleri zengin besinlerin tüketilmesinden etkilenebilen hücreleri koruyacak antioksidanlar tarafından önlenebilmekte veya sınırlandırılabilmektedir. Bu bağlamda amarant bitkisi; polifenoller, askorbik asit, fenolik asitler ve tokoferoller gibi mükemmel bir antioksidan kaynağı olduğu için aerobik organizmalara ve oksidatif strese karşı koruma sağlayabilen önemli bir silahtır (Pasko vd., 2009).

Besin İçeriğiyle Süper Gıda Grubunda Olması: *Amaranthus* spp. tüm bitki kısımlarının ekstraktlarının tıbbi faydaları olduğu görülmekte; bu nedenle son çalışmaların odak noktası, *Amaranthus*'un terapötik bileşenlerini köklerden, bitki gövdesinden, yapraklardan, çiçeklerden ve tohumlardan belirlemek olmuştur. Dokuz esansiyel amino asit, doymamış yağ asitleri ve skualen içeren yüksek kaliteli protein içeriği nedeniyle, çoğu *Amaranthus* spp.'nin yüksek antioksidan aktivitesi (tokoferoller ve tokotrienoller), anti-inflamatuar özelliği ile birlikte, nutrasötik ve fonksiyonel bir gıda olarak klinik potansiyele sahiptir (Sacco vd., 2013). Amarant bitkisi, anti-hipertansif, antioksidan, antitrombotik, antiproliferatif olarak hareket eden çeşitli biyolojik süreçleri desteklemektedir (Sabbione vd., 2015; Quiroga vd., 2015). Amarant, yüksek kaliteli besin maddeleri ile önemli bir bitkisel protein olmasının yanı sıra, iklim değişikliklerine dayanıklı, düşük maliyetli üretilmesi ve zorlu koşullara bile hızlı adapte olabilen bir bitkidir (Rastogi vd., 2013). Bu nedenle amarant, daha iyi beslenme alışkanlığı ve kronik inflamasyon, yüksek kolesterol, gluten intoleransına bağlı kötü beslenme, diyabet ve diğer ilgili hastalıklardan kaçınmak için mükemmel bir süper gıda olarak düşünülmektedir.

Antimikrobiyal Aktivitesi: Antimikrobiyal, mikroorganizmaları öldüren veya bakteri, mantar ve alg gibi mikroorganizmaların yayılmasını yavaşlatan doğal veya sentetik bir maddedir. *Amaranthus* spp. antimikrobiyal özellikleri, çok eskiden beri araştırılmakta ve kullanılmaktadır. *Amaranthus* spp. bitkisinin kökleri, yaprakları ve tohumları, *Bacillus subtilis, B.*

bronchiseptica, Bacillus cereus, B. pumilus, Micrococcus flavus, S. aureus, Sarcina lutea, E. coli ve *P. vulgaris* gibi Gram pozitif ve Gram negatif bakterilere karşı antimikrobiyal aktivitelerinin değerlendirilmesinde kullanılmıştır (Maiyo vd., 2010; Sheeba vd., 2012).

3. *Amaranthus* spp. BİTKİSİNİN BESİN DEĞERİ VE BİLEŞENLERİ

Amarant bitkisi, iyi bir protein ve lipid kaynağıdır (Berghofer ve Schoenlechner, 2002). Lipidler, Amarantın tohum ve tohum kabuğundan konsantre edilmektedir (Betschart vd., 1981). Lipidler, palmitik (C16:0), palmitoleik (C16:1), oleik (C18:1) ve linoleik asitten (C18:2) oluşmaktadır. Amarant tohumlarındaki (*Amaranthus hipochondriacus*) yağın yağ asidi bileşimi Tablo 1'de verilmiştir (USDA, 2016). Doymamış yağ asidi seviyesi, doymuş yağ asidi seviyesinden üç kat daha fazladır (Escudero vd., 2004).

Tahılların besin değeri, tahıl tanelerine kıyasla daha yüksek protein içeriği ve kalitesi ile güçlü bir şekilde ilişkilidir. Bu, özellikle pseudo tahıllar arasında en yüksek protein içeriğine (%13,1-%21,0) sahip olan amarant için geçerlidir ve üç önemli tahılın kuru ağırlık bazında yaklaşık % bileşimi Tablo 2'de verilmiştir (Segura-Nieto vd., 1994; Alvarez-Jubete vd., 2010a, Venskutonis ve Kraujalis, 2013; Bhat vd., 2015). Genel olarak protein içeriği, çeşitlere ve çevresel koşullara bağlıdır. 48 tane *A. hypochondriacus* ve 11 tane *A. caudatus* hattının protein içeriği analiz edilmiştir. Analiz sonucunda, *A. caudatus* hatlarının *A. hypochondriacus* hatlarına göre daha yüksek protein içeriğine sahip olduğu tespit edilmiştir (Kaur vd., 2010). Tömösközi vd. (2009) yaptıkları çalışmada, Macaristan ve Avusturya'da yetiştirilen sekiz *A. hypochondriacus* ve *A. caudatus* hattının protein içerikleri bakımından, %14,23 ile %17,40 aralığında olduğunu bulmuşlardır. Amarant bitkisinde bulunan proteinlerin yaklaşık %40 albümin, %20 globulin, %25-30 glutelin ve sadece %2-3 prolaminlerden oluşmaktadır (Venskutonis ve Kraujalis, 2013).

Tablo 1. Amarant Tohumlarındaki (*Amaranthus hipochondriacus*) Yağın Yağ Asidi Bileşimi (USDA, 2016)

Bileşenler	**Amarant (g/100g)**
Palmitik asit (C16:0)	1.154
Stearik asit (C18:0)	0.223
Oleik asit (C18:1)	1.671
Linoleik asit (C18:2) ω-6	2.736
Linolenik asit (C18:3) ω-3	0.042

Tablo 2. Amarant ve Üç Önemli Tahılın Kuru Ağırlık Bazında Yaklaşık % Bileşimi (Segura-Nieto vd., 1994)

Bileşikler (%)	**Amarant**	**Mısır**	**Pirinç**	**Buğday**
Protein	17.9	10.3	8.5	14.0
Yağ	7.7	4.5	2.1	2.1
Lif	2.2	2.3	0.9	2.6
Kül	4.1	1.4	1.4	1.9
Karbonhidratlar	57.0	67.7	75.4	66.9

Amarant tohumları, yüksek miktarda protein içermesinin yanı sıra, beslenmede alınması gereken temel olarak kabul edilenler de dahil olmak üzere çeşitli amino asitleri sağladıkları için dengeli bir protein beslenmesinde yardımcı önemli bir besindir (Venskutonis ve Kraujalis, 2013). Amarant tohumlarının temel amino asit profili Tablo 3'te verilmiştir (USDA, 2016).

Tablo 3. Amarant Tohumlarının Temel Amino Asit Profili (USDA, 2016)

Bileşenler	**Amarant (g/100g)**
Arginin	1.06
Histidin	0.39
İzolösin	0,58
Lösin	0.88
Lizin	0.75
Metionin	0.23
Fenilalanin	0,54
Treonin	0,56
Triptofan	0.18
Valin	0.68

Amarant taneleri, kalsiyum, fosfor, demir, potasyum, çinko ve E vitamini ve B kompleksleri gibi çeşitli minerallerle zenginleştirilmiştir. Amarant, nispeten yüksek antioksidan aktiviteye sahip zengin bir polifenol (flavonoid) kaynağıdır. Kafeik asit, p -hidroksibenzoik asit ve ferulik asit, amarant tanelerindeki ana fenolik bileşiklerdir (Klimczak vd., 2002). Amarantın yaprakları da yeterli miktarda protein, linoleik asit ve demir, magnezyum ve kalsiyum gibi mineraller içermektedir (Schnetzler ve Breen, 1994; Alvarez-Jubete vd., 2009a; Alvarez-Jubete vd., 2009b). Aynı zamanda mineraller bakımından mısır ve pirinç dahil olmak üzere diğer temel mahsullerden yaklaşık %40-50 daha yüksek, ıspanak ve pazı gibi diğer yapraklı sebzelerden ise %5-10 daha yüksektir (Rastogi ve Shukla, 2013). Amarantın yaprakları, betasiyanin pigmentleri nedeniyle potansiyel bir alternatif betalain kaynağıdır ve antikanser aktivitesi göstermektedir. Amarant tahıl olarak gluten içermemekte (Alemayehu ve ark., 2014), bu nedenle çölyak hastalığı olan kişilerin diyetlerinde kullanılabilmektedir (Pastor ve Ačanski, 2018). Protein bakımından, mısır, buğday ve pirinçte bulunmayan yüksek seviyelerde amino asit lizinden oluşmaktadır (De Ron vd., 2017). Kükürt içeren amino asitler bakımından

incelendiğinde normalde fasulye ve diğer baklagiller ile sınırlıyken tahıl olarak kullanılan amarant bitkisinde bu içerik daha yüksektir ve protein kalitesi açısından soya fasulyesinden sonra ikinci sırada yer almaktadır. Buğday, pirinç ve mısır protein bakımından %12,0–22,5 aralığındadır fakat amarant bitkisi %50 daha yüksektir (Gupta ve Gudu, 1991, Schoenlechner vd., 2008). Ek olarak, yağ asidi, trigliserit ve steroller dahil olmak üzere tahıl amarantın lipid içeriği, karabuğday ve diğer yaygın tahıllardan iki ila üç kat daha yüksektir ve yağ asitlerinin %50'si doymamış linoleik asitten oluşmaktadır (Alvarez-Jubete vd., 2009a, Alvarez–Jubete vd., 2010).

Sebze olarak tüketilen amarant bitkisi, mükemmel bir A vitamini, karotenoidler, askorbik asit, fenolikler ve riboflavin kaynağıdır ve her gün tüketilmesi durumunda günlük magnezyum değerinin %34'üne ve günlük C vitamini değerinin %60'ına kadar katkıda bulunmaktadır (Jiménez- Aguilar ve Grusak, 2017). Amarant yapraklarındaki yüksek seviyelerde kersetin glikozit ve hidroksisinamik asit türevi izomerleri, bu ürünün sağlık yararlarını daha da vurgulamaktadır (Neugart vd., 2017). Bu beslenme özelliklerini kapsayan *Amaranthus* spp. bitkisi geniş bir genetik çeşitlilik ve genotipten genotipe farklılıklar göstermektedir (Srivastava, 2011), bu da insan beslenmesini iyileştirmek için gelecekteki ıslah programı için önemli materyal sağlayabileceği düşünülmektedir (Shukla vd., 2010; Sarker vd., 2014; Neugart vd., 2017, Shukla vd., 2018). Ucuz bir vitamin kaynağı olan sebze olarak tüketilen Amarant, özellikle Güneydoğu Asya ve Sahra-altı Afrika'da yetersiz beslenmeyi ortadan kaldırmak ve iyileştirici tarım yöntemlerini uygulamak için ihtiyaç duyulan ürünler arasında yer almaktadır. Nişasta, amaranttaki ana karbonhidrattır. *A. hypochondriacus*'un in vitro yöntemiyle araştırılması sonucunda nişastanın sindirilebilirliğinin %63,5 olduğu bildirilmektedir (Yanez vd., 1986). *A. cruentus* bitkisi nişasta olarak tüketildiğinde beyaz ekmeğe kıyasla daha yüksek glisemik ve insülinemik tepkilere neden olduğu görülmüştür (Guerra-Matias ve Arêas, 2005). Bu durum amarant bitkisinin sporcular için iyi bir enerji kaynağı olduğunu, ancak şeker hastaları için sağlıklı olmadığını göstermektedir.

4. SONUÇ

Amarant bitkisi beslenmenin temelini oluşturan gıdaların, dengeli beslenme modelinin bir parçası olduklarından dolayı önemli derecede protein, çoklu doymamış yağ asitleri, mineraller (minerallerin yanı sıra kalsiyum, çinko, demir, magnezyum ve manganez), diyet lifi, vitaminler ve çeşitli hastalıkların risklerini azaltmaya veya önlemeye yardımcı antioksidanlar içermesinden dolayı beslenmeye katkıda bulunduğunu göstermektedir.

Amarant tohumu; bir takım besleyici ve tedavi edici değerde olması bakımından geleneksel tahılları geride bırakmıştır. Amarant bitkisi, klinik/tıbbi faydalar sağladığı fonksiyonel özelliklere sahip olmasından dolayı birçok klinik/tıbbi uygulamada kullanılmaktadır. Yüksek nutrasötik değerlere sahip glutensiz bir bir tahıl olduğu için 'süper gıda' olarak kabul edilmektedir.

Bu özellikleri sayesinde, aktif sağlık desteği de dahil olmak üzere, insan beslenmesinde kullanmak için çok çeşitli olanaklar sunmaktadır. Ayrıca çocuklar, sporcular ve yaşlılar için daha kolay sindirilebilir kaliteli proteinlere ihtiyaç duyulduğunda rahatlıkla kullanılabileceği öngörülmektedir. Amarant bitkisinin besinsel fonksiyonel değeri ve terapötik kullanımı konusunda net sonuçlar elde etmek için daha detaylı, biyoteknolojik yöntemler ve uygun in vivo model sistemleri gibi ileri teknolojiler ile yapılacak çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Ayrıca Amarant bitkisinin türlerinin birbirlerinden net olarak ayrımının yapılması ve özelliklerinin tanımlanmasına gereksinim duyulmaktadır.

KAYNAKÇA

Achigan-Dako, E., Sogbohossou, O.D., Maundu, P. (2014). Current knowledge on *Amaranthus* spp.: research avenues for improved nutritional value and yield in leafy amaranths in sub-Saharan Africa. Euphytica, 197, pp. 303-331.

Alemayehu, F.R., Bendevis, M.A., Jacobsen, S.E. (2014). The potential for utilizing the seed crop Amaranth (*Amaranthus* spp.) in East Africa as an alternative crop to support food security and climate change mitigation. J. Agron. Crop Sci., 201, pp. 321-329.

Allemann, J., van den Heever, E., Viljoen, J. (1996). Evaluation of *Amaranthus* as a possible vegetable crop. Applied Plant Science 10: 1–4.

Alvarez-Jubete, L., Arendt, E.K., Gallagher, E. (2009). Nutritive value and chemical composition of pseudocereals as gluten-free ingredients. Int. J. Food Sci. Nutr., 60, pp. 240-257.

Alvarez-Jubete, L., Arendt, E.K., Gallagher, E. (2010a). Nutritive value of pseudocereals and their increasing use as functional gluten-free ingredients. Trend. Food Sci. Technol., 21, pp. 106-113.

Alvarez-Jubete, L., Holse, M., Hansen, A., Arendt, E.K., Gallagher, E. (2009a). Impact of baking on vitamin E content of pseudocereals amaranth, quinoa and buckwheat. Cereal Chem., 86, pp. 511-515.

Alvarez–Jubete, L., Wijngaard, H., Arendt, E.K., Gallagher, E. (2010). Polyphenol composition and in vitro anti– oxidant activity of amaranth, quinoa, buckwheat and wheat as affected by sprouting and baking. Food Chemistry. 119,770–778.

Anonim, (2022a). https://www.google.com/imgres?imgurl=https%3A%2F%2Fplantvillage-productionnew.s3.amazonaws.com%2Fimages%2Fpics%2F000%2F101%2F170%2Foriginal%2F8002857262_c97e67f7a2_o.jpg%3F1509643845&imgrefurl=https%3A%2F%2Fplantvillage.psu.edu%2Ftopics%2Famaranth%2Finfos&tbnid=IkM6hwn5V4BHvM&vet=12ahUKEwi_pu6tspD2AhVRk6QKHc6SDI4QMyg6egQIARBP..i&docid=8daZpYVXmQWQM&w=3008&h=2000&q=*Amaranthus*%20spp.&hl=tr&ved=2ahUKEwi_pu6tspD2AhVRk6QKHc6SDI4QMyg6egQIARBP

Anonim, (2022b).
https://www.etsy.com/hk-en/listing/83159892/hopi-red-dye-amaranth*Amaranthus*-cruentus

Anonim, (2022c). https://ceb.wikipedia.org/wiki/*Amaranthus*_blitum

Anonim, (2022d). https://gobotany.nativeplanttrust.org/species/*Amaranthus*/dubius/

Anonim, (2022e). https://www.gardensonline.com.au/gardenshed/plantfinder/show_2078.aspx

Anonim,(2022f).https://id.pinterest.com/pin/503066220875590997/?amp_client_id=CLIENT_ID(_)&mweb_unauth_id=&simplified=true

Anonim, (2022g). https://eol.org/tr/pages/585494

Anonim, (2022h). https://www.botanic.cam.ac.uk/the-garden/plant-list/*Amaranthus*-caudatus/

Anonim, (2022ı). https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:316349-2

Anonim, (2022i). https://stringfixer.com/tr/*Amaranthus*_retroflexus

Anonim, (2022k). https://kocaelibitkileri.com/*Amaranthus*-hybridus/

Anonim,(2022l).http://phytoimages.siu.edu/imgs/benctan/r/Amaranthaceae_*Amaranthus*_gracilis_32213.html

Anonim, (2022m).
http://www.marz-kreations.com/WildPlants/AMAR/*Amaranthus*_gangeticus.php

Anonim, (2022o). https://alchetron.com/*Amaranthus*-graecizans

Anonim, (2022ö). https://www.weedscience.org/Pages/Case.aspx?ResistID=5049

Anonim, (2022n).
http://www.scientificlib.com/en/Biology/Plants/Magnoliophyta/*Amaranthus*Paniculatus01.html.

Assad, R., Reshi, Z.A., Jan, S., Rashid, I. (2017). Biology of Amaranths. Bot. Rev., 83, pp. 382-436.

Berger, A., Gremaud, G., Baumgartner, M., et al. (2003). Cholesterol–lowering properties of amaranth grain and oil in hamsters. Int J Vitam Nutr Res. 73(1):39–47.

Berghofer, E., Schoenlechner, R. (2002). Grain amaranth. P.S. Belton, JRN. Taylor (Eds.), Pseudocereals and Less Common Cereals: Grain Properties and Utilization Potential, Springer, Berlin pp., 219-260.

Betschart, A.A., Irving, D.W., Shepherd, A.D., Saunders, R.M. (1981). *Amaranthus* cruentus: Milling characteristics, distribution of nutrients within seed components and the effects of temperature on nutritional quality. J. Food Sci. 46: 1181.

Bhat, A., Satpathy, G., Gupta, R.K. (2015). Evaluation of Nutraceutical properties of *Amaranthus* hypochondriacus L. grains and formulation of value added cookies. J. Pharmacogn. Phytochem., 3, pp. 51-54.

Butterworth, C.E., Tamura, T. (1989). Folic acid safety and toxicity: a brief review. Am J Clin Nutr. 50(2):353–358.

Das, S. (2012). Systematics and taxonomic delimitation of vegetable, grain and weed amaranths: a morphological and biochemical approach. Genet. Resour. Crop Evol., 59, pp. 289-303.

Dawson, I.K., Powell, W., Hendre, P., Bančič, J., Hickey, J.M., Kindt, R. et al. (2019). Tansley review: the role of genetics in mainstreaming the production of new and orphan crops to diversify food systems and support human nutrition. New Phytol., pp. 1-18.

De Ron, A.M., Sparvoli, F., Pueyo, J.J., Bazile, D. (2017). Protein crops: food and feed for the future. Front. Plant Sci., 8, pp. 1-4.

Ebert, A.W. (2014). Potential of underutilized traditional vegetables and legume crops to contribute to food and nutritional security, income and more sustainable production systems. Sustainability, 6, pp. 319-335.

Ejieji, C.J., Adeniran, K.A. (2010). Effects of water and fertilizer stress on the yield, fresh and dry matter production of grain Amaranth (*Amaranthus* cruentus). Aust. J. Agric. Eng., 1, pp. 18-24.

Escudero, N.L., De Arellano, M.L., Luco, J.M., Giménez, M.S., Mucciarelli, S.I. (2004). Comparison of the chemical composition and nutritional value of *Amaranthus* Cruentus flour and its protein concentrate. Plant Food Hum. Nutr., 59, pp. 15-21.

Feinleib, S., Beresford, A.A., Barbara, A., et al. (2001). Folate Fortification for the Prevention of Birth Defects: Case Study. Am J Epidemiol. 154(12):S60–S69.

Galan, M.G., Drago, S.R., Armada, M., et al. (2013). Iron, zinc and calcium dialyzability from extruded product based on whole grain amaranth (*Amaranthus* caudatus and *Amaranthus* cruentus) and amaranth/Zea mays blends. Int J Food Sci Nutr. 64(4):502–507.

Guerra-Matias, A.C., Arêas, J.A.G. (2005). Glycemic and insulinemic responses in women consuming extruded amaranth (*Amaranthus* cruentus L). Nutr Res, 25, pp. 815-822.

Gupta, V.K., Gudu, S. (1991). Interspecific hybrids and possible phylogenetic relations in grain amaranths. Euphytica, 52, pp. 33-38.

Huerta-Ocampo, J.A., Barrera-Pacheco, A., Mendoza-Hernández, C.S., Espitia-Rangel, E., Mock, H.P., de la Rosa, A.P.B. (2014). Salt stress-induced alterations in the root proteome of *Amaranthus* cruentus L. J. Proteome Res., 13, pp. 3607-3627.

Inglett, G., Chen, D., Liu, S. (2015). Physical properties of gluten–free sugar cookies made from amaranth–oat Composites. LWT – Food Sci Technol. 63(1):214–220.

Jamalluddin, N., Massawe, F.J., Symonds, R.C. (2018). Transpiration efficiency of Amaranth (*Amaranthus* sp.) in response to drought stress. J. Hortic. Sci. Biotechnol., pp. 1-12.

Jiménez-Aguilar, D.M., Grusak, M.A. (2017). Minerals, vitamin C, phenolics, flavonoids and antioxidant activity of *Amaranthus* leafy vegetables. J. Food Compos. Anal., 58, pp. 33-39.

Jin, H., Xu, M., Chen, H., Zhang, S., Han, X., Tang, Z. (2016). Comparative proteomic analysis of differentially expressed proteins in *Amaranthus* hybridus L. roots under cadmium stress. Water Air Soil Pollut., 227, pp. 1-12.

Kauffman, C.S., Weber, L.E. (1990). Grain amaranth. J. Janick, J.E. Simon (Eds.), Advances in New Crops, Timber Press, Portlandm, p. 127139.

Kaur, S., Singh, N., Rana, J.C. (2010). *Amaranthus* hypochondriacus and *Amaranthus* caudatus germplasm: characteristics of plants, grain and flours. Food Chem., 123, pp. 1227-1234.

Khandaker, L., Akond, A.S.M.G.M., Oba, S. (2009). Air temperature and sunlight intensity of different growing period affects the biomass, leaf color and betacyanin pigment accumulations in red amaranth (*Amaranthus* tricolor L.). J. Cent. Eur. Agric., 10, pp. 439-448.

Klimczak, I., Malecka, M., Pacholek, B. (2002). Antioxidant activity of ethanolic extracts of amaranth seeds. Nahrung/Food, 46, pp. 184-186.

Laparra, J.M., Haros, M. (2016). Inclusion of ancient Latin–American crops in bread formulation improves intestinal iron absorption and modulates inflammatory markers. Food Funct. 7(2):1096–102.

Levis, S., Lagari, V.S. (2012). The role of diet in osteoporosis prevention and management. Curr Osteoporos Rep. 10(4):296–302.

Liu, F., Stützel, H. (2002). Leaf water relations of vegetable amaranth (*Amaranthus* spp.) in response to soil drying. European Journal of Agronomy, 16, pp. 137-150.

Liu, F., Stützel, H. (2004). Biomass partitioning, specific leaf area, and water use efficiency of vegetable amaranth (*Amaranthus* spp.) in response to drought stress. Scientia Horticulturae, 102, pp. 15-27.

Lopez-Mejía, O.A., López-Malo, A., Palou, E. (2014). Antioxidant capacity of byproducts from amaranth (*Amaranthus* hypochondriacus) seeds. Archivos Latinoamericanos de Nutrición 64(1):50-8.

Macdonald, H.M., New, S.A., Golden, M.H., et al. (2004). Nutritional associations with bone loss during the menopausal transition: evidence of a beneficial effect of calcium, alcohol, and fruit and vegetable nutrients and of a detrimental effect of fatty acids. Am J Clin Nutr. 79(1):155–165.

Maiyo, Z.C., Ngure, R.M., Matasyoh, J.C., Chepkorir, R. (2010). Phytochemical constituents and antimicrobial activity of leaf extracts of three *Amaranthus* plant species. African Journal of Biotechnology. 9:3178-3182.

Mansueto, P.L., Seidita, A., D'Alcamo, A., et al. (2014). Non–celiac gluten sensitivity: literature review. J Am Coll Nutr. 33(1):39–54.

Mendonça, S., Saldiva, P.H., Cruz, R.J., et al. (2009). Amaranth protein presents cholesterol–lowering effect. Food Chem. 116:738–742.

Milán-Carrillo, J., Montoya-Rodríguez, A., Reyes-Moreno, C. (2012). High Antioxidant Capacity Beverages from Roasted and Extruded Amaranth (*Amaranthus* hypochondriacus) flours. En "Hispanic Foods: Chemistry and Bioactive Compounds", Chapter 13, Tunick M y De Mejía-González E (ed), ACS Symposium Series, American Chemical Society, Washington, DC, USA, pp 199-216.

Mlakar, S.G., Turinek, M., Jakop, M., Bavec, M., Bavec, F. (2010). Grain amaranth as an alternative and perspective crop in temperate climate. Journal for Geography, 5, pp. 135-145.

Montoya–Rodríguez, A., de Mejía, E.G., Dia, V.P., et al. (2014). Extrusion improved the anti–inflammatory effect of amaranth (*Amaranthus* hypochondriacus) hydrolysates in LPS–induced human THP–1 macrophage–like and mouse RAW 264.7 macrophages by preventing activation of NF–κB signaling. Mol Nutr Food Res. 58(5):1028–1041.

Montoya-Rodríguez, A., Gómez-Favela, M.A., Reyes-Moreno, C., Milán-Carrillo, J., González de Mejía, E. (2015). Identification of bioactive peptide sequences from amaranth (*Amaranthus* hypochondriacus) seed proteins and their potential role in the prevention of chronic diseases. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, 14, pp. 139-158.

Myers, R.L. (1996). Amaranth: New crop opportunity. J. Janick (Ed.), Progress in new crops, ASHS Press, Alexandria, VA, pp. 207-220.

Nasir, F., Islam, S., Munna, G., Ray, S., Awal, R. (2016). Effectiveness of *Amaranthus* gangeticus in arsenic extraction from soil. J. Sci. Res., 8, pp. 71-79.

National Research Council Amaranth, (1984). Modern Prospects for an Ancient Crop, The National Academies Press, Washington, DC.

Negro, M., Giardina, S., Marzani, B., et al. (2008). Branched–chain amino acid supplementation does not enhance athletic performance but affects muscle recovery and the immune system. J Sports Med Phys Fitness. 48(3):347–351.

Neugart, S., Baldermann, S., Ngwene, B., Wesong, J., Schreiner, M. (2017). Indigenous leafy vegetables of Eastern Africa: a source of extraordinary secondary plant metabolites. Food Res. Int., 100, pp. 411-422.

Omamt, E., Hammes, P., Robbertse, P. (2006). Differences in salinity tolerance for growth and water-use efficiency in some amaranth (*Amaranthus* spp.) genotypes. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science, 34, pp. 11-22.

Paredes-López, O. (1994). Amaranth: Biology, chemistry and technology (1st ed.), CRC Press, Boca Raton, FL.

Pasko, P., Barton, H., Zagrodzki, P., et al. (2009). Anthocyanins, total polyphenols and antioxidant activity in amaranth and quinoa seeds and sprouts during theirgrowth. Food Chem. 115(3):994–998.

Pastor, K., Ačanski, M. (2018). The chemistry behind amaranth grains. J. Nutr. Health Food Eng., 8 (5), pp. 4-6.

Pedersen, H.A., Steffensen, S.K., Christophersen, C., Mortensen, A.G., Jorgensen, L.N., Niveyro, S., et al. (2010). *Amaranthus* spp.'de altı fenolik amidin sentezi ve miktarı. Tarım ve Gıda Kimyası Dergisi. 58:6306-6631.

Quiroga, A., Barrio, D., Añón, M.C. (2015). Amaranth lectin presents potential antitumor properties. LWT– Food Sci Technol. 60(1):478–485.

Rahaie, S., Gharibzahedi, S.M., Razavi, S.H., et al. (2014). Recent developments on new formulations based on nutrient–dense ingredients for the production of healthy–functional bread: a review. J Food Sci Technol. 51(11):2896–2906.

Rastogi, A., Shukla, S. (2013). Amaranth: A New Millenium Crop of Nutraceutical Values. Crit Rev Food Sci Nutr. 53(2):109–125.

Sabbione, A.C., Adriana, S., María Cristina, A. (2015). Potential antithrombotic activity detected in amaranth proteins and its hydrolysates. LWT–Food Sci Technol. 60(1):171–177.

Sacco, S.M., Horcajada, M.N., Offord, E. (2013). Phytonutrients for bone health during ageing. Br J Clin Pharmacol. 75(3):697–707.

Sarker, U., Islam, M.T., Rabbani, M.G., Oba, S. (2014). Genotypic variability for nutrient, antioxidant, yield and yield contributing traits in vegetable amaranth. J. Food Agric. Environ., 12 (3–4), pp. 168-174.

Sarker, U., Islam, M.T., Rabbani, M.G., Oba, S. (2018). Phenotypic divergence in vegetable amaranth for total antioxidant capacity, antioxidant profile, dietary fiber, nutritional and agronomic traits. Acta Agric. Scand., 68, pp. 67-76.

Sarker, U., Oba, S. (2018). Drought stress enhances nutritional and bioactive compounds, phenolic acids and antioxidant capacity of *Amaranthus* leafy vegetable. *BMC Plant Biol* 18, 258 (2018). https://doi.org/10.1186/s12870-018-1484-1.

Saucedo, A.L., Hernández-Domínguez, E.E., de Luna-Valdez, L.A., Guevara-García, A.A., Escobedo-Moratilla, A., Bojorquéz-Velázquez, E. (2017). Insights on structure and function of a late embryogenesis abundant protein from *Amaranthus* cruentus: an intrinsically disordered protein involved in protection against desiccation, oxidant conditions, and osmotic stress. Front. Plant Sci., 8, p. 497.

Sauer, J.D. (1967). The grain amaranths and their relatives: A revised taxonomic and geographic survey. Annals of the Missouri Botanical Garden, 54 (1967), pp. 103-137.

Schippers, R.R. (2004). Légumes Africains Indigénes: Présentation Des Espées Cultivées, Margraf Publishers, Wuerzburg.

Schnetzler, K.A., Breen, W.M. (1994). Food uses and amaranth product research: a comprehensive review. O. Paredes López (Ed.), Amaranth. Biology, Chemistry and Technology, CRC Press, Boca Raton, FL, pp. 155-184.

Schoenlechner, R., Siebenhandl, S., Berghofer, D.E. (2008). Pseudocereals. E. Arendt, F. Dal Bello (Eds.), Gluten-Free Cereal Products and Beverages, Academic Press, London, pp. 149-176.

Segura-Nieto, M., Barba De La Rosa, A., & Paredes-López, O. (1994). Biochemistry of amaranth proteinsin. In O. Paredes-López (Ed.), Amaranth: Biology, chemistry and technology (pp. 75–106). Boca Raton, FL: CRC Press.

Sheeba, A.M., Deepthi, S.R., Mini, I. (2012). Evaluation of antimicrobial potential of an invasive weed *Amaranthus* spinosus L. In: Sabu A, Augustine A, editors. Prospects in Bioscience: Addressing the Issues. India: Springer;117-123

Shukla, A., Srivastava, N., Suneja, P., Yadav, S.K., Hussain, Z., Rana, J.C., et al. (2018). Untapped amaranth (*Amaranthus* spp.) genetic diversity with potential for nutritional enhancement. Genet. Resour. Crop. Evol., 65, pp. 243-253.

Shukla, S., Bhargava, A., Chatterjee, A., Pandey, A.C., Mishra, B.K. (2010). Diversity in phenotypic and nutritional traits in vegetable amaranth (*Amaranthus* tricolor), a nutritionally underutilised crop. J. Sci. Food Agric., 90, pp. 139-144.

Silva–Sánchez, C., de la Rosa, A.P., León-Galván, M.F., et al. (2008). Bioactive Peptides in Amaranth (*Amaranthus* hypochondriacus) Seed. J Agric Food Chem. 56(4):1233–1240.

Srivastava, R. (2011). Nutritional quality of some cultivated and wild species of *Amaranthus* L. Int. J. Pharm. Sci. Res., 17, pp. 3152-3156.

Stallknecht, G., Schulz-Schaeffer, J. (1993). Amaranth rediscovered. J. Janick, J.E. Simon (Eds.), New crops, Wiley, New York, NY, pp. 211-218.

Tömösközi, S., Baracskai, I., Schoenlechner, R., Berghofer, E., Lasztity, R. (2009). Comparative study of composition and technological quality of amaranth: I. Gross chemical composition, amino acid and mineral content. Acta Aliment. Hung., 38, pp. 341-347.

USDA, (2016). National Nutrient Database for Standard Reference. Amaranth grain.

Venskutonis, P.R., Kraujalis, P. (2013). Nutritional components of amaranth seeds and vegetables: a review on composition, properties, and uses. Comp. Rev. Food Sci. Food Safety, 12, pp. 381-412.

Ward, S.M., Webster, T.M., Steckel, L.E. (2013). Palmer amaranth (*Amaranthus palmeri*): a review. Weed Technol., 27, pp. 12-27.

Whitehead, W.F., Carter, J., Sigh, B.P. (2002). Effect of planting date on vegetable amaranth leaf yield, plant height and gas Exchange. HortScience, 37 (5), pp. 773-777.

Yánez, E., Zacarías, I., Granger, D., Vásquez, M., Estévez, A.M. (1994). *Amaranthus*'un kimyasal ve besinsel karakterizasyonu (*Amaranthus* cruentusL). Arşivler Latinoamericanos de Nutrición. 44:57-62.

Yanez, G.A., Messinger, J.K., Walker, C.E. (1986). *Amaranthus* hypochondriacus: starch isolation and partial characterization. Cereal Chem, 63, pp. 273-276.

SİVAS İLİNDE KOYUN VE KEÇİLERDE *ANAPLASMA OVİS*'İN VARLIĞI VE YAYGINLIĞININ İLK TESPİTİ

Dr. Öğr. Üyesi UFUK EROL* (Orcid ID: 0000-0002-6766-1335)
Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Veteriner Fakültesi Parazitoloji Anabilim Dalı, Sivas, TÜRKİYE
ufukerol@cumhuriyet.edu.tr

Arş. Gör. ÖMER FARUK ŞAHİN (Orcid ID: 0000-0002-3230-504X)
Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Veteriner Fakültesi Parazitoloji Anabilim Dalı, Sivas, TÜRKİYE
ofsahin@cumhuriyet.edu.tr

Prof. Dr. KÜRŞAT ALTAY (Orcid ID: 0000-0002-5288-1239)
Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Veteriner Fakültesi Parazitoloji Anabilim Dalı, Sivas, TÜRKİYE
kaltay@cumhuriyet.edu.tr

ÖZET

Anaplasma ovis, koyun ve keçilerin en yaygın *Anaplasma* türü olup, özellikle tropikal ve subtropikal iklim kuşağındaki ülkelerde daha sık görülmektedir. Etken koyun ve keçilerde genellikle hafif enfeksiyonlara neden olurken, enfekte konakların immun sisteminin baskılanması durumunda hafif enfeksiyonlar kolayca akut enfeksiyona dönebilmekte ve bu durumda konaklarda ateş, iştahsızlık, süt veriminde azalma, atık ve nadiren de ölüme neden olabilen klinik semptomlar görülmektedir. *A. ovis*'in küçük ruminantlarda enfeksiyon meydana getirmesinin yanında sınırlı da olsa insanlarda yüksek ateşle karakterize klinik semptomlara neden olabildiği de bilinmektedir. Bu çalışma ile Sivas ilinde koyun ve keçilerde *A. ovis*'in yaygınlığının tür spesifik-PCR ile araştırılması amaçlanmıştır. Bu amaçla koyun ve keçi yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı Sivas il merkezi ile Kangal, Koyulhisar ve Yıldızeli ilçelerinden 149 koyun ve 76 keçi olmak üzere toplam 225 hayvandan kan örnekleri alınmıştır. Yaklaşık 200µL kan örneğinden ticari DNA ekstraksiyon kiti kullanılarak genomik DNA elde edilmiş ve elde edilen genomik DNA'lar PCR'da kullanılana kadar -20°C'de saklanmıştır. DNA örneklerinde *A. ovis* varlığı etkenin '60 kDa chaperonin' geninin (*groEL*) 181 bp kısmını çoğaltan JH0011 ve JH0012 primer çifti ile belirlenmiştir. Çalışma sonucunda 225 örneğin 153'ünde (%68,00) *A. ovis* tespit edilmiştir. Koyunlardan elde edilen 149 örneğin 101'inde (%67,78), keçilerden toplanan 76 örneğin ise 52'sinde (%68,42) *A. ovis* tespit edilmiştir. Örnekleme yapılan alanlara göre *A. ovis* yaygınlığı incelendiğinde ise koyunlarda yaygınlık %57,57-80 arasında değişen oranlarda tespit edilirken, keçilerde ise %56,25-80 arasındaki oranlarda etken tespit edilmiştir. Hem koyunlarda hem de keçilerde *A. ovis*'in en yaygın olduğu örnekleme alanının Koyulhisar olduğu tespit edilmiştir. Örnekleme yapılan alanlardaki *A. ovis* yaygınlık farkı istatistiksel olarak Ki-kare testi ile değerlendirilmiş ve farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür ($p>0.05$). Sonuç olarak bu çalışma ile ilk kez Sivas ilinde koyun ve keçilerde *A. ovis*'in varlığı ve yaygınlığı moleküler olarak ortaya konulmuştur. Çalışma ile Sivas ilinde koyun ve keçilerde *A. ovis*'in oldukça yaygın olduğu tespit edilmiştir. *A. ovis*'in küçük ruminantlarda verim kayıplarına neden olduğu bilindiğinden bölgedeki koyun ve keçi yetiştiricilerinin etkeni dikkate alınması gerektiği önerilmektedir.

Anahtar Kelime: *Anaplasma ovis*, Koyun, Keçi, PCR, Sivas

FIRST MOLECULAR DETECTION AND PREVALENCE OF *ANAPLASMA OVIS* IN SHEEP AND GOAT IN SIVAS PROVINCE

ABSTRACT

Anaplasma ovis is the most prevalent *Anaplasma* species in sheep and goat, especially its more common in countries present in tropical and subtropical climates. *A. ovis* usually causes a mild infection in sheep and goat, but in the case of immunosuppression, the mild infections may turn into acute infections and fever, lack of appetite, drop milk production, abortion, and sometimes death can occur. It is known that *A. ovis* can also infect humans with clinical symptoms characterized by high fever in humans, albeit limited. The aim of this study was to investigate *A. ovis* using species specific-PCR in sheep and goat in Sivas province. For this purpose, a total of 225 blood samples (149 sheep and 76 goats) were collected from Sivas city center, Kangal, Koyulhisar, and Yıldızeli, where are sheep and goat raising are intense in these places. The genomic DNA was isolated from 200µL blood samples using a commercial DNA extraction kit and obtained DNA was stored at -20°C until use PCR. For detection of *A. ovis,* JH0011 and JH0012 primers amplifying 181 bp parts of the 60 kDa chaperonin gene (*groEL*) were used. In the current study, *A. ovis* was detected in 153 (68%) out of 225 examined blood samples. The pathogen was found in 101 (67.78%) out of 149 sheep blood samples and 52 (68.42%) out of 76 goat samples. The infection rates of *A. ovis* varied from 57.57-80% among sheep and 56.25-80% in goat samples in the sampling areas. It was determined that the sampling area where *A. ovis* is most common in both sheep (80%) and goat (80%) samples is Koyulhisar. There was no determined statistically significant difference in the prevalence of *A. ovis* among the sampling areas with the chi-square (X^2) test ($p>0.05$). In conclusion, the presence and distribution of *A. ovis*, an important etiological agent of sheep and goat anaplasmosis, was documented for the first time in Sivas province with PCR. In the study, it was seen that *A. ovis* has a high prevalence in sheep and goats in Sivas province. It is known that *A. ovis* causes yield losses in small ruminants. For this reason, it is suggested that farmers in the sampling regions should take into account *A. ovis* in small ruminants' flocks.

Keywords: *Anaplasma ovis*, Goat, Sheep, PCR, Sivas

1. GİRİŞ

Anaplasmosis, *Anaplasma* (Rickettsiales: Anaplasmataceae) soyundaki türlerin konaklarda meydana getirdiği hastalığa verilen addır. *Anaplasma* soyunda konaklarda enfeksiyona neden olan *A. marginale, A. centrale, A. bovis, A. ovis, A. platys, A. phagocytophilum* ve *A. capra* türleri bulunmaktadır (Dumler ve ark., 2001; Li ve ark., 2015). Bu türlerden *A. ovis* genellikle evcil küçük ruminantlar ile yabani ruminantlarda enfeksiyon meydana getirmektedir (de la Fuente ve ark., 2006; Altay ve ark., 2014; Aktas ve Özübek, 2018). *A. ovis*'in küçük ruminantlarda enfeksiyon meydana getirmesinin yanı sıra sınırlı da olsa insanlarda yüksek ateşle karakterize klinik enfeksiyona neden olduğu bilinmektedir (Chochlakis ve ark., 2010).

Anaplasma ovis konaklara Ixodidae ailesindeki keneler vasıtasıyla biyolojik olarak nakledilirken aynı zamanda kan emici artropodlar ve steril edilmemiş kontamine cerrahi aletler vasıtasıyla da mekanik olarak bulaştırılmaktadır (Dumler ve ark., 2001; Aktas ve ark., 2009; Renneker ve ark., 2013; Aktas ve Özübek, 2018). Etken koyun ve keçilerde genellikle hafif klinik semptomlara neden olurken, enfekte konakların immun sisteminin baskılanması durumunda veya farklı patojenlerle meydana gelen miks enfeksiyon durumunda şiddetli klinik semptomlarla seyreden akut hastalıklara da neden olabilmektedir (Dumler ve ark., 2001; Renneker ve ark., 2013). *A. ovis* kaynaklı akut enfeksiyonlarda koyun ve keçilerde ateş, hemolotik anemi, ikterus, depresyon, iştahsızlık, kilo kaybı ve süt veriminde azalma gibi klinik semptomlar görülebilmektedir (Dumler ve ark., 2001; Yasini ve ark., 2012; Renneker ve ark., 2013).

Koyun ve keçilerde *A.* ovis'in teşhisi mikroskobik, serolojik veya moleküler yöntemlerle yapılmaktadır (Dumler ve ark., 2001; Aktas ve ark., 2009; Altay ve ark., 2014; Shabana ve ark., 2018). Mikroskobik yöntemlerle konaklarda kronik veya latent enfeksiyonların tespiti oldukça zordur çünkü bu enfeksiyon tiplerinde konaklarda parazitemi az olduğundan etkenlerin ışık mikroskobunda görülme ihtimali oldukça düşüktür (Dumler ve ark., 2001; Renneker ve ark., 2013). Komplement fikzasyon testi, immun floresan antikor testi veya c-ELISA gibi serolojik yöntemlerle yapılan taramalar konaklarda bulunması muhtemel diğer *Anaplasma* türleriyle çapraz reaksiyon sonucunda yanlış pozitif sonuçların elde edilmesine neden olabilmektedir (Dumler ve ark., 2001; Renneker ve ark., 2013; Shabana ve ark., 2018). Bu nedenlerden dolayı konaklarda *A. ovis*'in teşhisinde mikroskobik ve serolojik yöntemlere kıyasla moleküler yöntemler daha çok tercih edilmektedir (Dumler ve ark., 2001; Aktas ve ark., 2009; Shabana ve ark., 2018). Moleküler teşhis yöntemlerinin özgüllüğü ve duyarlılığı diğer teşhis yöntemleriyle karşılaştırıldığında hem daha yüksektir hem de bu yöntemler kullanılarak patojenlerin genetik çeşitliliği araştırılabilirken, yeni genotiplerin/türlerin tespiti de

yapılabilmektedir (Dumler ve ark., 2001; Altay ve ark., 2014; Li ve ark., 2015; Aktas ve Özübek, 2018).

Türkiye sahip olduğu iklim ve bitki örtüsü sayesinde birçok vektör türün yaşayabildiği önemli bir ülkedir (Inci ve ark., 2016). Türkiye'de günümüze kadar vektör kaynaklı hastalıkların araştırılması amacıyla çok sayıda çalışma yapılmasına rağmen (Aktas ve ark., 2009; Inci ve ark., 2016; Aktas ve Özübek, 2018; Altay ve ark., 2020) yapılan literatür araştırması sonucunda Sivas ilinde koyun ve keçi anaplasmosisinin önemli etkenlerinden olan *A. ovis*'in tespitine yönelik bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmanın amacı Sivas ilinde koyun ve keçi yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı Sivas il merkezi ile Kangal, Koyulhisar ve Yıldızeli ilçelerinde *A. ovis*'in yaygınlığının ve dağılımının moleküler olarak ilk defa araştırılmasıdır.

2. MATERYAL-METOT

Sivas ili Türkiye'nin İç Anadolu Bölgesinde bulunmakta ve il sahip olduğu 28,488 km^2 toprak büyüklüğüyle ülkenin en büyük ikinci ili konumundadır. Sivas ili İç Anadolu, Karadeniz ve Doğu Anadolu Bölgesinin kesişim noktasında yer almakla birlikte, Türkiye'nin en büyük nehirlerinden olan Kızılırmak ve Yeşilırmak doğduğu ildir. Tüm bu özellikler Sivas iline bitki örtüsü açısından zenginlik ve çeşitlilik katarken, ilin farklı bölgelerinde farklı kene türlerinin yaşamasına olanak sağlamaktadır.

Bu çalışma Sivas ilinde koyun ve keçi yetiştiriciliğinin yoğun olduğu Sivas il merkezi ile Kangal, Koyulhisar ve Yıldızeli ilçelerinde yapılmıştır. Çalışma kapsamında 149 koyun ve 76 keçi olmak üzere toplan 225 hayvandan kan numuneleri EDTA'lı tüplere alınarak soğuk zincir şartlarında Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Veteriner Fakültesi Parazitoloji Anabilim Dalı Laboratuvarına getirilmiş ve DNA ekstraksiyonun da kullanılana kadar -20°C'lik derin dondurucuda saklanmıştır.

2.1. KAN ÖRNEKLERİNDEN DNA EKSTRAKSİYONU

İşletmelerden toplanan kan örneklerinden genomik DNA'nın elde edilmesinde ticari bir ekstraksiyon kiti (PureLink Genomic DNA kit, Cat. No.: K1820-02, Invitrogen, Carlsbad, ABD) kullanılmıştır. Genomik DNA ekstraksiyon işlemi üretici firmanın talimatlarına göre yapılmıştır. Elde edilen genomik DNA'lar PCR işleminde kullanılıncaya kadar -20°C'lik derin dondurucuda saklanmıştır. DNA ekstraksiyon işlemi sırasında yanlış pozitif ve negatif sonuçların önlenmesi amacıyla pozitif kontrol olarak *A. ovis* (GenBank erişim numarası: OM453952) ve negatif kontrol olarak ise DNase-RNase-free sterile su (Cat No.: 129114, Qiagen®, Almanya) örneği kullanılmıştır.

2.2. ÖRNEKLERDE *ANAPLASMA OVİS* PCR İLE TESPİTİ

DNA örneklerinin *A. ovis* yönünden konvansiyonel PCR ile incelenmesinde etkenin 60 kDa chaperonin geninin 181 bp kısmını çoğaltan JH0011 (5'- TAAAAGCCAAGGAGGCTGTG-3') ve JH0012 (5'- TTGCTCTCCTCGACCGTTAT-3') primer çifti kullanılmıştır (Haigh ve ark., 2008). PCR master miks karışımı toplamda 25 µL olacak şekilde sırasıyla DNase-RNase-free sterile su (Cat No.: 129114, Qiagen®, Almanya), 10× PCR buffer (Thermo Scientific™, Litvanya), $MgCl_2$ (25 mM) (Thermo Scientific™, Litvanya), dNTP (Cat.No.: DN0021-1000, GeneDirex®), Taq DNA polymerase (Cat.No.: EP0402, Thermo Scientific™, Litvanya), 10 pmol/µL her bir primerden ve template DNA eklenerek hazırlanmıştır. Hazırlanan PCR master miksine uygulanan ısı dereceleri ve döngüleri Haigh ve ark. (2008) tarafından tarif edildiği şekilde yapılmıştır.

PCR işlemleri sırasında yanlış pozitiflik veya negatifliğin önlenmesi amacıyla pozitif kontrol olarak *A. ovis* (GenBank erişim numarası: OM453952) DNA'sı ve negatif kontrol olarak ise DNase-RNase-free sterile su (Cat No.: 129114, Qiagen®, Almanya) kullanılmıştır. PCR işlemi sonucunda elde edilen ürünler %1,5'lik agaroz jele yüklenmiş ve 90 V'da bir saatlik elektroforez işlemine tabi tutulmuştur. Elektroforez işlemi sonunda jel etidyum bromide ile 20 dk boyanmış ve UV transilluminatörde spesifik bant büyüklüğü yönünden incelenmiştir.

Çalışma süresince çapraz kontaminasyonun önlenmesi için DNA izolasyonu, PCR master miksinin hazırlanması ve elektroforez işlemi farklı odalarda gerçekleştirilmiştir.

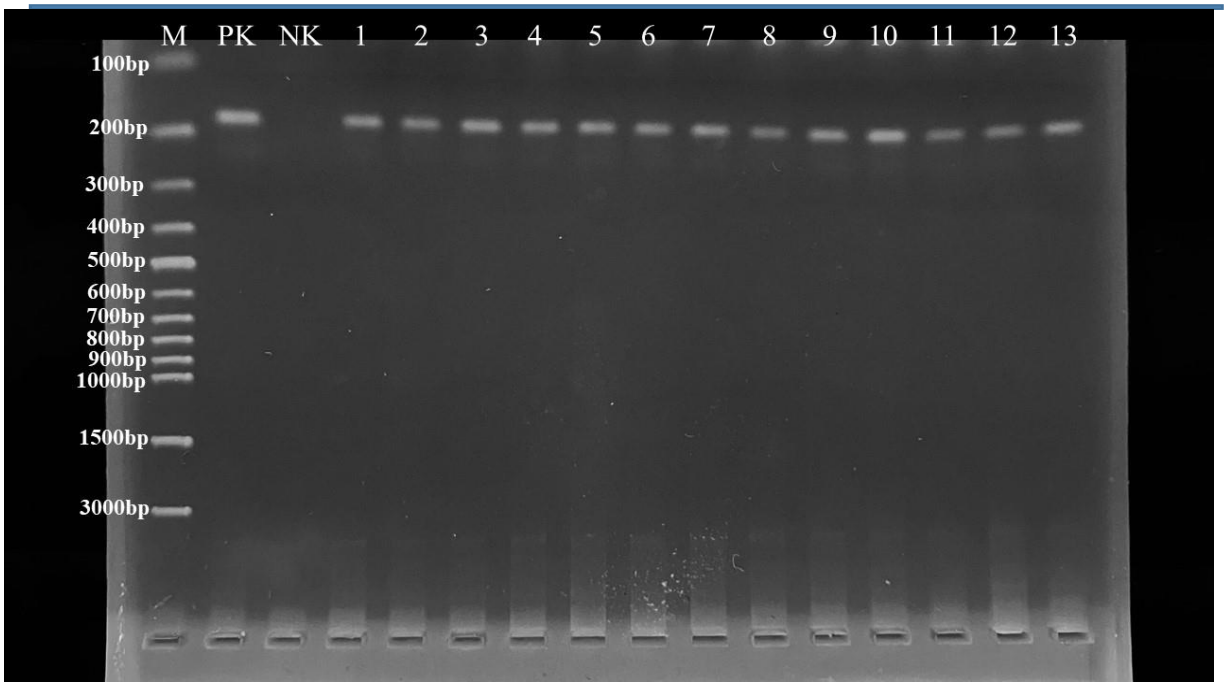
Çalışma sonuçlarının istatistiksel değerlendirilmesinde Ki-kare (X^2) testi kullanılmıştır.

2.3. ETİK KURUL İZNİ

Bu çalışma için gerekli olan etik kurul izni Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu'ndan 12.07.2021 tarih ve 573 sayılı yazı ile alınmıştır.

3. SONUÇ

Çalışma kapsamında incelenen 225 örneğin 153'ünde (%68,00) *A. ovis* tespit edilmiştir. Çalışmada incelenen 149 koyun kan örneğinin 101'inde (%67,78), keçilerden toplanan 76 kan örneğinin ise 52'sinde (%68,43) *A. ovis* DNA'sı tespit edilmiştir (Şekil-1).



Şekil 1. *Anaplasma ovis* elektroforez işlemi. M. Marker, PK. *A. ovis* pozitif DNA (GenBank erişim numarası: OM453952) NK. Negatif kontrol (Distile su), 1-13. *A. ovis* tespit edilen kan örnekleri

Anaplasma ovis'in örnekleme yapılan alanlara göre yaygınlığının; koyun örneklerinde Sivas İl merkezinde %57,57 (19/33), Yıldızeli'nde %72,72 (32/44), Koyulhisar'da %80 (20/25), Kangal ilçesinde ise %63,82 (30/47) olduğu tespit edilmiştir. Keçi örneklerinde ise Yıldızeli'inde %56,25 (18/32), Koyulhisar'da %80 (20/25), Kangal ilçesinde ise %73,68 (14/19) oranında *A. ovis* tespit edilmiştir (Tablo-1).

Ki-kare (X^2) testi ile örnekleme yapılan alanlardaki *A. ovis*'in yaygınlığı değerlendirilmiş istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ($p>0.05$).

Tablo-1 *Anaplasma ovis* tespit edilen örneklerin numune alınan odaklara göre dağılımı

Numune Alınan Odak	**Koyun**		**Keçi**	
	Pozitif	**Negatif**	**Pozitif**	**Negatif**
Sivas İl Merkezi	19	14	-	-
Yıldızeli	32	12	18	14
Koyulhisar	20	5	20	5
Kangal	30	17	14	5
Toplam	**101**	**48**	**52**	**24**

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Türkiye sahip olduğu yaklaşık 45 milyon koyun ve 11.5 milyon keçi varlığı ile dünyada koyun ve keçi yetiştiriciliğinin yapıldığı önemli merkezlerden birisidir (TÜİK, 2021). Sivas ili ise Türkiye'de koyun ve keçi yetiştiriciliğinin yapıldığı önemli illerden birisi olmakla birlikte ilde 836.673 koyun ve 64.359 keçi varlığı bulunmaktadır (TÜİK, 2021). Anaplasmosis koyun ve keçilerde verim kayıplarına ve hatta ölümlere neden olan kene kaynaklı önemli hastalıklardan birisidir (Dumler ve ark., 2001; Yasini ve ark., 2012; Renneker ve ark., 2013). Koyun ve keçilerde anaplasmosise neden olan önemli etkenlerden birisi ise *A. ovis*'tir (Dumler ve ark.,

2001; Yasini ve ark., 2012; Belkahia ve ark., 2014). Bu çalışma ile Türkiye'nin önemli koyun ve keçi yetiştiriciliği merkezlerinden olan Sivas ilinde *A. ovis*'in koyun ve keçilerdeki yaygınlığı ve dağılımı ilk kez moleküler olarak araştırılmıştır.

Anaplasma ovis tüm dünyada koyun ve keçilerde oldukça sık görülen önemli *Anaplasma* türlerindendir (Dumler ve ark., 2001; Renneker ve ark., 2013). Koyun ve keçilerde *A. ovis*'in teşhisinde birçok yöntem (mikroskobik, serolojik ve moleküler) kullanılmasına rağmen moleküler teşhis yöntemlerinin hem özgüllüğünün hem de duyarlılığının diğer teşhis yöntemlerine göre daha fazla olması nedeniyle araştırıcılar tarafından çalışmalarda daha sık tercih edilmektedir (Dumler ve ark., 2001; Altay ve ark., 2014; Zhou ve ark., 2017; Aktas ve ark., 2018). Bu nedenle bu çalışmada da örnekler *A. ovis* yönünden PCR ile incelenmiştir. Çalışmada incelenen örneklerin %68'inin (153/225) *A. ovis* ile enfekte olduğu tespit edilmiştir. Türkiye'de *A. ovis*'in yaygınlığının belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmalarda bölgelere göre değişmekle birlikte koyun ve keçilerde etkenin yaygınlığının %16,05-67,06 arasında olduğu tespit edilmiştir (Renneker ve ark., 2013; Altay ve ark., 2014; Zhou ve ark., 2017; Aktas ve ark., 2018; Benedicto ve ark., 2020; Ceylan ve ark., 2021). Bu çalışma ile koyun ve keçilerde tespit edilen *A. ovis* yaygınlığı Türkiye'de daha önce yapılan çalışmalarla karşılaştırıldığında; yaygınlığın Türkiye'de yapılan diğer çalışmalardan daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Yapılan çalışmalarda *A. ovis*'in yaygınlığının farklı bulunmasının nedenlerinin; *A. ovis*'in kene kaynaklı patojenlerden biri olması nedeniyle yaygınlığın örnekleme yapılan bölgelerdeki kene popülasyonuna, örnekleme yapılan hayvanların yaşına ve hayvanların merada veya barınaklarda beslenmesine göre muhtemel vektör kenelere maruz kalma durumlarının farklı olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir (Renneker ve ark., 2013; Belkahia ve ark., 2014). Ayrıca *A. ovis*'in küçük ruminantlarda yaygınlığının araştırılması amacıyla dünyanın farklı bölgelerinde yapılan çalışmalarda yaygınlığın Tunus'ta %70,1 (Belkahia ve ark., 2014), Cezayir'de %61,7 (Aouadia ve ark., 2017), Sudan'da %41,6 ve Irak'ta %66,6 (Renneker ve ark., 2013), Fransa'da %52 (Cabezas-Cruz ve ark., 2019) ve Portekiz'de %82,5 (Renneker ve ark., 2013) olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışma ve daha önce yapılan çalışmalar dünyada *A. ovis*'in koyun ve keçi işletmelerinde oldukça yaygın olduğunu göstermektedir.

Koyun ve keçilerde *A. ovis* kaynaklı anaplasmosis genellikle hafif klinik semptomlara neden olmaktadır ve hastalık genellikle yetiştiricilerin gözünden kaçmaktadır (Renneker ve ark., 2013; Altay ve ark., 2014; Belkahia ve ark., 2014). Bu çalışmada da diğer çalışmalara benzer şekilde örnekleme yapılan koyun ve keçilerde anaplasmosisden şüphe edilmesine neden olabilecek herhangi bir klinik semptoma rastlanmamıştır. Ancak *A. ovis* ile enfekte konağın immun sisteminin baskılanması veya başka bir patojenle miks enfeksiyon durumunda

konaklarda oldukça ciddi klinik semptomlara ve hatta ölümlere neden olabilen akut enfeksiyona dönüşebilmektedir. Bu nedenle koyun ve keçi yetiştiriciliğinin yapıldığı işletmelerde hastalık kaynaklı ciddi boyutlara ulaşabilen ekonomik kayıplar oluşabildiği araştırıcılar tarafından bildirilmiştir (Friedhoff, 1997; Yasini ve ark., 2012; Aktas ve Özübek, 2018). Ayrıca *A. ovis* ile enfekte koyun ve keçiler enfeksiyonu atlattıktan sonra bile etken 17-21 ay süreyle konaklarda persiste olarak kalabilmektedir (Palmer ve ark., 1998). Bu persiste enfekte hayvanlar bölgede hastalığın rezervuarı olarak kalmakta ve *A. ovis*'in keneler vasıtasıyla diğer hayvanlara bulaşmasına neden olabilmektedir (Dumler ve ark., 2001; Aktas ve ark., 2009). Bu nedenle *A. ovis* ile enfekte hayvanların belirlenmesi ve koyun ve keçi sürülerinden çıkarılması hastalıkla mücadele açısından oldukça önemli olduğu düşünülmektedir.

Bu çalışmada *A. ovis*'in örnekleme yapılan alanlara göre yaygınlığı ve dağılımı incelendiğinde; etken koyunlarda Sivas il merkezinde %57,57, Yıldızeli'nde %72,72, Koyulhisar'da %80, Kangal ilçesinde ise %63,82 oranında tespit edilmiştir. Keçi örneklerinde ise Yıldızeli'nde %56,25, Koyulhisar'da %80, Kangal ilçesinde ise %73,68 oranında *A. ovis* tespit edilmiştir. Bu sonuçlara göre hem koyunlarda hem de keçilerde *A. ovis*'in en yaygın olduğu örnekleme alanının Koyulhisar ilçesi olduğu görülmüştür. Koyulhisar ilçesinin hem iklim koşulları hem de bitki örtüsü diğer örnekleme alanlarıyla karşılaştırıldığında vektör kenelerin yaşaması için daha uygundur. Bu nedenle *A. ovis*'in Koyulhisar ilçesinde diğer örnekleme alanlarına oranla daha yüksek bulunduğu düşünülmektedir.

Sonuç olarak; bu çalışma ile Türkiye'nin önemli koyun ve keçi yetiştiriciliği merkezlerinden olan Sivas ilinde *A. ovis*'in varlığı ilk kez moleküler olarak ortaya konulmuştur. Çalışma sonucunda Sivas ilinde koyun ve keçilerde *A. ovis*'in oldukça yaygın olduğu tespit edilmiştir. *A. ovis*'in koyun ve keçi sürülerinde ciddi boyutlara ulaşabilen verim kayıplarına neden olabileceği bilindiğinden bölgedeki yetiştiricilerin ve veteriner hekimlerin sürülerini *A. ovis*'e karşı korumak için gerekli önlemleri almaları gerektiği düşünülmektedir.

TEŞEKKÜR

Çalışma boyunca örnek toplanmasına yardım olan veteriner hekimler, veteriner teknisyenleri ile işletmelerinden örnek alınmasına izin veren işletme sahiplerine çalışma ekibi olarak teşekkürlerimizi sunarız.

5. KAYNAKLAR

Aktas, M., & Özübek, S. (2018). *Anaplasma ovis* genetic diversity detected by major surface protein 1a and its prevalence in small ruminants. *Veterinary Microbiology*, *217*, 13-17.

Aktas, M., Altay, K., Dumanli, N., & Kalkan, A. (2009). Molecular detection and identification of *Ehrlichia* and *Anaplasma* species in ixodid ticks. *Parasitology Research*, *104*(5), 1243-1248.

Altay, K., Atas, A. D., Ograk, Y. Z., & Ozkan, E. (2020). Survey of *Theileria*, *Babesia*, and *Anaplasma* Infections of Cattle and Ticks from Sivas Region of Turkey. *Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, *17*(1), 32-38.

Altay, K., Dumanli, N., Aktas, M., & Ozubek, S. (2014). Survey of *Anaplasma* infections in small ruminants from East part of Turkey. *Kafkas Universitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, *20*(1), 1-4.

Aouadi, A., Leulmi, H., Boucheikhchoukh, M., Benakhla, A., Raoult, D., Parola, P., (2017). Molecular evidence of tick-borne hemoprotozoan-parasites (*Theileria ovis* and *Babesia ovis*) and bacteria in ticks and blood from small ruminants in Northern Algeria. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases* 50, 34-39.

Belkahia, H., Said, M. B., El Hamdi, S., Yahiaoui, M., Gharbi, M., Daaloul-Jedidi, M., Mhadhbi, M., Jedidi, M., Darghouth, M.A., Klabi, I., Zribi, L., & Messadi, L. (2014). First molecular identification and genetic characterization of *Anaplasma ovis* in sheep from Tunisia. *Small Ruminant Research*, *121*(2-3), 404-410

Benedicto, B., Ceylan, O., Moumouni, P. F. A., Lee, S. H., Tumwebaze, M. A., Li, J., Galon, E.M., Liu, M., Li, Y., Ji, S., Ringo, A., Rizk, M., Sevinc, F. & Xuan, X. (2020). Molecular detection and assessment of risk factors for tick-borne diseases in sheep and goats from Turkey. *Acta Parasitologica*, 65(3), 723-732.

Cabezas-Cruz, A., Gallois, M., Fontugne, M., Allain, E., Denoual, M., Moutailler, S., Devillers, E., Zientara, S., Memmi, M., Chauvin, A., Agoulon, A., Vayssier-Taussat, M., Chartier, C. (2019). Epidemiology and genetic diversity of *Anaplasma ovis* in goats in Corsica, France. *Parasites and Vectors*, *12*(1), 1-11.

Ceylan, O., Byamukama, B., Ceylan, C., Galon, E. M., Liu, M., Masatani, T., Xuan, X., Sevinc, F. (2021). Tick-borne hemoparasites of sheep: a molecular research in Turkey. *Pathogens*, 10(2), 162.

Chochlakis, D., Ioannou, I., Tselentis, Y., Psaroulaki, A., (2010). Human anaplasmosis and *Anaplasma ovis* variant. *Emerging Infectious Diseases*, *16*(6), 1031.

De la Fuente, J., Atkinson, M.W., Hogg, J.T., Miller, D.S., Naranjo, V., Almazan, C., Anderson, N., Kocan, K.M., (2006). Genetic characterization of *Anaplasma ovis* strains from bighorn sheep in Montana. *Journal of Wildlife Diseases*, *42*(2), 381-385.

Dumler, J.S., Barbet, A.F., Bekker, C.P., Dasch, G.A., Palmer, G.H., Ray, S.C., Rikihisa, Y., Rurangirwa, F.R., (2001). Reorganization of genera in the families Rickettsiaceae and Anaplasmataceae in the order Rickettsiales: unification of some species of *Ehrlichia* with *Anaplasma*, *Cowdria* with *Ehrlichia* and *Ehrlichia* with *Neorickettsia*, descriptions of six new species combinations and designation of *Ehrlichia equi* and 'HGE agent' as subjective synonyms of *Ehrlichia phagocytophila*. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, *51*(6), 2145-2165.

Friedhoff, K.T., (1997). Tick-borne diseases of sheep and goats caused by *Babesia, Theileria* or *Anaplasma* spp. *Parassitologia* 39, 99–109.

Haigh, J. C., Gerwing, V., Erdenebaatar, J., & Hill, J. E. (2008). A novel clinical syndrome and detection of *Anaplasma ovis* in Mongolian reindeer (*Rangifer tarandus*). *Journal of Wildlife Diseases*, *44*(3), 569-577.

Inci, A., Yildirim, A., Duzlu, O., Doganay, M., & Aksoy, S. (2016). Tick-borne diseases in Turkey: A review based on one health perspective. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 10(12), e0005021.

Li, H., Zheng, Y.C., Ma, L., Jia, N., Jiang, B.G., Jiang, R.R., Huo, Q.B., Wang, Y.W., Liu, H. B., Chu, Y.L., Song, Y.D., Yao, N.N., Sun, T., Zeng, F.Y., Dumler, J.S., Jiang, J.F., Cao, W.C., (2015). Human infection with a novel tick-borne *Anaplasma* species in China: a surveillance study. *The Lancet Infectious Diseases*, *15*(6), 663-670.

Palmer, G. H., Abbott, J. R., French, D. M., & McElwain, T. F. (1998). Persistence of *Anaplasma ovis* infection and conservation of the msp-2 and msp-3 multigene families within the genus *Anaplasma*. *Infection and Immunity*, *66*(12), 6035-6039.

Renneker, S., Abdo, J., Salih, D. E. A., Karagenç, T., Bilgiç, H., Torina, A., Oliva, A.G., Campos, J., Kullmann, B., Ahmed, J., & Seitzer, U. (2013). Can *Anaplasma ovis* in small ruminants be neglected any longer?. *Transboundary and Emerging Diseases*, *60*, 105-112.

Shabana, I. I., Alhadlag, N. M., & Zaraket, H. (2018). Diagnostic tools of caprine and ovine anaplasmosis: a direct comparative study. *BMC Veterinary Research*, *14*(1), 1-8.

Türkiye İstatistik Kurulu (TÜİK) (2021). https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=101&locale=tr. Erişim tarihi: 10.02.2022

Yasini, S. P., Khaki, Z., Rahbari, S., Kazemi, B., Amoli, J. S., Gharabaghi, A., & Jalali, S. M. (2012). Hematologic and clinical aspects of experimental ovine anaplasmosis caused by *Anaplasma ovis* in Iran. *Iranian Journal of Parasitology*, *7*(4), 91.

Zhou, M., Cao, S., Sevinc, F., Sevinc, M., Ceylan, O., Ekici, S., Jirapattharasate, C., Moumouni, P.F., Liu, M., Wang, G., Iguchi, A., Vudriko, P., Suzuki, H., Xuan, X., (2017). Molecular detection and genetic characterization of *Babesia*, *Theileria* and *Anaplasma* amongst apparently healthy sheep and goats in the central region of Turkey. *Ticks and Tick-Borne Diseases*, *8*(2), 246-252.

KIRGIZİSTAN'IN CHUY BÖLGESİNDE KOYUNLARDA İLK DEFA *THEİLERİA* VE *BABESİA* TÜRLERİNİN REVERSE LİNE BLOTTİNG YÖNTEMİYLE ARAŞTIRILMASI

Dr. Öğr. Üyesi Ufuk EROL* (Orcid ID: 0000-0002-6766-1335)
Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Veteriner Fakültesi Parazitoloji Anabilim Dalı, Sivas, TÜRKİYE
ufukerol@cumhuriyet.edu.tr

Arş Gör. Ömer Faruk ŞAHİN (Orcid ID: 0000-0002-3230-504X)
Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Veteriner Fakültesi Parazitoloji Anabilim Dalı, Sivas, TÜRKİYE
ofsahin@cumhuriyet.edu.tr

Arş. Gör. Ayperi AYTMIRZAKIZI (Orcid ID: 0000-0003-3363-0941)
Kırgızistan-Türkiye Manas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Parazitoloji Anabilim Dalı, Bişkek, KIRGIZİSTAN
ayperi.aytmirzakyzy@gmail.com,

Prof. Dr. Kürşat ALTAY (Orcid ID: 0000-0002-5288-1239)
Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Veteriner Fakültesi Parazitoloji Anabilim Dalı, Sivas, TÜRKİYE
kaltay@cumhuriyet.edu.tr

ÖZET

Theileria ve *Babesia* türlerin neden olduğu enfeksiyonlar, tropikal ve suptropikal bölgelerde daha yoğun olmak üzere tüm dünyada yaygın olarak görülmekte ve hayvan yetiştiriciliğinde önemli ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Hastalığa sebep olan türler konaklara Ixodidae ailesine bağlı kenelerle nakledilmektedir. Bu çalışmanın amacı Kırgızistan'ın Chuy bölgesinde koyunlarda *Theileria* ve *Babesia* türlerinin varlığı ve yaygınlığının moleküler yöntemlerle ile araştırılmasıdır. Bu amaçla bölgeden bir yaşından büyük 157 koyundan kan örnekleri EDTA'lı tüplere alınarak DNA izolasyonunda kullanılıncaya kadar -20°C'de saklanmıştır. Kan örneklerinden total genomik DNA elde edilmiş, elde edilen DNA'lar *Theileria* ve *Babesia* türlerinin *18S ribozomal RNA geninin* hypervariable V4 bölgesini çoğaltan spesifik primerler (RLB-F2 ve biyotin işaretli-RLB-R2) vasıtasıyla PCR işlemine tabi tutuluştur. Bu işlemden sonra PCR ürünleri *Theileria/ Babesia* catchall ve türe özgü dizayn edilen (*Theileria* sp., *T. lestoquardi, T. ovis, Theileria* sp. OT1, *Theileria* sp. OT3, *Theileria* sp. MK, *T. luwenshuni, T. uilenbergi, T. separata, Babesia* sp., *B. ovis, B. motasi, B. crassa* ve *Babesia* (Lintan) China) problarla hibridizasyon işlemi gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada *Theileria* ve *Babesia* türleri yönünden incelenen 157 koyun kan örneğinin dokuzunda (%5,73) *T. ovis* tespit edilmiştir. Kan örneklerinde diğer koyun piroplasmosis patojenlerinin DNA'sına rastlanmamıştır. Pozitif bulunan bir örneğin DNA dizilimi belirlenmiş ve Mega-X programıyla hizalanarak konsensus sekans oluşturulmuştur. Konsensus sekans BLAST analizi kullanılarak GenBank'ta bulunan *T. ovis* izolatlarıyla karşılaştırılmış ve sonuçların %100 uyumlu olduğu görülmüştür. Daha sonra konsensus *T. ovis* dizisi GenBank'a 'GenBank erişim numarası: OM721746' ile yüklenmiştir. Sonuç olarak bu çalışma ile Kırgızistan'ın Chuy bölgesinde koyunlarda piroplasmosis etkenleri ilk kez moleküler yöntemlerle araştırılmış ve örneklerin %5,73'ünün *T. ovis* ile enfekte olduğu tespit edilmiştir. *T. ovis* koyunlarda hafifte olsa enfeksiyonlara ve verim kayıplarına neden olabilmektedir. Bu nedenle bölgedeki koyun yetiştiricilerinin etkenden korunmak ve verim kayıplarının azaltılması amacıyla gerekli önlemleri almaları gerektiği düşünülmektedir.
Anahtar Kelimeler: Kırgızistan, Koyun, RLB, *Theileria ovis*

FIRST INVESTIGATION OF *THEILERIA* AND *BABESIA* SPECIES IN SHEEP USING REVERSE LINE BLOTTING IN CHUY REGION IN KYRGYZSTAN

ABSTRACT

Infections caused by *Theileria* and *Babesia* species are common almost all over the world, especially in tropical and subtropical regions, and the infections have a negative economic impact on animal husbandry. The species that cause the disease are transmitted to hosts by ticks belonging to the Ixodidae family. The aim of this study was to research the presence and distribution of *Theileria* and *Babesia* species in the sheep in the Chuy region of Kyrgyzstan using molecular identification techniques. For this purpose, blood samples were drawn into collection tubes with EDTA from 157 sheep, older than one age, and were stored at -20°C until DNA isolation. The genomic DNA was obtained from blood samples and stored at -20°C until use PCR. In a polymerase chain reaction (PCR), the hypervariable V4 region of the *18S* ribosomal RNA gene was amplified with a set of general primers (RLB-F2 and biotinylated-RLB-R2) specific for all *Theileria* and *Babesia* species. The PCR products were hybridized against *Theileria/ Babesia* catchall and species-specific (*Theileria* sp., *T. lestoquardi*, *T. ovis*, *Theileria* sp. OT1, *Theileria* sp. OT3, *Theileria* sp. MK, *T. luwenshuni*, *T. uilenbergi*, *T. separata*, *Babesia* sp., *B. ovis*, *B. motasi*, *B. crassa*, and *Babesia* (Lintan) China) probes. In this study, out of 157 blood samples were screened for *Theileria* and *Babesia* species, and *T. ovis* was found in the nine samples (5.73%). DNA of other ovine piroplasmosis agents was not detected in the current study. The DNA sequence of a positive sample has been determined. DNA sequence results were aligned using Mega-X. Our consensus sequence was compared with sequences present in GenBank using BLAST analysis, and 100% homology was determined between our sequence and *T. ovis* isolates deposited to the GenBank from different parts of the world. The consensus sequence was uploaded to the GenBank under accession number: OM721746 In conclusion with the current study, the etiological agents of ovine piroplasmosis were researched for the first time using molecular identification techniques in the Chuy region in Kyrgyzstan, and 5.73% of the samples were determined to be infected with *T. ovis.* The species can mostly cause mild infection among sheep flock but also lead to economic losses. For this reason, it is thought that farmers and veterinarians should be taken into account *T. ovis* to reduce economic losses in sheep flocks.

Keywords: Kyrgyzstan, RLB, Sheep, *Theileria ovis*

1. GİRİŞ

Kene kaynaklı patojen hastalıklardan piroplasmosis *Theileria* ve *Babesia* soyundaki protozoonların evcil ve yabani hayvanlarda oluşturduğu hastalığa verilen addır. Hastalık tüm dünyada çiftlik hayvanlarında ciddi sağlık problemlerine ve ekonomik kayıplara neden olmaktadır (Zhang ve ark., 2014). Koyun ve keçilerde theileriosise *Theileria ovis*, *T. lestoquardi* (*T. hirci*), *T. separata*, *T. luwenshuni* ve *T. uilenbergi* türleri neden olmaktadır (Schnittger ve ark., 2003; Li ve ark., 2009; Zhang ve ark., 2014). Bu türlerden *T. lestoquardi*, *T. luwenshuni* ve *T. uilenbergi* konaklarda yüksek morbidite ve mortaliteyle seyreden klinik enfeksiyonlara neden olurken, *T. ovis* ve *T. separata*'nın ise subklinik enfeksiyonlara sebep olduğu bildirilmiştir (Friedhoff, 1997; Schnittger ve ark., 2003; Li ve ark., 2009; Zhang ve ark., 2014). Bununla birlikte son yıllarda *Theileria* sp. OT1, *Theileria* sp. OT3 ve *Theileria* sp. MK koyun ve keçilerde tanımlanmış ve bu türlerin patojeniteleri hakkında fazla bilgi bulunmamaktadır (Nagore ve ark., 2004; Altay ve ark., 2007; Yin ve ark., 2007). Koyun ve keçilerde enfeksiyona neden olan *Babesia* türleri ise *B. ovis*, *B. motasi* ve *B. crassa*'dır. Bu türlerden *B. ovis* ve *B. motasi*, patojen türler olup klinik enfeksiyonlara neden olurken, *B. crassa* apatojen tür olarak kabul edilmektedir (Friedhoff, 1997; Uilenberg, 2011; Niu ve ark., 2017).

Theileria ve *Babesia* enfeksiyonlarına karşı başarılı kontrol yöntemlerinin geliştirilmesinde, hastalığa neden olan türlerin identifikasyonu ve sürü içerisinde portör hayvanların tespit edilmesi ve bölgedeki vektör kene türlerinin yaygınlığının ve dağılımının belirlenmesi oldukça önemlidir (Nagore ve ark., 2004; Altay ve ark., 2017). Konaklarda piroplasmosisin teşhisinde mikroskobik, serolojik ve moleküler teşhis yöntemleri kullanılmaktadır. Akut piroplasmosisis teşhisi için Giemsa ile boyanmış kan frotilerinin mikroskopla muayenesi yapılırken, subklinik piroplasmosisin teşhisi için serolojik yöntemlerden faydalanılmaktadır (Todorovic, 1975; Callow ve ark., 1976; Liu ve ark., 2010; Galuppi ve ark., 2012). Son yıllarda türlere özgü polimeraz zincir reaksiyonu (PCR) ve PCR tabanlı Reverse Line Blotting (RLB) gibi moleküler teknikler, yüksek hassasiyet ve özgüllüğe sahip olduğu için küçükbaş *Theileria* ve *Babesia* türlerinin tespiti ve ayrımı için kullanılmaktadır (Nagore ve ark., 2004; Schnittger ve ark., 2004; Aktas ve ark., 2005; Altay ve ark., 2007; Altay ve ark., 2012; Ozubek ve Aktas, 2017; Altay ve ark., 2017).

Koyunlarda *Theileria* ve *Babesia* türleri Avrupa (Altay ve ark., 2017; Kose ve ark., 2022), Amerika (Almazan ve ark., 2022), Afrika (Abdullah ve ark., 2021; Foughali ve ark., 2021) ve Asya'da (Sun ve ark., 2019; Wang ve ark., 2021) birçok ülkede tanımlanmıştır. Ancak yapılan literatür araştırması sonucunda önemli bir Orta Asya ülkesi olan Kırgızistan'da koyunlarda *Theileria* ve *Babesia* türlerinin yaygınlığı ve dağılımı hakkında bir bilgiye rastlanmamıştır. Bu

nedenle bu çalışma ile ilk kez moleküler teşhis yöntemleri (PCR, RLB ve DNA dizi analizi) ile koyunlarda *Theileria* ve *Babesia* türlerinin araştırılması amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. ÖRNEKLERİN TOPLANMASI

Çalışmada kullanılan kan örnekleri Temmuz 2017-Eylül 2018 yılları arasında Kırgızistan'ın Chuy bölgesinde bulunan farklı koyun işletmelerinden toplanmıştır. Kan örnekleri en az bir kene mevsimi geçirmiş ve bir yaşından büyük toplam 157 koyundan alınmıştır. Kan örnekleri toplandığı andan itibaren soğuk zincir altında tutularak DNA izolasyonunda kullanılıncaya kadar -20°C'de muhafaza edilmiştir.

2.2. KAN ÖRNEKLERİNDEN TOTAL DNA EKSTRAKSİYONU

Koyunlardan toplanan EDTA'lı kan örneklerinden ticari bir kit yardımıyla (PureLink Genomic DNA kit, Cat. No.: K1820-02, Invitrogen, Carlsbad, USA) total DNA izolasyonu yapılmıştır. Kan örneklerinden DNA izolasyonu aşamasında kontrol amacıyla pozitif (*Theileria ovis* pozitif koyun kan örneği, GenBank erişim numarası: KF266694, Altay ve ark., 2017) ve negatif (DNase-RNase-free sterile su, Cat No.: 129114, Qiagen®, Germany) kontrol örnekleri kullanılmıştır. İzole edilen genomik DNA örnekleri PCR testinde kullanılana kadar -20°C'de saklanmıştır.

2.3. POLİMERAZ ZİNCİR REAKSİYONU VE REVERSE LİNE BLOTTİNG

Örneklerin konvansiyonel PCR ile incelenmesinde tüm *Theileria* ve *Babesia* türlerinin *18S rRNA* geninin hypervariable V4 bölgesinin 360-430 bp'lik kısmını çoğaltan spesifik primerler (RLB-F2 ve biyotin işaretli-RLB-R2, Tablo-1) kullanılmıştır (Georges ve ark., 2001). Polimeraz zincir reaksiyonu master miksi toplam 50 µL hacimde olacak şekilde; 10× PCR buffer (Thermo Scientific™, Lithuanian), 2.5 mM MgCl2 (25 mM) (Thermo Scientific™, Lithuanian), 200 µM her bir dNTP (Cat.No.: DN0021-1000, GeneDirex®), 1.25 U of Taq DNA polymerase (Cat.No.: EP0402, Thermo Scientific™, Lithuanian), 2 µL (10 pmol/µL) her bir primerden ve 5 µL template DNA kullanılarak hazırlanmıştır. PCR sonunda elde edilen ürünler %1'lik agaroz jelde elektroforeze tabi tutulmuş ve Ultraviole (UV) transillüminatörde spesifik bantların varlığı yönünden incelenmiştir.

Polimeraz zincir reaksiyonunda elde edilen PCR ürünlerinin yaklaşık 40 µL'si RLB aşamasında *Theileria* ve *Babesia* tür spesifik problara (Tablo 1) karşı hibridizasyon işlemi gerçekleştirilmiştir. RLB yöntemi Altay ve ark., (2007) tarafından tarif edildiği şekilde gerçekleştirilmiştir. RLB testinde kullanılacak türe özgü problar 5' – uçlarında amino grubu N

– (Trifluoracetamidohexyl – eyanoethyl, N, N,- diisopropyl phoshoramidite (TFA)-C içerecek şekilde Thermo Scientific (Almanya) firmasına sentezlettirilmiştir.

Tablo 1. Reverse line blotting testinde kullanılan primer ve prob dizilimleri

Primer	**Sekans Dizilimi (5'-3')**	**Kaynak**
RLB-F2	GACACAGGGAGGTAGTGACAAG	Georges ve ark., 2001
RLB-R2	biotin-CTAAGAATTTCACCTCTGACAGT	
Prob		
T/B Catchall	Amino-TAATGGTTAATAGGA(AG)C(AG)GTTG	Gubbels ve ark., 1999
Theileria sp.	Amino-TGATGGGAATTTAAACC(CT)CTTCCA	Nagore ve ark., 2004
Theileria sp. OT1	Amino-ATCTTCTTTTTGATGAGTTGGTGT	Nagore ve ark., 2004
T. ovis	Amino-TTTTGCTCCTTTACGAGTCTTTGC	Nagore ve ark., 2004
Theileria sp. OT3	Amino-ATTTTCTCTTTTTATATGAGTTTT	Nagore ve ark., 2004
T. lestoquardi	Amino-ATTGCTTGTGTCCCTCCG	Schnittger ve ark., 2004
Theileria sp. MK	Amino-CATTGTTTCTTCTCATGTC	Altay ve ark., 2007
T. separata	Amino- GGTCGTGGTTTTCCTCGT	Schnittger ve ark., 2004
T. luwenshuni	Amino- TCGGATGATACTTGTATTATC	Schnittger ve ark., 2004
T. uilenbergi	Amino- TGCATTTTCCGAGTGTTACT	Schnittger ve ark., 2004
Babesia sp.	Amino-CCT(GT)GGTAATGGTTAATAGGAA	Schnittger ve ark., 2004
B. ovis	Amino-GCGCGCGGCCTTTGCGTTACT	Nagore ve ark., 2004
B. motasi	Amino-ATTGGAGTATTGCGCTTGCTTTTT	Nagore ve ark., 2004
B. crassa	Amino-TTATGGCCCGTTGGCTTAT	Schnittger ve ark., 2004
Babesia (Lintan) China	Amino-GAATGATGCCGACTTAAACCCT	Schnittger ve ark., 2004

2.4. SEKANS VE FİLOGENETİK ANALİZ

Çalışmada RLB ile *T. ovis* olduğu belirlenen bir pozitif örnek PCR Clean-Up & Gel Extraction Kit (GeneDireX, Cat.No.: NA006-0300) kullanılarak üretici firmanın talimatlarına göre jelden ekstrakte edilmiştir. Jelden izole edilen örnek PCR'da kullanılan RLB-F2 ve RLB-R2 primerleri (Georges ve ark., 2001) vasıtasıyla çift yönlü DNA dizi analizine gönderilmiştir. DNA dizi analizi ABI 3730XL analizörü (Applied Biosystems, Foster City, CA) ve BigDye Terminator v3.1 Cycle sekans kiti (Applied Biosystems, Foster City, CA) kullanılarak yapılmıştır. DNA dizi analizi sonucunda elde edilen nükleotid dizilerinden konsensus sekans, MEGA-X programının MUSCLE algoritması kullanılarak oluşturulmuş (Kumar ve ark., 2018) ve BLASTn ile GenBank veri tabanında bulunan *Theileria* sekanslarıyla benzerlik açısından karşılaştırılmıştır. Elde edilen konsensus sekans GenBank'a yüklenmiştir.

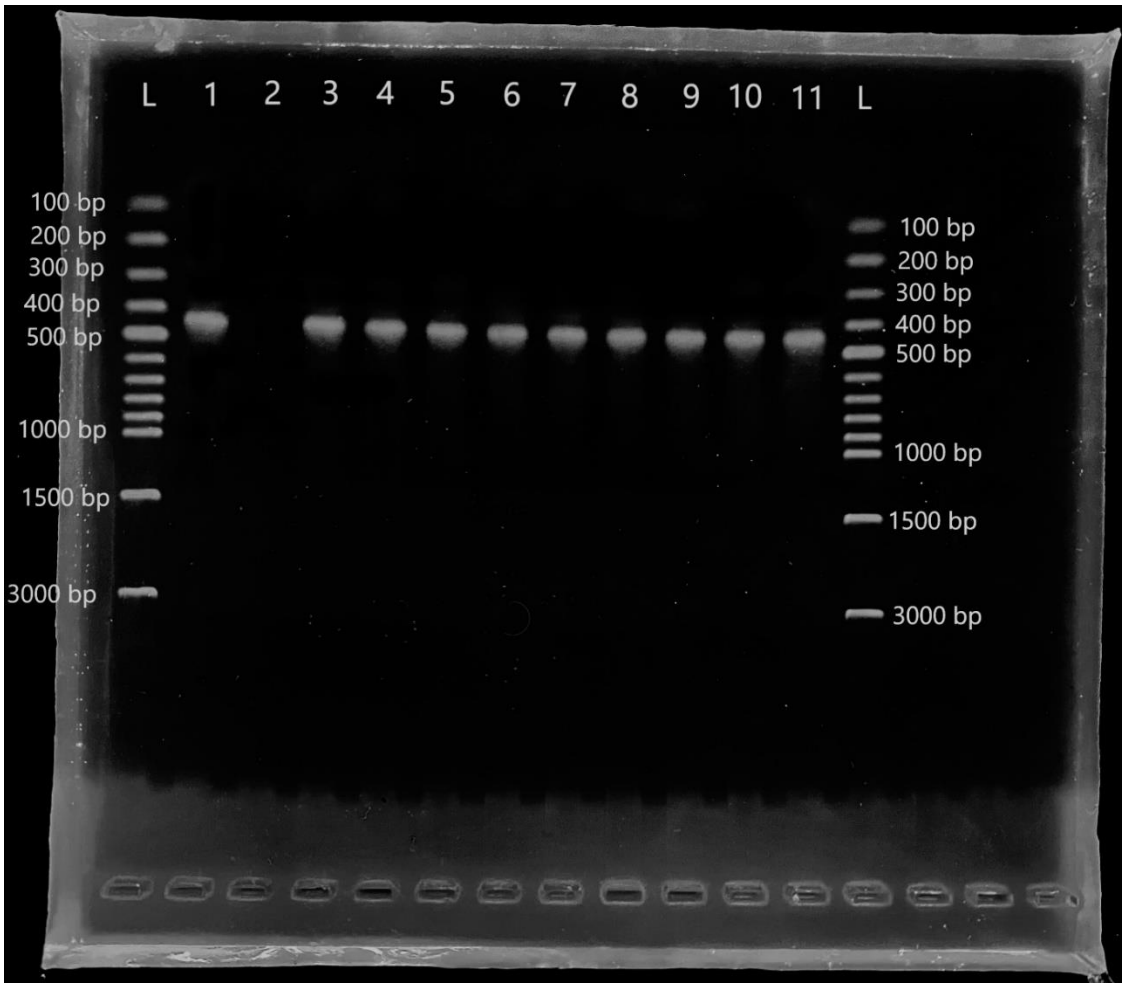
Çalışmada tespit edilen *T. ovis* ile koyunlarda enfeksiyona neden olan diğer *Theileria* türlerinin karşılaştırmalı filogenetik analizi Mega X programında maximum likelihood (ML) analiz sistemi (Kumar ve ark., 2018) kullanılarak yapılmış ve filogenetik ilişkileri belirlenmiştir. ML için en uygun model Mega X'te Find Best-Fit Substitution modeli kullanılarak TN93+I modeli olarak belirlenmiştir (Tamura ve Nei, 1993; Kumar ve ark., 2018). Filogenetik ağacın güvenilirliği bootsrap analizi (1000 tekrar) ile belirlenmiştir (Kumar ve ark., 2018).

2.5. ETİK KURUL KARARI

Bu çalışma için etik kurul izni Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu'ndan alınmıştır (Onay Numarası: 65202830.050.04.04-635).

3. BULGULAR

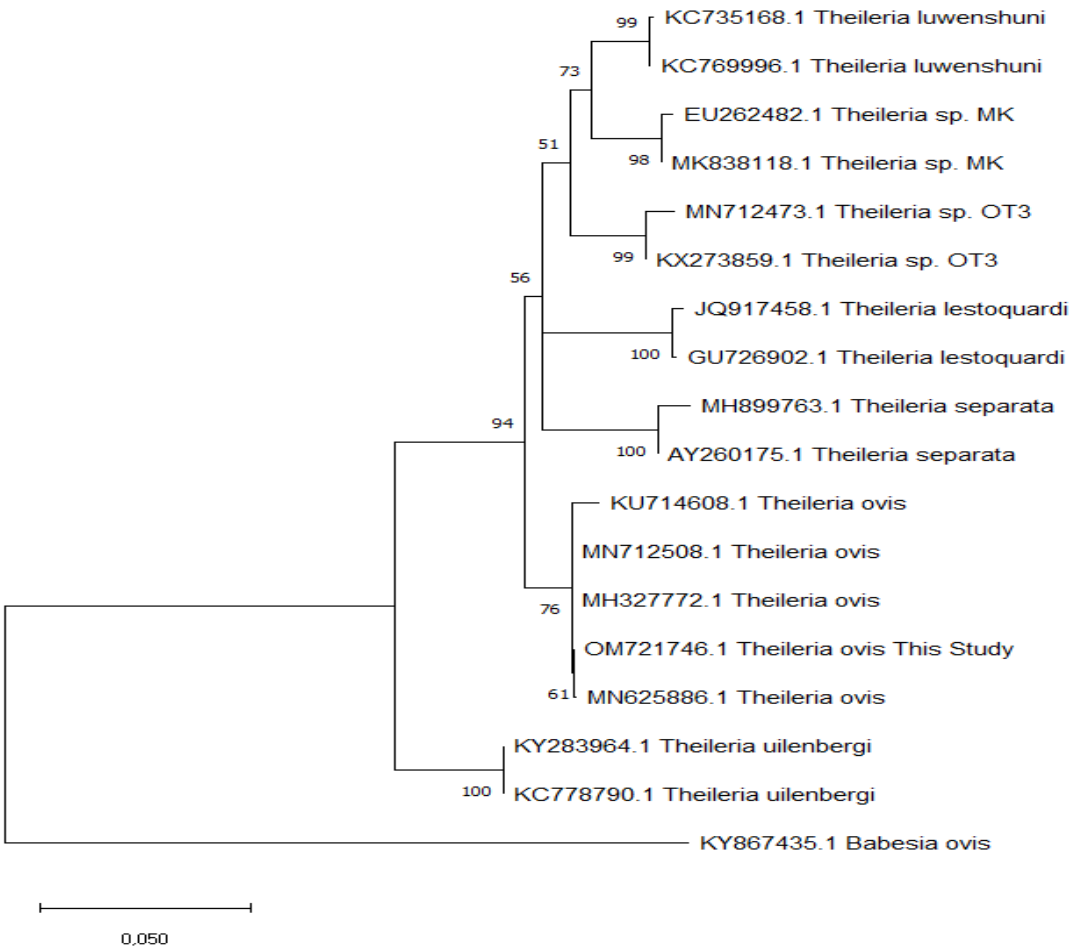
Bu çalışmada *Theileria* ve *Babesia* etkenleri yönünden incelenen 157 koyun kan örneğinin dokuzunda (%5,73) konvansiyonel PCR ile pozitiflik tespit edilmiştir (Şekil 1). Daha sonra tüm kan örnekleri RLB ile incelenmiş PCR ile pozitif tespit edilen amplikonların *T. ovis*'e ait olduğu saptanmıştır. Kan örneklerinde diğer koyun piroplasmosis patojenlerinin DNA'sına rastlanmamıştır.



Şekil 1. Koyun *T. ovis* türlerinin jel elektroforez görüntüsü. L: Ladder, 1: *T. ovis* pozitif kontrol, 2: Negatif kontrol, 3-11: *T. ovis* pozitif koyun kan örnekleri

DNA dizi analizi işlemi sonucunda elde edilen konsensus nükleotid dizisi BLAST analizi kullanılarak GenBank'ta bulunan *T. ovis* izolatlarıyla karşılaştırılmıştır. Çalışma ile koyunlarda Kırgızistan'da sirküle olan *T. ovis* izolatının dünyanın farklı bölgelerinden GenBank'a yüklenen *T. ovis* izolatlarıyla %100 uyumlu olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada elde edilen konsensus *T. ovis* dizisi GenBank'a yüklenmiş ve GenBank erişim numarası OM721746 alınmıştır.

Çalışmada tespit edilen *T. ovis* izolatının dünyanın farklı bölgelerinde koyunlarda enfeksiyona neden olan *Theileria* türleriyle (*T. lestoquardi, Theileria* sp. OT3, *Theileria* sp. MK, *T. luwenshuni, T. uilenbergi, T. separata*) genetik ilişkisi filogenetik ağaç ile belirlenmiş ve çalışmada tespit edilen *T. ovis* izolatının dünyanın farklı bölgelerindeki *T. ovis* izolatlarıyla aynı dalda gruplandığı diğer *Theileria* türleriyle farklı alanda gruplandığı tespit edilmiştir (Şekil 2).



Şekil 2. Maximum likelihood sistemini kullanarak *T. ovis* (OM721746) *18S* rRNA dizilerine dayanan filogenetik ağaç. Filogenetik ağaç Maximum Likelihood yöntemi ve TN93+I modeli kullanılarak oluşturulmuştur (Tamura ve Nei, 1993). Analizler MegaX programı kullanılarak yapılmıştır (Kumar ve ark., 2018).

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Theileriosis ve babesiosis evcil hayvanların en önemli protozoal hastalıkları arasındadır (Darghouth ve ark., 2011; Zhang ve ark., 2014). Kenelerle nakledilen bu hastalıklar tüm dünyada yaygın olarak görülmekte ve hayvancılık işletmelerinde önemli ekonomik kayıplara neden olmaktadır (Zhang ve ark., 2014). Dünyanın farklı bölgelerinde koyunlarda *Theileria* ve *Babesia* türlerinin yaygınlığının belirlenmesine yönelik çok sayıda çalışma bulunmaktadır (Altay ve ark., 2017; Sun ve ark., 2019; Awad ve ark., 2020; Abid ve ark., 2021; Foughali ve ark., 2021; Wang ve ark., 2021; Almazan ve ark., 2022). Ancak yapılan literatür araştırması sonucunda Kırgızistan'da daha önce koyunlarda *Theileria* ve *Babesia* türlerinin araştırılması

amacıyla yapılan herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Kırgızistan'ın Chuy bölgesinde yürütülen bu çalışma ile koyunlarda *Theileria* ve *Babesia* türlerinin varlığı ve yaygınlığı PCR, RLB ve DNA dizi analizi yöntemleri kullanılarak ilk defa araştırılmıştır.

Theileria ve *Babesia* gibi kan protozoonlarının teşhisinde mikroskobik, serolojik ve moleküler teşhis yöntemleri kullanılmaktadır (Liu ve ark., 2010; Galuppi ve ark., 2012; Altay ve ark., 2017; Wang ve ark., 2021). Ancak mikroskobik ve serolojik yöntemlere kıyasla gerek duyarlılık gerekse özgüllük yönünden daha üstün olan moleküler teşhis yöntemleri *Theileria* ve *Babesia* türlerinin araştırıldığı çalışmalarda daha sık kullanılmaktadır (Altay ve ark., 2017; Aktaş ve ark., 2019; Abid ve ark., 2021; Almazan ve ark., 2022). Bu nedenle bu çalışmada da toplanan kan örnekleri *Theileria* ve *Babesia* yönünden moleküler teşhis yöntemleri kullanılarak incelenmiştir. Çalışma kapsamında Chuy bölgesinde bulunan farklı koyun işletmelerinden 157 adet kan örneği toplanmıştır. Örneklerin RLB yöntemiyle incelenmesi sonucunda dokuz (%5,73) koyunda *T. ovis* tespit edilirken diğer *Theileria* ve *Babesia* türlerine rastlanmamıştır. Çalışma sonuçlarımız dünyanın farklı bölgelerinde koyunlarda *T. ovis*'in tespit edildiği çalışmaların sonuçlarıyla karşılaştırıldığında sonuçlarımızın; Çin'de (*T. ovis* %94,07) (Wang ve ark., 2021), Etiyopya'da (*T. ovis* %92) (Gebrekidan ve ark., 2014), Tunus'ta (*T. ovis* %16,3) (Rjeibi ve ark., 2016), Sudan'da (*T. ovis* %37,1-88,6) (El Imam ve ark., 2016; Lee ve ark., 2018), ve Türkiye'de (*T. ovis* %41,47-56,8 (Ozubek ve Aktas, 2017; Altay ve ark., 2017; Ceylan ve ark., 2021) yapılan çalışmalardan daha düşük prevalans değerine sahip olduğu görülürken, Tunus'ta (*T. ovis* %5,8) (Rjeibi ve ark., 2014) ve Mısır'da (*T. ovis* %8,6) (Abdullah ve ark., 2021) yapılan çalışmalarla benzer oranlarda yaygınlığa sahip olduğu tespit edilmiştir. *Theileria* ve *Babesia* gibi vektör kaynaklı patojenlerin konaklardaki dağılımını ve yaygınlığını örnekleme yapılan alanların iklim koşulları ve habitatları etkilemektedir (Pfäffle ve ark., 2013). Çünkü örnekleme alanlarının iklim koşulları ve habitatlarının bölgede yaşayan kene türlerinin dağılımını ve yayılımını etkilediği bilinmektedir (Pfäffle ve ark., 2013). Bu durumda çalışmalarda *Theileria* ve *Babesia* gibi vektör kaynaklı patojenlerin prevalansları da örnekleme yapılan alanlara göre farklı olabilmektedir.

DNA dizi analizi birçok çalışmada moleküler teşhis yöntemleri sonuçlarının doğrulanması, patojenler arasındaki filogenetik ilişkinin belirlenmesi, patojenlerin suşlarının belirlenmesi ve hatta yeni türlerin tespitinde kullanılmaktadır (Altay ve ark., 2007; Wang ve ark., 2021). Patojenlerin genetik çeşitliliğinin belirlenmesi veya yeni türlerin keşfi, bunların yaşam döngüsü veya klinik semptomlarının anlaşılmasına ve koyun *Theileria* ve *Babesia* türleri de dahil olmak üzere patojenlere karşı daha etkin koruma ve kontrol önlemlerinin alınmasına yardımcı olmaktadır (Altay ve ark., 2007; Gebrekidan ve ark., 2014; El Imam ve ark., 2016; Awad ve

ark., 2020; Foughali ve ark., 2021). Bu çalışmada, Kırgızistan'da ilk kez tanımlanan koyun *Theileria* izolatlarının hem PCR ve RLB sonuçlarını doğrulamak hem de genetik çeşitliliğini belirlemek için *18S rRNA* geninin DNA dizi analizi kullanılmıştır. Çalışmada koyun kanlarında tespit edilen *T. ovis* pozitif örneklerinin bir tanesinin *18S rRNA* geni çift yönlü DNA dizi analizine tabi tutulmuştur. Elde edilen konsensus sekans sonucunun koyunlarda enfeksiyon meydana getiren *Theileria* türleriyle kıyaslandığında farklılık gösterdiği, bununla birlikte sonucun GenBank veri tabanında bulunan 100 adet *T. ovis* izolatıyla %100 uyumlu olduğu ortaya konulmuştur.

Sonuç olarak; Kırgızistan'da koyunlardan toplanan kan örnekleri ilk defa moleküler yöntemler olan PCR, RLB ve DNA dizi analiziyle *Babesia* ve *Theileria* soyunda bulunan patojenler yönünden araştırılmış ve 157 koyun içerisinde dokuz (%5,73) koyunun *T. ovis* olduğu belirlenmiştir. İncelenen koyunlarda diğer *Theileria* türleri ve herhangi bir *Babesia* türüne rastlanmamıştır. *T. ovis* koyunlarda hafifte olsa enfeksiyonlara ve verim kayıplarına neden olabilmektedir. Bu nedenle bölgedeki koyun yetiştiricilerinin ve veteriner hekimlerin etkenden korunmak ve verim kayıplarının azaltılması amacıyla gerekli önlemleri almaları gerektiği düşünülmektedir.

TEŞEKKÜR

Çalışma boyunca örnek toplanmasına yardım olan veteriner hekimler, veteriner teknisyenleri ile işletmelerinden örnek alınmasına izin veren işletme sahiplerine çalışma ekibi olarak teşekkürlerimizi sunarız.

5. KAYNAKÇA

Abdullah, H. H., Amanzougaghene, N., Dahmana, H., Louni, M., Raoult, D., & Mediannikov, O. (2021). Multiple vector-borne pathogens of domestic animals in Egypt. *PLoS Neglected Tropical Diseases, 15*(9), e0009767.

Abid, K., Bukhari, S., Asif, M., Sattar, A., Arshad, M., Aktas, M., Ozubek, S., Shaikh R. S., & Iqbal, F. (2021). Molecular detection and prevalence of *Theileria ovis* and *Anaplasma marginale* in sheep blood samples collected from Layyah district in Punjab, Pakistan. *Tropical Animal Health and Production, 53*(4), 1-9.

Aktas, M., Altay, K., & Dumanli, N. (2005). Survey of *Theileria* parasites of sheep in eastern Turkey using polymerase chain reaction. *Small Ruminant Research, 60*(3), 289-293.

Almazán, C., Scimeca, R. C., Reichard, M. V., & Mosqueda, J. (2022). Babesiosis and Theileriosis in North America. *Pathogens, 11*(2), 168.

Altay, K., Ataş, A. D., & Özkan, E. (2017). Sivas yöresi koyun keçi ve kenelerde *Theileria* ve *Babesia* türlerinin moleküler yöntemlerle araştırılması. *Manas Journal of Agriculture Veterinary and Life Sciences 7*(1), 30-39.

Altay, K., Dumanli, N., & Aktas, M. (2007). Molecular identification, genetic diversity and distribution of *Theileria* and *Babesia* species infecting small ruminants. *Veterinary Parasitology, 147*(1-2), 161-165.

Altay, K., Dumanli, N., & Aktas, M. (2012). A study on ovine tick-borne hemoprotozoan parasites (*Theileria* and *Babesia*) in the East Black Sea Region of Turkey. *Parasitology Research, 111*(1), 149-153.

Awad, H., Gadalla, A. A., Postigo, M., Al-Hamidhi, S., Tageldin, M. H., Skariah, S., Sultan, A. A., Johnson, E. H., Shiels, B., Pain, A., Thompson, J., & Babiker, H. A. (2020). Dynamics and within-host interaction of *Theileria lestoquardi* and *T. ovis* among naive sheep in Oman. *Scientific Reports, 10*(1), 1-9.

Callow, L. L., Parker, R. J., Rodwell, B. J., & Ottley, M. L. (1976). Piroplasmosis in buffaloes and its serological diagnosis based on a homology between buffalo and bovine immunoglobulins. *Australian Veterinary Journal, 52*(1), 40-41.

Ceylan, O., Byamukama, B., Ceylan, C., Galon, E. M., Liu, M., Masatani, T., Xuan, X., & Sevinc, F. (2021). Tick-borne hemoparasites of sheep: a molecular research in Turkey. *Pathogens, 10*(2), 162.

Darghouth, M. A., Preston, P., Kilani, M., & Bouattour, A. (2011). Theileriosis. In S. Keerthi (Ed.), *Infectious and parasitic diseases of livestock*, Vol. 2 (pp. 1839– 1866). Cachan, France: Lavoisier Editions.

El Imam, A. H., Hassan, S. M., Gameel, A. A., El Hussein, A. M., Taha, K. M., & Oosthuizen, M. C. (2016). Molecular identification of different *Theileria* and *Babesia* species infecting sheep in Sudan.

Foughali, A. A., Jedidi, M., Dhibi, M., Mhadhbi, M., Sassi, L., Berber, A., Bitam, I., & Gharbi, M. (2021). Infection by haemopathogens and tick infestation of sheep during summer season in Constantine region, Northeast Algeria. *Veterinary Medicine and Science, 7*(5), 1769-1777.

Friedhoff, K. T. (1997). Tick-borne diseases of sheep and goats caused by *Babesia, Theileria* or *Anaplasma* spp. *Parassitologia, 39*(2), 99-109.

Galuppi, R., Bonoli, C., Aureli, S., Cassini, R., Marcer, F., Foley, J. E., & Tampieri, M. P. (2012). Comparison of diagnostic methods to detect piroplasms in asymptomatic cattle. *Veterinary Parasitology*, *183*(3-4), 364-368.

Gebrekidan, H., Hailu, A., Kassahun, A., Rohoušová, I., Maia, C., Talmi-Frank, D., Warburg, A., & Baneth, G. (2014). *Theileria* infection in domestic ruminants in northern Ethiopia. *Veterinary Parasitology, 200*(1-2), 31-38.

Georges, K., Loria, G. R., Riili, S., Greco, A., Caracappa, S., Jongejan, F., & Sparagano, O. (2001). Detection of haemoparasites in cattle by reverse line blot hybridisation with a note on the distribution of ticks in Sicily. *Veterinary Parasitology, 99*(4), 273-286.

Gubbels, J. M., De Vos, A. P., Van der Weide, M., Viseras, J., Schouls, L. M., De Vries, E., & Jongejan, F. (1999). Simultaneous detection of bovine *Theileria* and *Babesia* species by reverse line blot hybridization. *Journal of Clinical Microbiology, 37*(6), 1782-1789.

Kose, O., Bilgic, H. B., Bakirci, S., Karagenc, T., Adanir, R., Yukari, B. A., & Eren, H. (2022). Prevalence of *Theileria/Babesia* Species in Ruminants in Burdur Province of Turkey. *Acta Parasitologica*, 1-9.

Kumar S, Stecher G, Li M, Knyaz C, Tamura K (2018) MEGA X: molecular evolutionary genetics analysis across computing platforms. *Molecular Biology and Evolution*, *35*(6), 1547.

Lee, S. H., Mossaad, E., Ibrahim, A. M., Ismail, A. A., Moumouni, P. F. A., Liu, M., Ringo, A. E., Gao, Y., Guo, H., Li, J., Efstratiou, A., Musinguzi, P., Angara, T. E. E., Suganuma, K., Inoue, N., & Xuan, X. (2018). Detection and molecular characterization of tick-borne pathogens infecting sheep and goats in Blue Nile and West Kordofan states in Sudan. *Ticks and Tick-Borne Diseases, 9*(3), 598-604.

Li, Y., Luo, J., Guan, G., Ma, M., Liu, A., Liu, J., Ren, Q., Niu, Q., Lu, B., Gao, J., Liu, Z., Dang, Z., Tian, Z., Zhang, B., He, Z., Bai, Q., & Yin, H. (2009). Experimental transmission of *Theileria uilenbergi* infective for small ruminants by *Haemaphysalis longicornis* and *Haemaphysalis qinghaiensis*. *Parasitology Research, 104*(5), 1227-1231.

Liu, Z., Wang, Z., Yin, H., Luo, J., Zhang, B., Kullmann, B., Abdo, J., Salih, D., Ahmed, J., & Seitzer, U. (2010). Identification of *Theileria uilenbergi* immunodominant protein for development of an indirect ELISA for diagnosis of ovine theileriosis. *International Journal for Parasitology, 40*(5), 591-598.

Nagore, D., Garcıa-Sanmartın, J., Garcıa-Pérez, A. L., Juste, R. A., & Hurtado, A. (2004). Identification, genetic diversity and prevalence of *Theileria* and *Babesia* species in a sheep population from Northern Spain. International *Journal for Parasitology, 34*(9), 1059-1067.

Niu, Q., Liu, Z., Yang, J., Gao, S., Pan, Y., Guan, G., Luo, J., & Yin, H. (2017). Genetic characterization and molecular survey of *Babesia* sp. Xinjiang infection in small ruminants and ixodid ticks in China. *Infection, Genetics and Evolution*, *49*, 330-335.

Ozubek, S., & Aktas, M. (2017). Molecular and parasitological survey of ovine piroplasmosis, including the first report of *Theileria annulata* (Apicomplexa: Theileridae) in sheep and goats from Turkey. *Journal of Medical Entomology, 54*(1), 212-220.

Pfäffle, M., Littwin, N., Muders, S. V., & Petney, T. N. (2013). The ecology of tick-borne diseases. *International Journal for Parasitology, 43*(12-13), 1059-1077.

Rjeibi, M. R., Darghouth, M. A., & Gharbi, M. (2016). Prevalence of *Theileria* and *Babesia* species in Tunisian sheep. *Onderstepoort Journal of Veterinary Research, 83*(1), 1-6.

Rjeibi, M. R., Gharbi, M., Mhadhbi, M., Mabrouk, W., Ayari, B., Nasfi, I., Jedidi, M., Sassi, L., Rekik, M., & Darghouth, M. A. (2014). Prevalence of piroplasms in small ruminants in North-West Tunisia and the first genetic characterisation of *Babesia ovis* in Africa. *Parasite, 21*.

Schnittger, L., Yin, H., Gubbels, M. J., Beyer, D., Niemann, S., Jongejan, F., & Ahmed, J. S. (2003). Phylogeny of sheep and goat *Theileria* and *Babesia* parasites. *Parasitology Research*, *91*(5), 398-406.

Schnittger, L., Yin, H., Qi, B., Gubbels, M. J., Beyer, D., Niemann, S., Jongejan, F., & Ahmed, J. S. (2004). Simultaneous detection and differentiation of *Theileria* and *Babesia* parasites infecting small ruminants by reverse line blotting. *Parasitology Research*, *92*(3), 189-196.

Sun, M., Wang, J., Liu, Z., Guan, G., Li, Y., Liu, J., Xu, J., Yin, H., & Luo, J. (2019). First molecular evidence of *Babesia occultans* and *Theileria separata* infection in ticks and sheep in China. *Experimental and Applied Acarology*, *78*(2), 223-229.

Tamura K, Nei M (1993) Estimation of the number of nucleotide substitutions in the control region of mitochondrial DNA in humans and chimpanzees. *Molecular biology and evolution*, *10*(3), 512-526.

Todorovic, R. A. (1975). Serological diagnosis of babesiosis: A review. *Tropical Animal Health and Production*, *7*(1), 1-14.

Uilenberg, G. (2011). Babesiosis. Encyclopedia of Arthropod-Transmitted Infections of Man and Domesticated Animal, Ed., Service, MW 53-60.

Wang, Y., Wang, B., Zhang, Q., Li, Y., Yang, Z., Han, S., Yuan, G., Wang, S., & He, H. (2021). The common occurrence of *Theileria ovis* in Tibetan Sheep and the first report of *Theileria sinensis* in yaks from southern Qinghai, China. *Acta Parasitologica*, *66*(4), 1177-1185.

Yin, H., Schnittger, L., Luo, J., Seitzer, U., Ahmed, JS. (2007). Ovine theileriosis in China: a new look at an old story. *Parasitology Research*, *101*(2), 191-195.

Zhang X, Liu Z, Yang J, Chen Z, Guan G, Ren Q, Liu A, Luo J, Yin H, Li Y. (2014). Multiplex PCR for diagnosis of *Theileria uilenbergi*, *Theileria luwenshuni*, and *Theileria ovis* in small ruminants. *Parasitology Research*, *113*, 527-531.

KUDRETNARINDA (*Momordica charantia* L.) BAZI MEYVE ÖZELLİKLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİLER

Dr. Öğr. Üyesi Yusuf ŞAVŞATLI (Orcid ID: 0000-0001-9246-6710)
Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Pazar, Rize
yusuf.savsatli@erdogan.edu.tr

ÖZET
Bu çalışma, kudretnarı bitkisinde meyve ağırlığı, meyve uzunluğu, meyve eti ağırlığı, kırmızı örtü ağırlığı, meyvede tohum ağırlığı ve meyvede tohum sayısı arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışma Rize'de tarla koşullarında 2 yıllık olarak yürütülmüştür. Viollerde yetiştirilen fideler 4-5 yapraklı dönemde 70x50 cm mesafelerinde deneme parsellerine dikilmiştir. Meyveler maksimum ağırlığa ulaşıp turuncu renge döndüğünde 2 günde bir hasat edilmiştir. Ağustos ayı içerisinde toplam 10 kez meyve hasadı yapılmış ve hasat 18 günde tamamlanmıştır. Günlük olarak hasat edilen meyvelerin toplam ürün içindeki payı %5,2 ile %14,9 arasında değişmiştir. En düşük pay ilk hasat gününde; en yüksek pay ise 7. Hasatta gerçekleşmiştir. 6. hasat gününde, elde edilen toplam ürünün %52'sine ulaşılmıştır. Elde edilen veriler, 18 günlük hasat periyodunda hasat zamanına bağlı olarak ortalama meyve ağırlığında ortaya çıkan varyasyonun istatistiksel anlamda önemli olmadığını göstermiştir. Elde edilen sonuçlar, hasat edilen meyvelerin ağırlık bakımından hasat periyodu içerisindeki dağılımına ilişkin önemli veriler içermektedir. Hasat süresince 20 bitkiden alınan nitelikli meyveler içerisinden rastgele seçilen toplam 20 meyvede planlanan ölçümler yapılarak bazı meyve özelliklerine ait ortalama değerler belirlenmiş ve bu özellikler arasındaki ilişkiler net olarak ortaya konulmuştur. 2 yıllık ortalamalar üzerinden değerlendirme yapıldığında; meyve ağırlığı, 92,2±19,2 g; meyve uzunluğu, 14,4±1,7 cm; meyve eti ağırlığı, 73,0±14,8 g; meyvede kırmızı örtü ağırlığı, 13,8±3,9 g; meyvede tohum sayısı, 21,9±5,7 adet; meyvede tohum ağırlığı, 4,65±1,3 g olarak belirlenmiştir. Korelasyon analiz sonuçlarına göre, meyve ağırlığı ile en yüksek korelasyon gösteren özellik meyve eti ağırlığı ($r=0.989$, $P<0.01$) olmuştur ve onu sırasıyla meyvede tohum ağırlığı ($r=0.917$, $P<0.01$), meyvede tohum sayısı ($r=0.871$, $P<0.01$), kırmızı örtü ağırlığı ($r=0.816$, $P<0.01$) ve meyve uzunluğu ($r=0.707$, $P<0.01$) izlemiştir.
Anahtar Kelimeler: Meyve, Korelasyon, Tohum

RELATIONSHIPS BETWEEN SOME FRUIT TRAITS OF BITTER MELON (*Momordica charantia* L.)

ABSTRACT

This study was carried out to determine the relationships between fruit weight, fruit length, fruit flesh weight, red seed coat weight per fruit, seed weight per fruit and number of seeds per fruit in bitter melon plant. The study was carried out in field conditions in Rize for 2 years. Seedlings grown in viols were planted in trial plots at a distance of 70x50 cm at the period of 4-5 leaves. The fruits were harvested every two days when they reached maximum weight and turned orange. A total of 10 fruit harvests were made in August and the harvest was completed in 18 days. The share of harvested fruits in the total product ranged from 5.2% to 14.9%. The lowest share occured on the first harvest day while the highest share was realized in the 7th Harvest. 52% of the total product was reached on the 6th harvest day. The data showed that the variation in average fruit weight depending on the harvest time in the 18-day harvest period was not statistically significant. The results contain important data regarding the distribution of the harvested fruits in terms of weight within the harvest period. During the harvest, the planned measurements were made on a total of 20 fruits randomly selected from among the fruits taken from 20 plants, and the average values of some fruit characteristics were determined and the relationships between these traits were clearly revealed. When evaluated over 2-years averages; fruit weight, 92.2±19.2 g; fruit length, 14.4±1.7 cm; fruit flesh weight, 73.0±14.8 g; red seed coat weight per fruit, 13.8±3.9 g; number of seeds per fruit, 21.9±5.7 pieces; seed weight per fruit was determined as 4.65±1.3 g. According to the results of the correlation analysis, the trait showing the highest correlation with fruit weight was the fruit flesh weight ($r=0.989$, $P<0.01$) and followed by seed weight per fruit ($r=0.917$, $P<0.01$), number of seeds per fruit ($r=0.871$, $P<0.01$), $P<0.01$), red seed cover weight ($r=0.816$, $P<0.01$) and fruit length ($r=0.707$, $P<0.01$) respectively.

Keywords: Fruit, Corelation, Seed

1. INTRODUCTION

Bitter melon (*Momordica charantia* L.) (2n = 22) belongs to the genus *Momordica* and it is widely grown in the world. The plant is a monogamous plant that tends to form strong male flower. It grows rapidly and can grow up to 6-9 m tall. Its stem has very thin structure and all sections of the plant has a bitter smell and its ripe fruits are of orange color (Raj et al., 1993).

Bitter melon, a valuable medical plant containing usefull bioactive components in all its plant parts (root, stem, leaf, flower, fruit and seed) have been used traditionally in Chinese medicine for many years (Duan et al. 2012). It has antidiabetic (Jayasooriya et al. 2000; Shih et al., 2009; Joseph and Jini 2013; Tan, et al., 2015; Kwatra et al., 2016), antimicrobial (Ozusaglam and Karakoca 2013; Yaldız et al. 2014), antiviral (Manabe et al., 2003) and antioxidant (Wang et al., 2017) effects.

It was reported that bitter melon is a good source of natural antioxidants and therefore it has potential benefits for consumers as a functional food or a valuable additive (Wang et al., 2017). It was determined that methanol as a solvent was highly effective in obtaining extracts from the fruit, and that this solvent can be used efficiently in extract production (Savsatli and Seyis, 2016)

In a study conducted on animals, it was commented that a simple ointment of 10% concentration, obtained from dried powders of fruits, has a significant potential for healing wounds (Prasad et al., 2006). Mineral elements in the fruit also contribute to this process of healing. As a matter of fact, it was determined that all plant parts except for roots contain trace elements in acceptable amounts in terms of human health although changing according to plant parts (Savsatli et al., 2016).

With understanding that the plant has clearly an important use potential in the future, research focussing on the development of new varieties started. As a result of a breeding study stretched from 1996 to 2015, using a genotype superior to the others in a large number of genetic materials the values for fruit weight, fruit length, number of seeds and red seed coat weight increased to 447 g, 40 cm, 27 and 30.3 g respectively (Lagunovschi-Luchian, et al. 2017). In a study conducted by Jat et al. (2016) aiming seed production of the Pusa Hybrid-1 variety in field conditions, it was reported that the number of seeds per fruit, seed yield per fruit and the weight of the seed coat were 20.1, 4.81 g, 0.58 g respectively. On the other hand, there was a large increase in these values in hybrid seed production under controlled conditions.

Field studies related with bitter melon in Turkey has not reached to a sufficient level. In our country, it is necessary to focus on both production and quality on this plant which is usefull for healthy for consumption of demanding everyone and for high value added products. This

study focused on production and was carried out to determine how the collected fruits are distributed according to the harvest time and the relationships between fruit traits.

2. MATERIAL AND METHOD

This research was carried out in Pazar/Rize/Turkey conditions during 2016-2017. Rize is the province with the highest rainfall in Turkey. The annual total rainfull is over 2000 mm (Turkish State Meteorological Service).

The organic matter and lime content of the experimental soils was low. Its salinity level was medium and it had an acid reaction. It was insufficient in phosphorus and sufficient in potassium The seeds belonging to the population of *Momordica charantia* (L.) in the inventory of the Faculty were used in the research. A compound fertilizer consisting of 15-15-15 (N-P-K) was applied as 7 kg N-P-K per decare. The seedlings grown in greenhouse conditions were transplanted to the trial land with a distance of 70 x 50 cm at the 4-5 leave stage in the second half of May (Savsatli and Seyis, 2014).

In this study, examinations were made on the fruits obtained from 20 plants. The fruits were harvested every 2 days when they reached maximum weight and turned from green to orange. Fruit harvesting started in the first week of August. A total of 10 fruit harvests were made and the harvest was completed in 18 days. The fruits collected at each harvest were weighed and their distribution by weight was determined as % according to the harvest time. Measurements were made on 20 randomly selected fruits from the harvested fruits. The determined traits in this research were fruit weight, fruit flesh weight, fruit length, red seed coat weight per fruit, number of seeds per fruit and seed weight per fruit. Relationships between examined fruit characteristics were determined by correlation analysis. The obtained data were analyzed using the JMP program.

3. RESULTS AND DISCUSSION

This study was carried out to determine the relationships between fruit weight, fruit length, fruit flesh weight, red seed cover weight per fruit, seed weight per fruit and number of seeds per fruit in bitter melon.

In this study, the average fruit weight varied between 79.2 g-109.0 g depending on the harvest time (day) in August (Figure 1). It was determined that the change in average fruit weight was not statistically significant. The share of fruits harvested daily in the total product ranged from 5.2% to 14.9% (Figure 2). While 5.2% of the total product was obtained in the first harvest, this

value was realized as 9.1% in the last harvest. Cumulative fruit weight at the 6th harvest was approximately half of the total fruit weight.

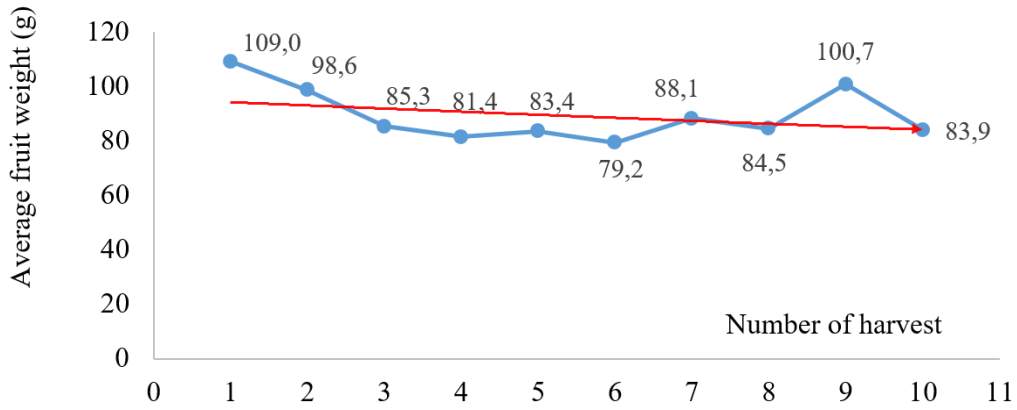


Figure 1. Variation in fruit weight depending on harvest day

There were no significant differences between the years in terms of the traits examined. In 2017, compared to the previous year, the values of fruit weight, fruit length and red seed cover weight per fruit increased slightly, while the values of other traits decreased.

According to 2-years averages; fruit weight, 92.2±19.2 g; fruit length, 14.4±1.7 cm; fruit flesh weight, 73.0±14.8 g; red seed cover weight per fruit, 13.8±3.9 g; number of seeds per fruit, 21.9±5.7 and seed weight per fruit was determined as 4.65±1.3 g (Figure 3).

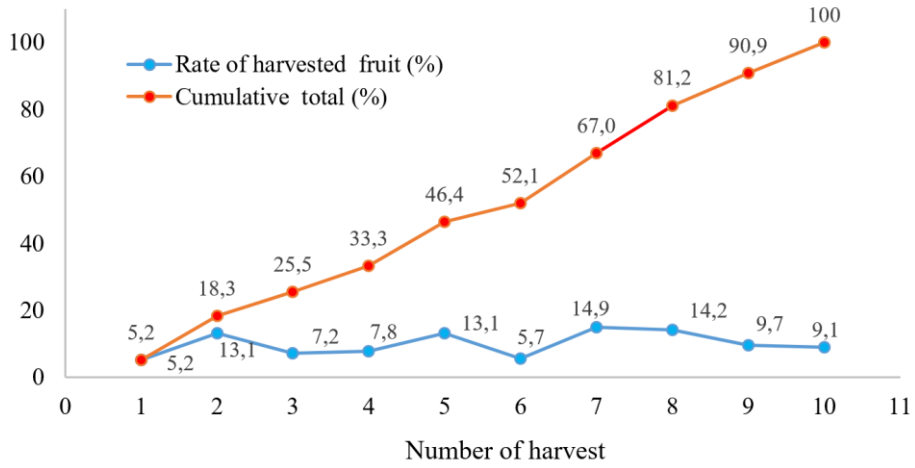


Figure 2. Proportional change in total fruit weight of harvested fruit weight depending on the harvest day

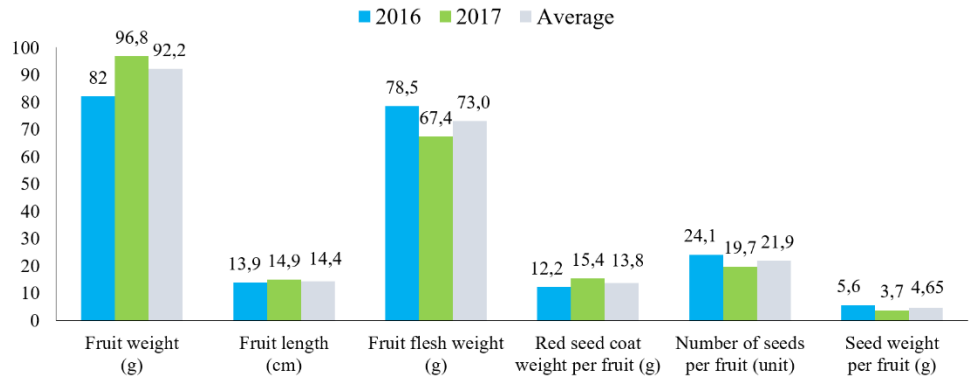


Figure 3. Average values of fruit traits in bitter melon grown in 2016 and 2017

According to the results of the correlation analysis, the trait showing the highest correlation with fruit weight was the fruit flesh weight (r=0.989, P<0.01) and followed by seed weight per fruit (r=0.917, P<0.01), number of seeds per fruit (r=0.871, P<0.01), P<0.01), red seed cover weight (r=0.816, P<0.01) and fruit length (r=0.707, P<0.01) respectively (Table 1). The effect of fruit length on red seed coat weight (r=0.512), number of seeds per fruit (r=0.513), and seed weight per fruit (r=0.453) were found to be statistically only significant (P<0.05).

According Kumari et al. (2018), fruit weight significantly and positively correlated with fruit length, and number of seeds per fruit had positive and significant correlation with fruit weight (r=0.86 P<0.01) and fruit length (r=0.74 P<0.01). The fruit weight varied from 6.56 g to 82.93 g while fruit length varied from 6.08 cm to 14.91 cm and 17.58 to 30.02 for number of seeds per fruit. In another study conducted in Samsun, the variation range was 68.95-178.25 g in terms of average fruit weight (Arslanoğlu and Hendekci, 2012).

Table 1. Correlation values (r) between some fruit traits in bitter melon

	Fruit Traits	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
1	Fruit weight (g)	-					
2	Fruit length (cm)	0.707**	-				
3	Fruit flesh weight (g)	0.989**	0.732**	-			
4	Red seed coat weight per fruit (g)	0.816**	0.512*	0.728**	-		
5	Seed weight per fruit (g)	0.917**	0.453*	0.902**	0.709**	-	
6	Number of seeds per fruit (unit)	0.871**	0.513*	0.846**	0.740**	0.912**	-

P<0.01**, P<0.05*

Mallikarjunarao et al. (2020) determined that fruit length varied between 6.5-21.5 cm and fruit weight between 30.0-104.5 g in a study they conducted on 10 different genotypes. Adarsh et al. (2019) reported that fruit length ranged from 7.12 cm to 19.74 cm among genotypes while the fruit weight ranged from 27.98 g to 61.84 g. In addition, in the study conducted on 12 bitter melon genotypes by reference Singh et al. (2019), fruit length (cm) 10.93-14.67 cm and average

fruit weight ranged between 58.33-121.0 g among genotypes. Sowmya et al. (2021) reported that the variation in fruit weight was between 35.55-167.93 g, and the variation in fruit length was between 11.17-26.17 cm in the material they used. The results from this study in terms of fruit traits agree with that of Kumari et al. (2018), Arslanoğlu and Hendekci (2012), Mallikarjunarao et al. (2020), Adarsh et al. (2019), Singh et al. (2019) and Sowmya et al. (2021).

4. CONCLUSION

Since bitter melon is a plant that produces many branches under suitable conditions, extends its height for meters, and produces fruit by flowering continuously in this process, fruit harvest has also spread over a wide period of time. Therefore, knowing how the harvested fruits change over time is very important in terms of forming the harvest and marketing strategy of the farmers. In this context, with this study, it was revealed how the total fruit weight harvested was distributed over time. In addition, fruit weight, which is an important yield criterion, was in a very strong positive correlation with fruit flesh weight, red seed coat weight per fruit, seed weight per fruit and number of seeds per fruit. A strong and positive correlation was determined between fruit weight and fruit length.

5. REFERENCES

Adarsh, A., Kumar,R., Bhardwaj, A., Chaudhary, H.C., 2019. Correlation matrix study in bitter gourd for qualitative and quantitative traits. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry 2019; 8(3): 3023-3027.

Arslanoğlu, F., Hendekci, A., 2012. A research on grown of bitter melon (*Momordica charantia* L.) in mild climate condition, Research Journal of Biological Sciences (BIBAD), 5(2): 1-5.

Duan, C., Liu, Z., Hong-wen, C.H., 2012. The distribution and application of bitter gourd in Chinai. Cucurbit Genetics Cooperative Report (2010-2011). pp. 67-68.

Jat, G.S., Singh, B., Tomar, B.S, Singh, J., Ram, H., Kumar, M., 2016. Seed yield and quality as influenced by growing conditions in hybrid seed production of bitter gourd (*Momordica charantia* L.) cv. Pusa Hybrid-1. *Journal of Applied and Natural Science*, 8(4): 2111-2115.

Jayasooriya, A.P., Sakono, M., Yukizaki, C., Kawano, M., Yamamoto, K., Fukuda, N., 2000. Effect of *Momoridica charantia* powder on serum glucose levels and various lipid parameters in rat fed with cholesterol-free cholesterol-enriched diets. Journal of Ethnopharmacology, Vol. 72, pp. 331-336.

Joseph, B., Jini, D., 2013. Antidiabetic effects of *Momordia charantia* (bitter melon) and its medicinal potency. *Asian Pacific Journal of Tropical Disease* 3(2): 93-102.

Kumari, M., Kumar, J., Kumari, A., Singh, V.K., Rani, N., Kumar, A., 2018. Correlation and path coefficient analysis for yield and yield attributing traits in bitter gourd (*Momordica charantia* L.) Genetic Variability. Current Journal of Applied Science and Technology, 31(4): 1-8.

Kwatra, D., Dandawate, P., Padhye, S., Anant, S., 2016. Bitter melon as a therapy for diabetes, inflammation, and cancer: a panacea? *Curr Pharm Rep* 2: 34-44.

Lagunovschi-Luchian, V., Vinatoru, C., Zamfir, B., Bratu, C., Tăpăloagă, D., Radoi, I., 2017. Studies and research regarding acclimatization and breeding of new vegetable plant, *Momordica charantia* at V.R.D.S. Buzău, România. *The EuroBiotech Journal* 1(1): 82-84.

Mallikarjunarao, K., Pradhan, R., Bandi, H.R.K., 2020. Varietal evaluation of bitter gourd (*Momordica charantia* L.) In Paralakhemundi, Gajapati District. Indian Journal of Natural Sciences, 2020, 10(60): 24152-24155.

Manabe, M., Takenaka, R., Nakasa, T., Okinaka, O., 2003. Induction of antiinflammatory responses by dietary *Momordica charantia* L. (bitter gourd). *Bioscience, Biotechnology and Biochemistry* 67(12): 2512-2517.

Ozusaglam, M.A., Karakoca, K., 2013. Antimicrobial and antioxidant activities of *Momordica charantia* from Turkey. *African Journal of Biotechnology* 12(13): 1548.

Prasad, V., Jain, V., Girish, D., Dorle, A.K., 2006. Wound-healing property of *Momordica charantia* L. fruit powder. *Journal of Herbal Pharmacotherapy* 6(3/4): 105-115.

Raj, N.M., Prasanna, K.P., Peter, K.V., 1993. Bitter gourd, *Momordica* spp. genetic improvement of vegetable crops. G. Kalloo and B.O. Bergh, Eds. Amsterdam, pp. 239-246.

Savsatli, Y., Seyis, F., 2014. Effects of different planting frequency to some agricultural traits of bitter melon (*Momordica charantia* L.) grown in Rize ecological conditions. *Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences* (1): 659-662.

Savsatli, Y., Seyis, F., 2016. Determination of suitable solvents for extraction of different fruit parts of bitter melon (*Momordica charantia* L.). *Research Journal of Agricultural Sciences* 9(1): 18-22.

Savsatli, Y., Ozcan, A., Catal, M.I,, Seyis, F., Akbulut, M., Akyuz Turumtay, E., 2016. Trace elements in bitter melon (*Momordica charantia* L.) and their distribution in different plant parts. *ARPN Journal of Agricultural and Biological Science* 11(11):437-443.

Shih, C.C., Lin, C.H., Lin, W.L., Wu, J.B., 2009. *Momordica charantia* extract on insuline resistance and the skeletal muscle GLUT4 protein in fructose-fed rats. *Journal of Ethnopharmacology* 123: 82-90.

Singh, S., Prasad, V.M., Sharma, A., Singh, R.K., 2019. Varietal evaluation in bitter Gaurd (*Momordica charantia* L.) for better growth flowering and higher yield. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry. 8(4): 3400-3402.

Sowmya, H.M., Kolakar, Sadashiv Nadukeri, S., 2021. Variability and heritability studies for yield and yield component traits in bitter gourd (*Momordica charantia* L.). The Pharma Innovation Journal. 2021; 10(11): 652-654.

Tan, S.P., Kha, T.C., Parks, S.E., Roach, P.D., 2015. Bitter melon (*Momordica charantia* L.) bioactive composition and health benefits. *Food Rev Int* 32: 181-202.

Wang, S., Li, Z., Yang, G., Ho, C.T., Li, S., 2017. *Momordica charantia*: a popular health-promoting vegetable with multifunctionality. *Food Funct* 8: 1749-1762.

Yaldız, G., Sekeroglu, N., Kulak, M., Demirkol, G., 2014. Antimicrobial activity and agricultural properties of bitter melon (*Momordica charantia* L.) grown in northern parts of Turkey: a case study for adaptation. *Nat Prod Res* 29: 543-545.

YAPAY GÖRME İLE TOHUM ARALIĞI ÖLÇÜM SİSTEMİNİN GELİŞTİRİLMESİ

Doç. Dr. Ömer Barış ÖZLÜOYMAK (Orcid ID: 0000-0002-6721-0964)
Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Adana
barisozluoymak@gmail.com(Sorumlu Yazar)

ÖZET
Tek tip ürünün büyümesi ve verimi, tohumların mesafe tekdüzeliğinden etkilenebilmektedir. Laboratuvar koşullarında tohum dağılımının belirlenmesinde en çok tercih edilen yöntem ise yapışkan bant yöntemidir. Özellikle bitkisel üretimde, tohumlar arası mesafe ölçümü çok önemli bir kriter olarak görülmektedir. Tohum dağılım düzgünlüğünü doğru bir şekilde ölçmek için yapay görme tabanlı ölçüm sistemleri geliştirilmiştir. Görüntü işleme yöntemleri, tohum aralığını ölçmede kullanılan en güvenilir yöntemdir. Bu çalışmada, yapay görü kullanılarak bir tohum aralığı ölçüm sistemi geliştirilmiştir. Tohum aralığını ölçmek için siyah bir hazne, bir CCD kamera ve yapay aydınlatma için led lambalardan oluşan bir görüntü alma ünitesi kurulmuştur. Ölçüm deneyleri, laboratuvar koşullarında NI Vision Assistant yazılımı ile gerçekleştirilmiştir. Denemelerde ayçiçeği ve mısır tohumu olmak üzere iki çeşit tohum kullanılmıştır. Tohumlar arasındaki mesafeyi otomatik olarak ölçmek için bir kamera kullanılarak görüntü işleme tabanlı bir yazılım geliştirilmiştir. Elde edilen mesafe verileri, aynı boşluklardan bir kumpas kullanılarak fiziksel ölçümlerle karşılaştırılmıştır. Ayçiçeği tohumları arasındaki mesafeler için ölçüm hatası %5,88'den az düzeyde iken, mısır tohumları arasındaki mesafeler için %7,66'dan az olmuştur. Ayçiçeği ve mısır tohumları kullanılarak, fiziksel mesafe ölçüm yöntemleri ile yapay görme yazılımı arasındaki farkı istatistiksel olarak değerlendirmek için iki değişkenli korelasyon analizi yöntemi kullanılmıştır. Hem ayçiçeği hem de mısır tohumu örnekleri için görüntü işleme tabanlı ve fiziksel mesafe ölçümleri arasında çok güçlü, pozitif ve anlamlı bir doğrusal korelasyon ($p<0.01$) bulunmuştur. Fiziksel ölçüm yöntemi ile karşılaştırıldığında, görüntü işleme tabanlı ölçüm sisteminin deneysel sonuçlara göre tohum örnekleri arasındaki mesafeyi ölçmede başarılı olduğu görülmüştür. Bu tür kamera sistemleri, ileride yürütülecek araştırmalarda tohum aralığı tekdüzeliğini elde etmek için yapışkan bant test sistemleri yerine kullanılabilecektir.
Anahtar Kelimeler: Ölçüm; NI Vision Assistant; Tohum aralığı

DEVELOPMENT OF SEED SPACING MEASUREMENT SYSTEM BY MACHINE VISION

ABSTRACT

Uniform crop growth and yield can be affected by the distance uniformity of the seeds. The sticky belt method is the most preferred method for determining the seed distribution under the laboratory conditions. Distance measurement between the seeds is very important criterion in crop production. To measure the seed distribution uniformity accurately, machine vision based measuring systems were developed. Image processing methods are the most reliable method in measuring the seed spacing. In this study, a seed spacing measurement system was developed by using machine vision. An image capturing unit, which is consist of a black chamber, a CCD camera and led lamps for artificial lightening, was built to measure the seed spacing. Measurement experiments were carried out by NI Vision Assistant software under the laboratory conditions. Two types of seeds such as sunflower and corn seeds were used in the experiments. An image processing based software was developed by using a camera in order to measure the distance between the seeds automatically. Obtained distance data were compared with the physical measurements by using a calliper from the same gaps. While the measurement error was less than 5.88% for distances between the sunflower seeds, it was less than 7.66% for distances between the corn seeds. Bivariate correlation analysis method was used to evaluate the difference between the vision acquisition software and physical distance measurement methods by using sunflower and corn seeds statistically. There were very strong, positive and significant linear correlations ($p<0.01$) between the image processing based and physical distance measurements for both sunflower and corn seed samples. When compared with the physical measurement method, the image processing based measurement system was found to be successful at measuring the distance between seed samples according to the experimental results. Such camera systems could be used instead of sticky belt test systems to obtain seed spacing uniformity in further researches.

Keywords: Measurement; NI Vision Assistant; Seed spacing

1. INTRODUCTION

Uniform crop growth and yield can be affected by the distance uniformity of the seeds. Distance between seeds and amount of seeds are very important criterions in crop production. The seed distribution of seeding machines is determined under the laboratory conditions by using the sticky belt method. Although it is common method for the determination of in-row seeding distribution in the laboratory, measuring process of the seed spacing from the sticky belt surface is labour-intensive and require a lot of time. Last decades, machine vision controlled measuring systems were developed in order to measure the seed distribution uniformity accurately. Image processing methods were the most reliable method in measuring the seed spacing of corn and cotton seeds.

Karayel et al. (2006) evaluated seed spacing uniformity and velocity of fall of seeds by using a high-speed camera system. A sticky belt test stand was used as a reference for evaluating the performance of the high-speed camera system. Shi et al. (2013) developed a system for automatic corn plant location measurements by using the laser line-scan technique. It was tested to estimate corn plant locations and interplant spacing at mid growth stages. Cay et al. (2017) developed an optoelectronic measurement system for use in the measurement of seed spacing during the laboratory tests of precision planters and to examine the success of the system. Cay et al. (2018) developed an electro-mechanic control system for seed-metering unit of single seed corn planters. Developed system's performance was evaluated in laboratory conditions. Mangus et al. (2017) developed a high-speed imaging system by using LabVIEW software to evaluate real-time electric seed meter accuracy of a variable rate planter. Badua and Sharda (2018) developed a system for automatic measurement of seed spacing and seeding depth under field conditions. Seed spacing was calculated by using captured real time images. Yazgi and Degirmencioglu (2014) determined the seed spacing uniformity performance of a precision metering unit. The performances were evaluated in the laboratory conditions by employing sticky belt tests and seed spacing values were measured computerized measurement system (CMS) for the cotton and corn seeds. Navid et al. (2011) used a digital camera for laboratory evaluation of vertical-rotor seed-metering device performance. Image processing and conventional grease-belt methods were validated according to the results. Abdolahzare and Mehdizadeh (2018) used a high-speed camera system to detect seed falling trajectory, which is an effective factor on uniformity of seed spacing in both conditions of laboratory and field. Çakır et al. (2016) determined the seed distribution uniformity of seeding machines using a low sensitivity high-speed camera and image processing method for corn, cotton, and wheat seeds under laboratory conditions.

The objective of this study was to develop an imaging system for automatic seed location measurements. The distance between seeds can be measured by the image processing method by using a digital camera for laboratory evaluation of seed metering device performance. The automatic calculated measurements through the processing and analysis on the images by the developed software were then compared statistically with the physical measurements.

2. MATERIALS and METHODS

2.1. MATERIALS

The research was conducted at the automation laboratory of the Department of Agricultural Machinery and Technologies Engineering, Faculty of Agriculture, Çukurova University, Adana, Turkey. An image capturing unit, which is consist of a black chamber, a CCD camera and led lamps for artificial lightining, was built to measure the seed spacing under a homogeneous light source and from the standard height. The chamber was in the shape of a cube, which the dimensions (width-length-height) were same (300 mm) as shown in Figure 1.

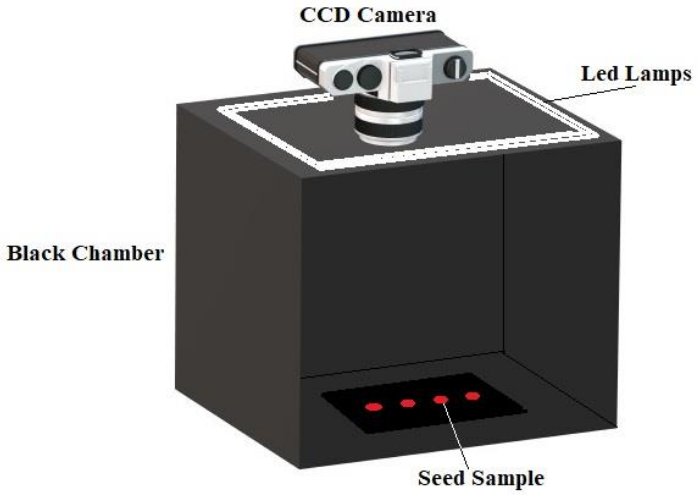


Figure 1. Image capturing system for measuring the seed spacing

48 LED lamps (Cata, TL-4481) were used for the lighting system. It was placed upside of the chamber as square form. Illumination intensity in the chamber was measured as 1430 lx. A CCD camera (Nikon D7000 DSLR) and an 18-105 mm lens (Nikon AF-S DX NIKKOR) was used as imaging unit and the images were captured from the hole on the top of the black chamber. Photos were taken under the camera settings of format: JPEG; resolution:4624 x 2084; shutter speed: 1/50; ISO:320 for the experiments. The distance between the seed samples and the lens was 30 cm. Captured images were stored and processed by using a laptop computer (Acer, Aspire, 4830TG) with 4 GB RAM and an Intel Core i5-5200U CPU. NI Vision Assistant (National Instruments Corporation, Austin-Texas-USA) software was used for processing

images and measuring the distance between the seed samples. Totally 30 distance images between the seeds were subjected to image analyses.

2.2. METHODS

2.2.1. DIGITAL IMAGE PROCESSING METHOD

The field of digital image processing refers to processing digital images through an algorithm (Gonzalez et al., 2008). Firstly, colour plane extraction process was carried out to convert the colour image to the grayscale image by extracting the luminance plane. Secondly, image calibration process was applied to the grayscale image in order to calibrate the image to perform measurements in real-world units. A ruler image was used for image calibration. Point distance calibration process was preferred for converting pixel coordinates directly to real-world coordinates based on a known distance. Two points were selected by clicking the image as shown in Figure 2.

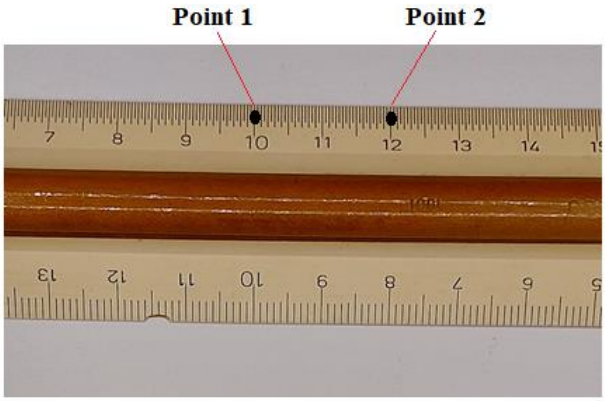


Figure 2. Ruler image for image calibration

Then, the distance between the points was defined in real-world unit as milimeter. The calibration file was stored in a directory to use it during the experiments. And lastly, measuring process was automatically carried out by measuring the distance separating seed edges in defined region of interest. Three replicate trials were performed for measurement process. Flowchart of the digital imaging system working procedure was given in Figure 3.

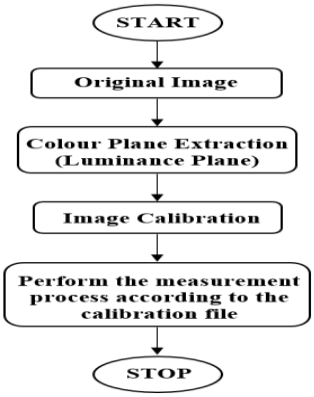


Figure 3. Flowchart of the digital imaging system working procedure

3. RESULTS and DISCUSSION

All experiments were performed to verify the accuracy performance of the imaging system in the laboratory conditions. The distance data between two seeds was revealed by comparing the developed imaging system and physical measurements. Images acquired from the camera during the experiments were shown for sunflower and corn seeds in Figure 4 and Figure 5, respectively. As shown in Figure 4 and Figure 5, the edges were horizontally separated from each other. NI Vision Assistant software was used for digital image processing.



Figure 4. Sunflower seeds used in the experiments

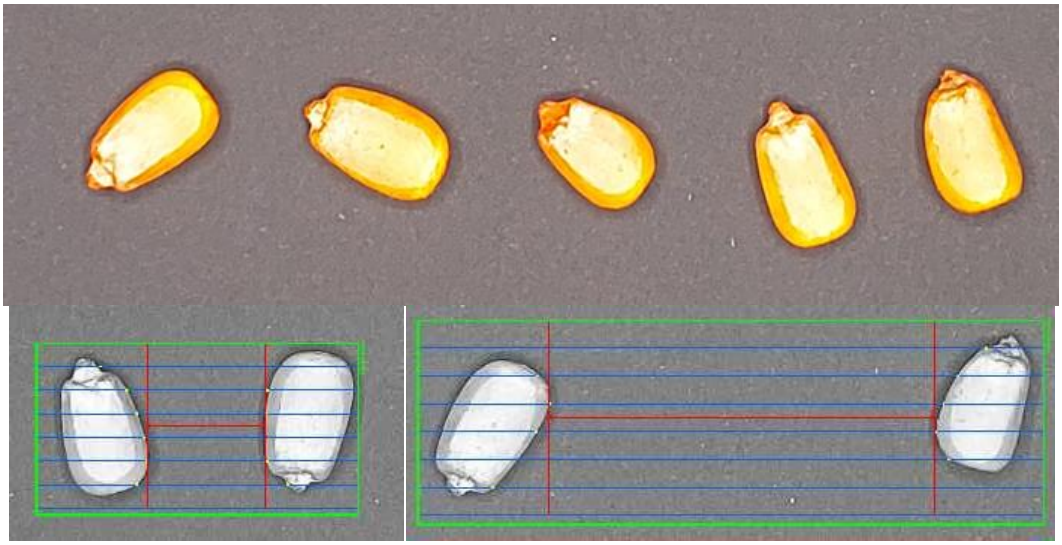


Figure 5. Corn seeds used in the experiments

Measurements based on the developed image processing software were carried out automatically and physical measurements were done manually by using a calliper for both sunflower and corn seeds. While the measurement error was less than 5.88% for distances between the sunflower seeds, the measurement error was less than 7.66% for distances between the corn seeds as shown in Table 1 and Table 2, respectively. According to the results, the image

processing based system was reliable and acceptable for distance measuring applications with an extremely high degree of measurement accuracy.

Table 1. Average distance measurement comparison between the developed software and physical measurements for sunflower seed

Seed (Sunflower) Distance	Vision Assistant Software (mm)	Physical Measurement (mm)	Error (%)
1	19.74	20.50	**3.71%**
2	19.53	20.12	**2.94%**
3	29.36	29.98	**2.08%**
4	54.82	55.77	**1.69%**
5	8.82	8.95	**1.42%**
6	8.53	8.88	**4.00%**
7	9.43	9.53	**1.07%**
8	6.23	6.62	**5.87%**
9	44.76	46.20	**3.11%**
10	8.63	8.83	**2.26%**

Table 2. Average distance measurement comparison between the developed software and physical measurements for corn seed

Seed (Corn) Distance	Vision Assistant Software (mm)	Physical Measurement (mm)	Error (%)
1	25.19	26.03	**3.25%**
2	20.16	20.25	**0.44%**
3	16.05	16.12	**0.42%**
4	10.36	10.93	**5.29%**
5	12.32	12.58	**2.08%**
6	10.33	10.82	**4.48%**
7	9.04	9.47	**4.51%**
8	33.03	33.87	**2.48%**
9	7.48	8.10	**7.65%**
10	5.49	5.83	**5.91%**

According to the vision acquisition software and physical distance measurements between samples for sunflower and corn seeds, bivariate correlation analysis method was applied to the obtained data. While correlation analysis results were given in Table 3 for sunflower seed measurements, correlation analysis results were given were given in Table 4 for corn seed measurements.

Table 3. Correlation analysis results for sunflower seed measurements

Correlations

		Vision_ Assistant _Software	Physical_Measurement
Vision_ Assistant _Software	Pearson Correlation	1	1,000**
	Sig. (2-tailed)		,000
Physical_Measurement	Pearson Correlation	1,000**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).
b. Listwise N=30

Table 4. Correlation analysis results for corn seed measurements

Correlations			
		Vision_ Assistant _Software	Physical_Measurement
Vision_ Assistant _Software	Pearson Correlation	1	1,000**
	Sig. (2-tailed)		,000
Physical_Measurement	Pearson Correlation	1,000**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).			
b. Listwise N=30			

There were very strong, positive and significant linear correlations ($p<0.01$) between the image processing based and physical distance measurements for both sunflower and corn seed samples as shown in Table 3 and Table 4.

4. CONCLUSION

In this study, an automatic seed spacing measurement system consisted of a camera was designed and developed for determining the distance measurement accuracy between the seed samples automatically. A NI Vision Assistant based image processing software was used for determining the distance information between the seed samples for sunflower and corn seeds. The distance between seed samples was also measured manually in order to validate the image based measurement system. The image processing based measurement system was found to be successful at measuring the distance between seed samples according to the experimental results. In further researches, high-speed camera systems could be used instead of sticky belt test systems to obtain seed spacing uniformity.

REFERENCES

Abdolahzarea Z., Mehdizadeh S. A., 2018. Real time laboratory and field monitoring of the effect of the operational parameters on seed falling speed and trajectory of pneumatic planter. Computers and Electronics in Agriculture, 145: 187–198.

Badua S., Sharda A., 2018. Development of a machine vision system for real-time measurement of seed spacing and seeding depth of corn. ASABE 2018 Annual International Meeting, DOI: https://doi.org/10.13031/aim.201801776, Paper Number: 1801776, 1-13.

Cay A., Kocabiyik H., Karaaslan B., Maya S., Khurelbaatar M., 2017. Development of an opto-electronic measurement system for planter laboratory tests. Measurement, 102: 90–95.

Cay A., Kocabiyik H., May S., 2018. Development of an electro-mechanic control system for seed-metering unit of single seed corn planters Part I: Design and laboratory simulation. Computers and Electronics in Agriculture, 144: 71–79.

Çakır E., Aygün İ., Yazgı A., Karabulut Y., 2016. Determination of in-row seed distribution uniformity using image processing. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 40: 874-881.

Gonzalez, R. C., Woods, R. E., Masters, B. R. 2008. Digital Image Processing (vol. 14). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

Karayel D., Wiesehoff M., Özmerzi A., Müller J., 2006. Laboratory measurement of seed drill seed spacing and velocity of fall of seeds using high-speed camera system. Computers and Electronics in Agriculture, 50: 89–96.

Mangus D. L., Sharda A., Flippo D., Strasser R., Griffin T., 2017. Development of high-speed camera hardware and software package to evaluate real-time electric seed meter accuracy of a variable rate planter. Computers and Electronics in Agriculture, 142: 314–325.

Navid H., Ebrahimian S., Gassemzadeh H. R., Mousavi nia M. J., 2011. Laboratory evaluation of seed metering device using image processing method. Australian Journal of Agricultural Engineering, 2(1): 1-4.

Shi Y., Wang N., Taylor R. K., Raun W. R., Hardin J. A., 2013. Automatic corn plant location and spacing measurement using laser line-scan technique. Precision Agriculture, 14: 478–494.

Yazgi A., Degirmencioglu A., 2014. Measurement of seed spacing uniformity performance of a precision metering unit as function of the number of holes on vacuum plate. Measurement, 56: 128–135.

PLANT GROWTH PROMOTING RHIZOBACTERIA AS BIOCONTROL AGENTS FOR SUSTAINABLE AGRICULTURE

Asmaa BENAISSA *
Laboratory of Biology and Physiology of Organisms, Faculty of Biological Sciences, University of Sciences and Technologies of Houari Boumediene - El-Alia BP 16011 Bab Ezzouar, Algiers, Algeria
Department of Biology, Universitary of Amine Elokkal ElHadj Moussa Eg. Akhamoukh, 11039 Sersouf, Tamanrasset, Algeria
***Corresponding author:** benaissa.asmaa@yahoo.fr

ABSTRACT
This article-review focuses on the rhizosphere bacteria that are beneficial to the plant, commonly known as Plant Growth Promoting rhizobacteria (PGRP). Some act by directly promoting the growth of plants while (biofertilization and phytostimulation) as substituents of of agrochemicals such as fertilizers, others act indirectly by protecting the plant (biocontrol) against diseases of different origins ; bacterial, fungal, viral or parasitic. In this review, we begin with a description of the rhizosphere, its characteristics and the different compartments that compose it. On the other hand, we will focus more on the biocontrol aspect and many mechanisms of action of PGPR as biocontrol agents. In conclusion, the potential of PGPRs in biological control is well established and their use appears to be a promising alternative strategy to replace agro-chemical products and some of them are already marketed as biologics to treat certain plant fungal pathogens.
Key words: Plant Growth Promoting Rhizobacteria, biocontrol, phytopathogens.

INTRODUCTION

The use of agrochemicals such as fertilizers and pesticides is a common practice among farmers to minimize losses and meet the economic needs of the market. However, this chemical solution can cause pathogens to develop resistance (Thakore, 2006). Faced with the disadvantages of chemical methods, the scientific community has turned to new biological methods that are more harmonious with the environment and less harmful to health. In fact, the use of microorganisms is an alternative method for the biological control of plant pathogens, including those of the plant rhizosphere. Among these rhizosphere antagonists, PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria: rhizosphere bacteria that promote plant growth) are in the first line of attack, by the ability to colonize plant roots and their ability to produce secondary metabolites that are effective against plant pathogen growth. The beneficial effects of Plant Growth Promoting Rhizobacteria on plant growth and development are well established. At the same time, many studies are being carried out to establish the role of these rhizobacteria in the resistance of plants to diseases caused by phytopathogenic agents (biotic stress) such as bacteria, fungi, viruses and nematodes on the one hand and abiotic stresses such as salinity or drought on the other (Figure 1). Plant growth-promoting rhizobacteria are widely used for the management of various fungal and bacterial plant diseases (Vinodkumar *et al.*, 2018).

Indeed, PGPRs can be classified into two categories according to their mechanisms of action (Figure 2). We distinguish between so-called phytoprotective bacteria that protect the plant against pathogenic microorganisms through antibiotic synthesis and the induction of resistance (Biocontrol). On the other hand, there are the phytobeneficial bacteria that improve plant growth through the synthesis of phytohormones (phytostimulation) and the improvement of mineral nutrition (biofertilistaion). That said, growth promotion and biological disease control should be seen as two sides of the same coin (Zahir and Arshad, 2004)

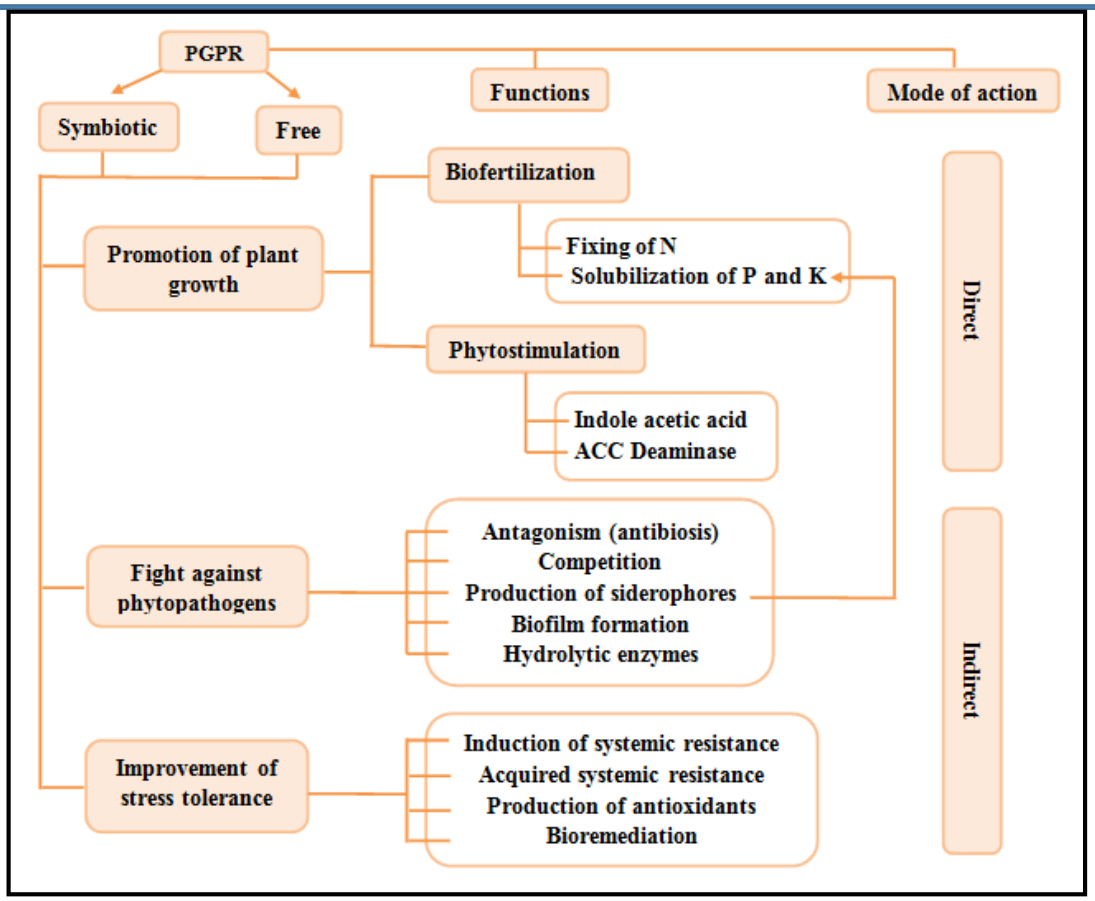


Figure 01. Schematic diagram representing the forms, functions and modes of action of PGPRs (Benaissa, 2020)

This article-review focuses on the rhizosphere bacteria that are beneficial to the plant. Some act by directly promoting the growth of plants while others act indirectly by protecting the plant against diseases of different origins; namely: bacterial, fungal, viral or parasitic. In this review, we begin with a description of the rhizosphere, its characteristics and the different compartments that compose it. The colonization of the rhizosphere is crucial for many mechanisms of action of phytobeneficial bacteria, so there are several factors to address. Finally, the direct aspect already described in a previous review (Benaissa, 2019), we describe it briefly before going through various mechanisms used by the specialized beneficial rhizobacteria of biological control, that promote plant growth because they can reduce pathogen damage and therefore act as biopesticides.

Concept of the rhizosphere

The rhizosphere (the part of the soil surrounding the roots) is an important niche for microbial diversity, rich in nutrients through exudates from plant roots, and the rhizosphere interacts with the roots of host plants (Benaissa *et al.*, 2019). The rhizosphere is divided into three distinct zones (Schroder and Hartmann 2003) :

- Endorhizosphere: It is the root interior where live bacteria in contact with the latter, which can penetrate the endophytes (rhizodermal and cortical tissues of plants), without being considered parasites or predators.
- Rhizoplan: This is the area where there is a mandatory association between the root surface and bacteria that are strongly adhered to it.
- The ectorhizosphere: This is the outer zone directly after the rhizoplan. Also called the rhizospheric soil.

Within the rhizosphere, diversity and microbial richness are very high. Populations can reach 10^9 individuals per gram of soil. This abundance is attributed to the established relationship between plants and microbes (Bally *et al.*, 1999):

➨ Plants secrete carbohydrates, amino acids and vitamins, lysates of root tissue, mucilage gels, mucus, etc. These compounds are called rhizomes and they attract specific groups of bacteria (chemical kinetics), allowing them to develop. This particular bacterial community produces growth promoting plant hormones (auxins, indole, acetic acid or "gibberellin" molecules). Rhizospheric bacteria can also regulate chemotaxis by inactivating sensitive substances or converting harmless exudates into toxic compounds (Inderjit 2001).

➨ Certain microorganisms of the rhizosphere can fight against plant pathogens (bacteria and fungi), this is the phenomenon of biocontrol. Bacterial polysaccharides promote soil aggregation around the roots and therefore the life support of plants (Amellal et al., 1999).

➨ Finally, an important symbiosis can be observed, especially in legumes (Fabaceae) where endophyte bacteria of the genus Rhizobium allow the fixation of atmospheric nitrogen (Ferrera-Cerrato, 1980).

Plant Growth Promoting Rhizobacteria »

Several rhizospheric bacteria called rhizobacteria have shown an ability to improve plant growth (Benaissa 2019). The latter can have beneficial effects on plant growth and are referred to as “rhizobacteria promoting plant growth” (Plant Growth Promoting Rhizobacteria: PGPR) (Kloepper *et al.*, 1989).

Phytobenefic rhizospheric bacteria can bind to plants through a relationship i. Symbiotic through the formation of specialized structures or nodules on the roots of host plants (ex: Rhizobium-legume) and ii. Free saprophytes, those that live freely in the soil; the latter are often near, on or even inside the roots of plants (Kloepper *et al.*, 1989). Finally, iii. Non-symptotic rhizobacteria with a high capacity for intense root colonization (Hallmann *et al.*, 1997). These rhizobacteria can directly stimulate plant growth by increasing the removal of nutrients

from the soil such as atmospheric nitrogen fixation, solubilization of minerals such as phosphorus and potassium, production of sidephores and enzymes, inducing and producing plant growth regulators and activating induced resistance mechanisms in plants (Figures 8 and 9). They indirectly stimulate the growth of plants by their antagonistic effect on the microflora which is harmful to them, by transforming the toxic metabolites and by the production of antibiotics or hydrogen cyanide, the competition for nutrients, extracellular enzyme production (Beauchamp 1993 ; Glick 1995). Some genera are well known such as *Pseudomonas, Bacillus, Azospirillum, Rhizobium and Serratia* (Fernando *et al.,* 2005)

From another perspective, Bashan and Holguin (1998) suggested that bacteria with both PGP (Plant Growth Ptomote) and protective effects can be reclassified into a single category: Plant Growth Promoting Bacteria Biocontrol (BFCP Biocontrol).

1. PGPR as a biocontrol agents

Biological control, also called (biological control or biological control), involves the deliberate exploitation of biological capacities (mechanisms of action and/or natural interactions) of one beneficial species to reduce the development of another pathogenic species. The growing demand for natural alternatives, PGPR as a biological control agent as it provides plants with resistance to the threats of plant pathogens while contributing to the restoration of biodiversity in agro-ecosystems (Altieri 1999 ; Nautiyal *et al.,* 2000).

At the same time, biocontrol has a proportional action and requires more knowledge and observations as microorganisms are more sensitive to environmental conditions such as temperatures, soil conditions and desiccation, but their application is sustainable in the long term and much more environmentally and economically attractive (Corbaz, 1990).

2. Mechanisms of action

2.1. Antimicrobial activity

Several bacteria can produce a series of enzymes (chitinase, glucanase, lipase and protease), such as Myxobacter, which inhibit in vitro growth of fungi (Van Nieuwenhove *et al.,* 2000). For example, Pseudomonas fluorescens can reduce the disease of red pepper crown rot caused by Sclerotium rolfsii by 78% (Singh *et al.,* 2003). Also, Gliocladum vireus and Burkholderia cepacia have been used to reduce tomato diseases due to *S. rolfsii, Pythium ultimum, Rhizoctonia solani and Fusarium oxysporum f. sp. Lycopersici* (Mao *et al.*, 1998). Viruses are the most important plant pathogens affecting many of the world's economically important crops (Ipper *et al.,* 2008). However, the antiviral action of PGPRs and their efficacy have rarely been studied (Vinodkumar *et al.,* 2018).

2.2. Antiparasitic activity

Plant parasitic nematodes wreak havoc on crops through root parasitism around the world. An approach developed from the application of antagonistic microorganisms to combat raciness parasitism, provided evidence such as that using the rhizobacterium Bacillus frmus I-1582, which is promoted as a biological control agent (Huang *et al.,* 2021).

2.3. Antagonism/antibiosis

Antagonism is the ability of one bacterium to inhibit the growth of another in the same microbial community (Benaissa *et al.,* 2019). Similarly, it is expressed in the laboratory when grown together in the same Petri dish (Benaissa *et al.,* 2019) and is often associated with antimicrobial phenomena (Cherif, 2014). Antibiotic production is one of the mechanisms used by PGPRs to prevent phytopathogenic attacks and suppress biotic diseases.

2.4. Competition

The main competitive mechanisms of PGPRs appear in their ability to absorb and destroy nutrients in the roots, to colonize the largest surface area on the root and to destroy pathogenic fungi by the action of lytic enzymes (e.g. chitinase) that degrade the fungal cell wall (Glick, 1995; Kloepper, 1993). They are also used in biocontrol against phytopathogenic fungi by appropriating ferric ions present in the rhizosphere, and make them unavailable to pathogenic fungi, causing a decrease in their growth (Ongena *et al.,* 2002).

2.5. Biofilm formation

Recent studies have suggested that bacterial biofilm formation may act as a biocontrol agent against plant pathogens. Biofilm represents a structuring of surface-attached cells embedded in a self-produced extracellular matrix. Bacteria appear to initiate biofilm formation in response to environmental cues to specifics, such as nutrient and oxygen availability (Davey and O'Toole, 2000). The establishment of this biofilm on plant roots could protect colonization sites and act as a sink for nutrients in the rhizosphere, thereby reducing the availability of nutrients in the root exudate for pathogen stimulation or subsequent colonization on the root (Weller and Thomashow, 1994).

2.6. Enzymatic hydrolysis

Among the main characteristics of soil microbial populations is their specific enzymatic action for substrate degradation. Indeed, soil microbial functional diversity encompasses several metabolic activities, which requires analysis of numerous hydrolytic and oxidizing enzymes (Nannipieri *et al.,* 2002). The presence of these hydrolytic enzymes helps break down complex nutrients into simpler forms and make them available to plants. In turn, root exudates provide

the substrate for the survival and growth of microorganisms in the rhizosphere (Gobat *et al.*, 2010).

2.7. Improvement of tolerance to abiotic stresses

Several studies have highlighted the phytobeneficial effect of rhizobacteria in plants under abiotic stress. PGPRs have been shown to improve plant tolerance to abiotic stresses, particularly water stress, as well as resistance to biotic stress. Some have a real potential to enhance plant growth under stress conditions by reducing ethylene production through 1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid (ACC) deaminase activity in *Solanum tuberosum* through the induction of changes in the expression of ROS antioxidant enzymes and the improvement of photosynthesis (Saleem *et al.*, 2007).

2.8. Improving pathogen resistance

Plant resistance against pathogens can be improved by the action of PGPRs. It is primarily due to two pathways:

(1) Acquired systemic resistance, RSA (Systemic Acquired Resistance, SAR) is induced by infection or aggression by a pathogen (bacteria, viruses, fungus...). In a healthy environment, plants do not induce their defenses, it is the appearance of a stimulus that will trigger mechanisms of defenses (Annapurna *et al.*, 2013). Thus, the infected plant reacts to pathogens by increasing the production of salicylic acid at the site of infection as well as in the entire plant (Benaissa 2019).

(2) Systemic Resistance Induction (SRI) involves jasmonate as the signal molecule. This mechanism can be activated by certain non-pathogenic rhizospheric bacteria mainly through the presence of determinants inserted in their wall and synthesize diffusible molecules that are

perceived by the plant and induce a resistance mechanism.

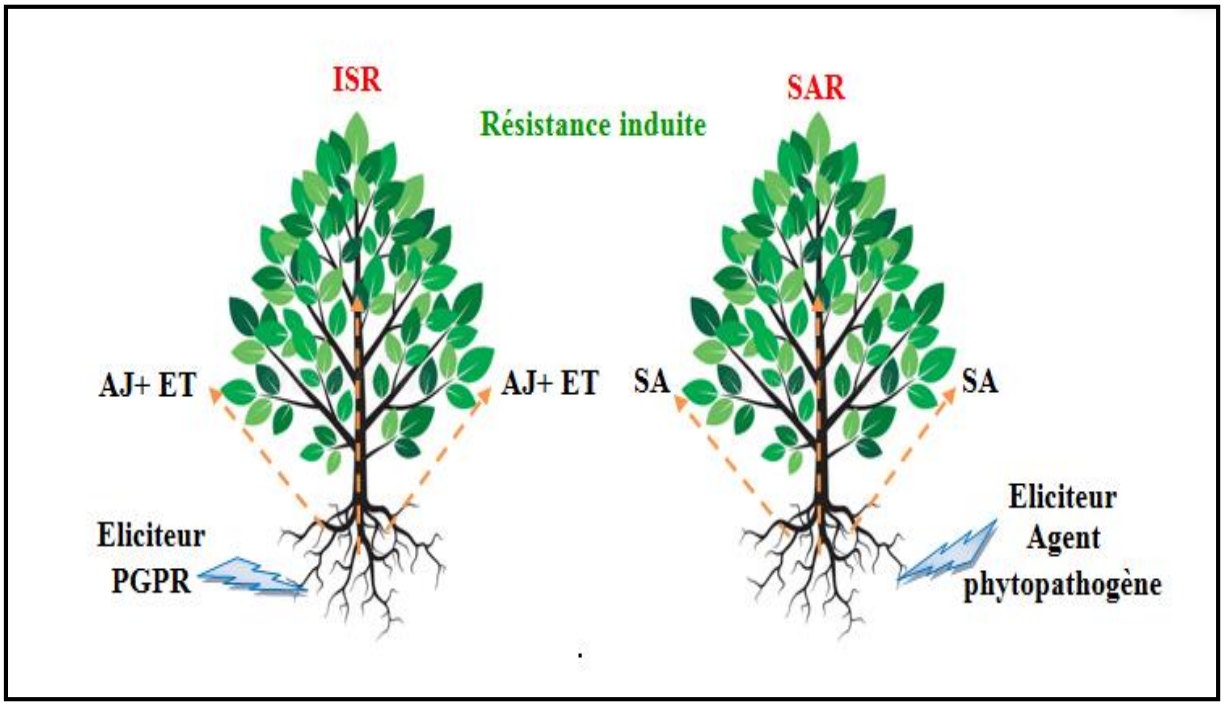


Figure 3. Systemics resistance (SAR et ISR) (Jourdan, 2008).
AJ : Jasmonic acid; **AS :** Salicylic acid ; **ET :** Ethylene ; **ISR :** Inducting Systemic Resistance; **SAR :** Systemic Acquise Resistance.

CONCLUSION

The potential of PGPRs in biological control is well established and their use appears to be a promising alternative strategy to replace agro-chemical products. In this review, the protective effects of some PGPR plants suggest that it is possible to incorporate these micro-organisms directly or indirectly via their secondary metabolites into preventive and/or curative treatments for microbial infections of plants, particularly in agriculture.

REFERENCES

Altieri, M. A. (1999). The ecological role of biodiversity in agroecosystems. In Invertebrate biodiversity as bioindicators of sustainable landscapes (pp. 19-31). Elsevier.

Amellal, N., Bartoli, F., Villemin, G., Talouizte, A., Heulin, T. (1999). Effects of inoculation of EPS-producing Pantoea agglomerans on wheat rhizosphere aggregation. Plant and Soil, 211(1), 93-101.

Bally, R., Heulin, T., Lemanceau, P. (1999). Les microbes et le cultivateur. Biofutur, 1999(185), 17-19.

Bashan Y., Holguin G. (1998). Proposal for the division of plant growth-promoting rhizobacteria into two classifications: biocontrol-PGPB (plant growth-promoting bacteria) and PGPB. Soil Biology and Biochemistry., 30(8), 1225-1228.

Beauchamp C.J. (1993). Mode d'action des rhizobactéries favorisant la croissance des plantes et potentiel de leur utilisation comme agent de lutte biologique. Phytoprotection., 74(1), 19-27.

Benaissa A. (2020). Aspects physiologiques et rhizospheriques de Rhius tripartita en relation avec l'aridité. Doctoral dissertation (University of Sciences and Technology of Houari Boumediene, Algeria)

Benaissa, A. (2019). Plant growth promoting rhizobacteria a review. Algerian Journal of Environmental Science and Technology, 5(1).

Benaissa, A., Djebbar, R., & Abderrahmani, A. (2019). Antagonistic Effect Of Plant Growth Promoting Rhizobacteria Associated With Rhus Tripartitus On Gram Positive And Negative Bacteria. Analele Universitatii din Oradea, Fascicula Biologie, 26(2).

Cherif H. Amélioration de la croissance du blé dur en milieu salin par inoculation avec Bacillus sp. et Pantoea agglomerans isolées de sols arides. Thèse de doctorat en sciences. Université Ferhat Abbas Sétif 1, Algérie ; 2014, p177.

Corbaz, R. (1990). Principes de phytopathologie et de lutte contre les maladies des plantes. PPUR presses polytechniques.

Davey, M. E., & O'toole, G. A. (2000). Microbial biofilms: from ecology to molecular genetics. *Microbiology and molecular biology reviews*, *64*(4), 847-867.

Fernando W. D., Nakkeeran S., Zhang Y. (2005). Biosynthesis of antibiotics by PGPR and its relation in biocontrol of plant diseases. In PGPR: Biocontrol and Biofertilization, Springer, Netherlands, pp. 67-109.

Ferrera-Cerrato, R. (1980). Inoculacion de Rhizobium phaseoli a diferentes especies del genero Phaseolus originarias de Mexico. Rev Lat-amer Microbiol, 22, 175-180.

Glick B.R. (1995). The enhancement of plant growth by free-living bacteria. Canadian Journal of Microbiology., 41(2), 109-117.

Gobat, J. M., Aragno, M., Matthey, W. (2010). Le sol vivant: bases de pédologie, biologie des sols (Vol. 14). PPUR Presses polytechniques.

Hallmann, J., Quadt-Hallmann, A., Mahaffee, W. F., & Kloepper, J. W. (1997). Bacterial endophytes in agricultural crops. Canadian journal of microbiology, 43(10), 895-914.

Huang, M., Bulut, A., Shrestha, B., Matera, C., Grundler, F. M., & Schleker, A. S. S. (2021). Bacillus firmus I-1582 promotes plant growth and impairs infection and development of the cyst nematode Heterodera schachtii over two generations. Scientific Reports, 11(1), 1-15.

Inderjit (2001). Soil: Environmental effects on allelochemical activity. Agronomy Journal, l 93,79-84.

Ipper, N. S., Cho, S. Y., Lee, S. H., Cho, J. M., Hur, J. H., & Lim, C. K. (2008). Antiviral activity of the exopolysaccharide produced by Serratia sp. strain Gsm01 against cucumber mosaic virus. Journal of microbiology and biotechnology, 18(1), 67-73.

Ipper, N. S., Cho, S., Lee, S. H., Cho, J. M., Hur, J. H., & Lim, C. K. (2008). Antiviral activity of the exopolysaccharide produced by Serratia sp. strain Gsm01 against cucumber mosaic virus. *J. Microbiol. Biotechnol*, *18*(1), 67-73.

Jourdan, E. (2008). *Dialogue moléculaire entre les rhizobactéries et leur hôte végétal: deux nouveaux éliciteurs impliqués dans l'induction de résistance aux pathogènes* (Doctoral dissertation, Dissertation en vue de l'obtention due Docteur en Sciences: Université de Liège).

Kloepper J.W., Lifshitz R., Zablotowicz R.M. (1989). Free-living bacterial inocula for enhancing crop productivity. Trends in Biotechnology. 7(2), 39-44.

Lavania, M., P. S. Chuhan, S. V. S. Chauhan, H. B. Singh, and C. S. Nautiyal. 2006. Induction of plant defense enzymes and phenolics by treatment with plant growth promoting rhizobacteria Serratia marcescens NBRI1213. Curr. Microbiol. 52: 363-368.

Mao, W., Lumsden, R. D., Lewis, J. A., & Hebbar, P. K. (1998). Seed treatment using pre-infiltration and biocontrol agents to reduce damping-off of corn caused by species of Pythium and Fusarium. Plant Disease, 82(3), 294-299.

Mathiyazhagan, S., Kavitha, K., Nakkeeran, S., Chandrasekar, G., Manian, K., Renukadevi, P., ... & Fernando, W. G. D. (2004). PGPR mediated management of stem blight of Phyllanthus amarus (Schum and Thonn) caused by Corynespora cassiicola (Berk and Curt) Wei. *Archives of phytopathology and plant protection*, *37*(3), 183-199.

Nannipieri, P., Kandeler, E., & Ruggiero, P. (2002). Enzyme activities and microbiological and biochemical processes in soil. *Enzymes in the Environment*, 1-33.

Nautiyal, C. S., Bhadauria, S., Kumar, P., Lal, H., Mondal, R., & Verma, D. (2000). Stress induced phosphate solubilization in bacteria isolated from alkaline soils. FEMS microbiology letters, 182(2), 291-296.

Ongena, M., Giger, A., Jacques, P., Dommes, J., & Thonart, P. (2002). Study of bacterial determinants involved in the induction of systemic resistance in bean by Pseudomonas putida BTP1. *European Journal of Plant Pathology*, *108*(3), 187-196.

Qin, Y., Wang, J., Wang, F., Shen, L., Zhou, H., Sun, H., ... & Wu, Y. (2019). Purification and Characterization of a Secretory Alkaline Metalloprotease with Highly Potent Antiviral Activity from Serratia marcescens Strain S3. *Journal of agricultural and food chemistry*, *67*(11), 3168-3178.

Saleem, M., Arshad, M., Hussain, S., & Bhatti, A. S. (2007). Perspective of plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) containing ACC deaminase in stress agriculture. *Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology*, *34*(10), 635-648.

Schröder, P., & Hartmann, A. (2003). New developments in rhizosphere research. Journal of Soils and Sediments, 3(4), 227.

Singh, A., Mehta, S., Singh, H. B., & Nautiyal, C. S. (2003). Biocontrol of collar rot disease of betelvine (Piper betle L.) caused by Sclerotium rolfsii by using rhizosphere-competent Pseudomonas fluorescens NBRI-N6 and P. fluorescens NBRI-N. Current Microbiology, 47(2), 0153-0158.

Smirnov, S., Shulaev, V., & Tumer, N. E. (1997). Expression of pokeweed antiviral protein in transgenic plants induces virus resistance in grafted wild-type plants independently of salicylic acid accumulation and pathogenesis-related protein synthesis. *Plant physiology*, *114*(3), 1113-1121.

Thakore, Y. (2006). The biopesticide market for global agricultural use. Industrial Biotechnology, 2(3), 194-208.

Van Nieuwenhove C., Holm V., Kulasooriya S.A and Vlassak K. Establishment of Azorhizobium caulinodans in the rhizosphere of wetland rice (Oryza sativa L.), Biol Fertil Soils. 2000, 31, 143–149.

Vinodkumar, S., Nakkeeran, S., Renukadevi, P., & Mohankumar, S. (2018). Diversity and antiviral potential of rhizospheric and endophytic Bacillus species and phyto-antiviral principles against tobacco streak virus in cotton. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, *267*, 42-51.

Vinodkumar, S., Nakkeeran, S., Renukadevi, P., & Mohankumar, S. (2018). Diversity and antiviral potential of rhizospheric and endophytic Bacillus species and phyto-antiviral principles against tobacco streak virus in cotton. Agriculture, Ecosystems & Environment, 267, 42-51.

Weller, D. M., & Thomashow, L. S. (1994). Current challenges in introducing beneficial microorganisms into the rhizosphere. *Molecular ecology of rhizosphere microorganisms: biotechnology and the release of GMOs*, 1-18.

Zahir, Z. A., & Arshad, M. (2004). Perspectives in agriculture. Advances in agronomy, 81, 97.

RELATİONSHİP AMONG SENSİTİVE PARAMETERS OF SWAT: A CASE STUDY APPLİCABLE TO THE HİRAKUD RESERVOİR, INDİA

Assistant Professor Dr. Subhasri SARKAR
Agricultural Engineering Department Siksha O Anusandhan Deemed to be University

ABSTRACT

The inter-relationship of the sensitive parameters is pertinent for efficient hydrologic predictions (discharge and sediment load) and is established during the results of calibration and validation, which also helps to identify the dominant parameters. Therefore, this study involves the assessment of inter-relationships between the twenty-one sensitive parameters of discharge and sediment load simulation (discharge: 15, sediment load: 6) obtained from the hydrological model Soil and Water Assessment Tool (SWAT) with an interface of ArcView Geographic Information System (ArcGIS) software in the catchment of the Hirakud Reservoir on River Mahanadi, India. It is important as it measures the impact of one or more variables on the output variables (discharge and sediment load). For this, the scatter plots were created to show the distribution of the number of simulations by comparing different parameter values (x axis) with the threshold value of 0.6 of the objective function, R^2 (y axis). The level of significance was also established by adopting t-test and p-value for discharge and sediment load simulation. The t-test gives a measure of the sensitivity of a parameter while the p-value gives the significance of the sensitivity of that parameter. The result shows that the model parameters like curve number for moisture condition II (CN2) and support practice factor in USLE equation (USLE-P) are the most distinguishable and sensitive to the discharge and sediment load simulations respectively. Having accomplished the sensitivity analysis and fixing the parameters within a sufficient and acceptable range, the split sample test was also performed at different gauging stations (Rampur, Bamnidih, Baronda, Basantpur and Jondhra) using the selected sensitive parameters to evaluate the performance of the SWAT. As the statistical values are close to each other, it is concluded that the performance of the model is satisfactory to simulate both discharge and sediment load data as compared to the observed data, obtained from the reservoir sedimentation and remote sensing surveys.

Keywords: Scatter plot; Discharge; Sediment; Split sample test; Hirakud

INTRODUCTİON

In fluvial hydraulics, sedimentation is an important parameter which plays a role in modifying the capacity of all storage zones in a water body. Thus, it helps in the prediction of the life of a reservoir as it has a unique relationship with the reservoir storage capacity. Reduction of the flow velocity as the river enters the reservoir causes gradual deposition of sediments carried by it resulting in sedimentation and depletion of the reservoir storage capacity. The heavier particles, such as gravel and coarse sand settle first while finer sediments traverse further into the reservoir. A dam, especially one having a spillway at a high level, restricts most particles from moving downstream resulting in sedimentation. This inevitable but unfortunate phenomenon reduces the storage capacity of the reservoirs and diminishes the utility of the infrastructure. Soil erosion from the catchments, effected by rainfall, result in generating the sediment load that gets transported overland and with river flows to be ultimately deposited into reservoirs.

A model is selected depending on the objectives, the availability of input data to run the model and the uncertainty in interpreting the output obtained. The SWAT model (Arnold et al., 1998), a semi-physical or semi-empirical continuous time scale spatially-distributed public-domain hydrological model, has been widely used as a convenient tool for simulating various aspects of hydrological processes like runoff (Zhang, 2008; Easton et al., 2010), sediment yield (Xu et al., 2009; Prabhanjan et al., 2015) and water quality (Geza and McCray, 2008; Debele et al., 2009) in various watersheds on the basis of the Modified Universal Soil Loss Equation (MUSLE). In most of these applications there is a large variation of land use and soil and management condition over a long period of time. Dutta and Sen (2016) discussed the sediment deposition characteristics in the reservoir of the Hirakud dam, in India, which has occurred in the past and their likely impact on the reservoir performance. The SWAT is based on the simulation of the hydrological cycle with discharges as main output, sediment transportation and water quality on the surface, and routing of these elements throughout the sub-basins, which are shared into Hydrologic Response Unit (HRU), and then, routing to the main drainage channels until the basin's outlet. It has been found from the literature review that change of LULC, climatic condition and human activities in the basin of a reservoir are highly responsible for increased reservoir sedimentation (Rose et al., 2011).

Researchers (Parajuli et al., 2009; Talebizadeh et al., 2009) have concluded that the SWAT model has higher efficiency and an acceptable uncertainty compared with other models. The advantage of using the SWAT over other methods is to consider the watershed properties as the main source of soil erosion and sediment contribution to the reservoir.

Study Area

The state of Odisha in India, where the Hirakud Reservoir is located across the River Mahanadi, has ample surface and groundwater resources in its river systems and the Mahanadi River basin, the sixth largest river of India, contributes to a large share of it. The reservoir extends to 55 km behind the dam. Maximum annual rainfall recorded over the catchment of Hirakud is 1928.42 mm, while the minimum is 691.46 mm.

The Hirakud Dam was constructed as a multi-purpose project, of which its role has been the maximum in alleviating the severity of flood problem. Since inception, then project has been serving the purpose to a great extent but its fate remains uncertain in the coming future owing to the serious problem of sedimentation due to the soil erosion, resulting mainly from land degradation in the watershed (Chakrapani and Subramanian, 1993; Mukherjee et al., 2007).

METHODOLOGY

Soil erosion and sediment yield from catchments enhance sedimentation of a reservoir significantly and pose challenge for the design and operation of reservoirs. The Soil and Water Assessment Tool (SWAT), one such hydrological model, is used for simulating watershed runoff and sediment yield. The description of SWAT model and its application in the determination of the catchment responses of the Hirakud Reservoir are detailed in the author's previous paper (Dutta and Sen, 2018).

The inputs used for the SWAT simulations were Digital Elevation Model (DEM) of 90 m resolution, land use satellite images of the Landsat Enhanced Thematic Mapper Plus (ETM+) and soil maps at a scale of 1:2,50,000. The daily discharge and sediment load data were obtained from the Central Water Commission (CWC), whereas, the climatic variables were obtained from the IMD (India Meteorological Department).

After setting all the input parameters, the SWAT model was run to delineate the watershed and sensitivity analysis was performed to identify the sensitive parameters, using the Latin Hypercube and One-factor-At-a-Time (LH-OAT) sampling method (Dutta and Sen, 2018).

Information about the sensitive parameters of any hydrological process is important in order to minimize the uncertainty and is effective in increasing the predictive capability of the model and accuracy of its outputs. This study is therefore, aimed at achieving the following objective: Assessment of inter-relationships between the sensitive parameters of discharge and sediment load simulation using 1) scatter plots and 2) establishing the level of significance.

The analysis of these results is expected to assist practicing engineers and project managers of the Hirakud Dam to take necessary decisions for enhancing the life of a reservoir.

RESULTS AND DİSCUSSİONS

An initial simulation of the model using default parameters did not give satisfactory results so far as the output parameters of the model are concerned. Therefore, a sensitivity analysis of the simulated data to the input parameters followed by calibration and validation of the model were carried out (Dutta and Sen 2018). In SWAT, twenty-one sensitive parameters (discharge: 15; sediment load: 6) were identified based on literature review and ranked accordingly from the most sensitive to the least.

This study is an extension of the previous one which follows the analysis of the scatter plot and the establishment of level of significance adopting *t*-test and *p*-value. During parameter sensitivity analysis, scatter plots (Figure 1 and 2) were created to show the distribution of the number of simulations by comparing different parameter values (*x* axis) with the threshold value of 0.6 of the objective function, R^2 (*y* axis). Model simulations are referred to as 'good' when all the simulations give an objective function value below its threshold (Thavhana et al., 2018). The value of threshold is defined by chi-squared statistics where the selected simulation corresponds to the confidence region (97.5% probability level).

The level of significance is established by adopting *t*-test and *p*-value for discharge (Figure 3) and sediment load simulation (Figure 4). The *t*-test gives a measure of the sensitivity of a parameter while the *p*-value gives the significance of the sensitivity of that parameter (Gyamfi et al., 2016). Parameters with high *t*-test value and less *p*-value show greater sensitivity on the simulated parameter (Jha, 2011). Therefore, the analysis of *p*-value shows ($p<0.05$) that the model parameters like CN2 and USLE-P are the most distinguishable and sensitive to the discharge and sediment load simulations respectively.

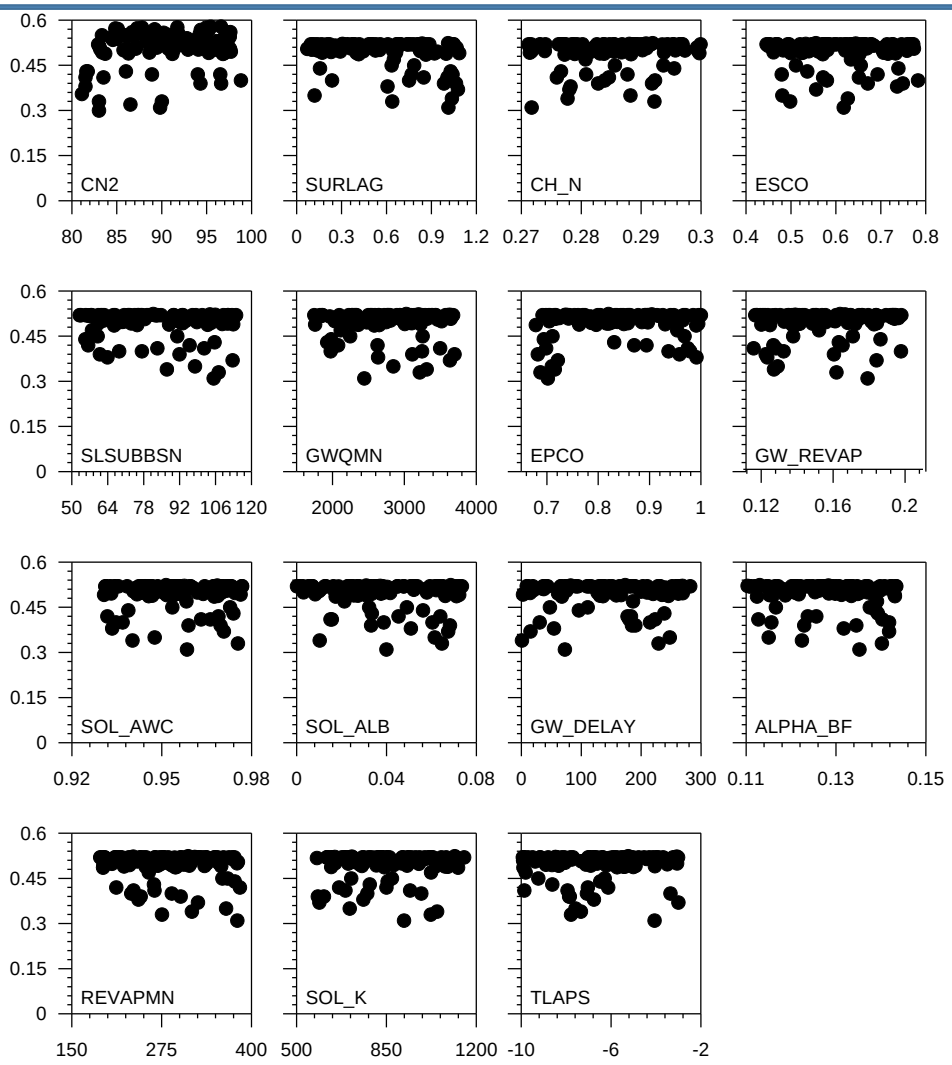


Fig. 1: Sensitivity Analysis of Model Parameters for Discharge

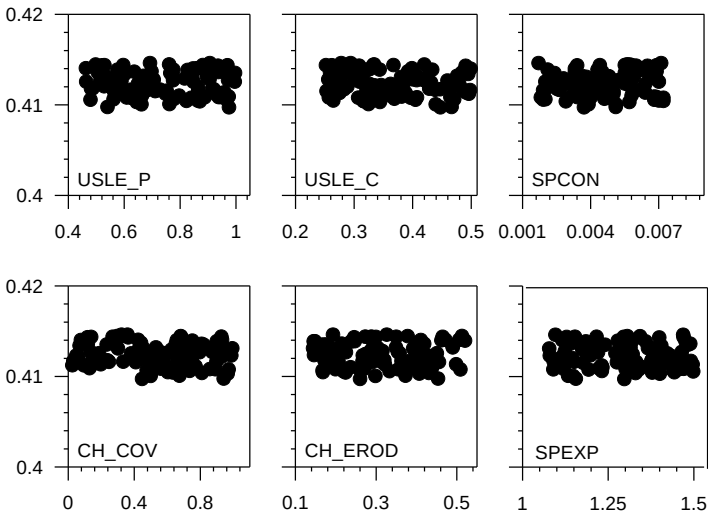


Fig. 2: Sensitivity Analysis of Model Parameters for Sediment Load

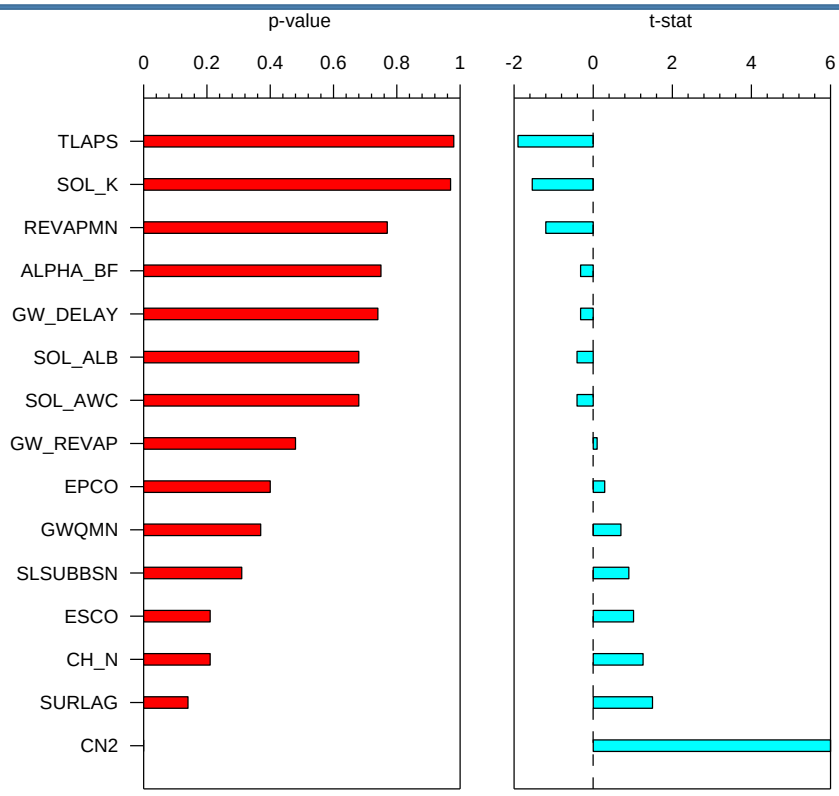


Fig. 3: Ranking of SWAT Parameters for Discharge Simulation

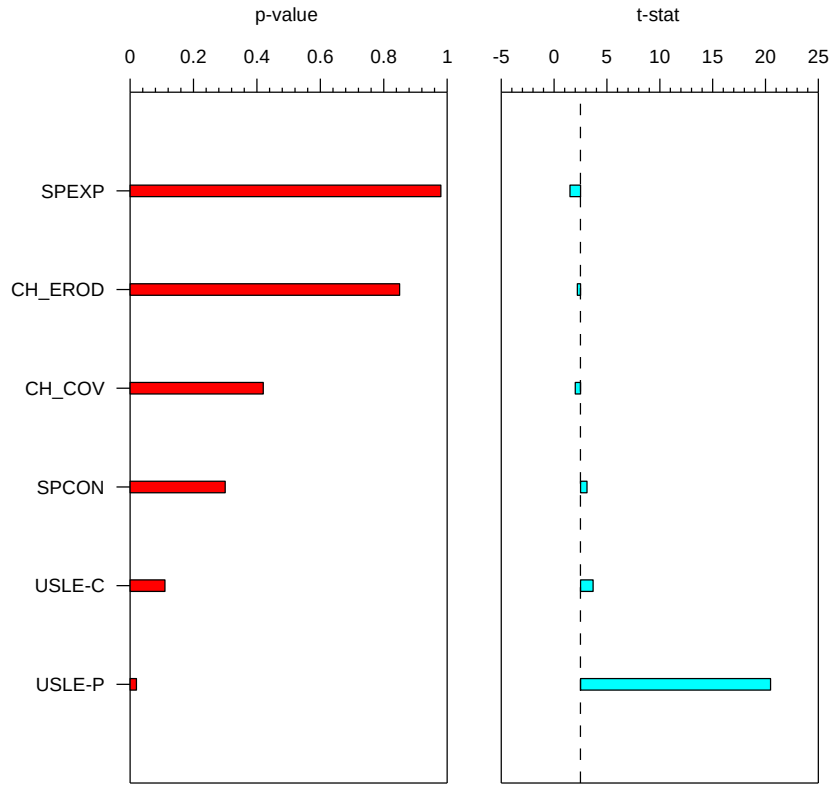


Fig. 4: Ranking of SWAT Parameters for Sediment Load Simulation

Having accomplished the sensitivity analysis and fixing the parameters within a sufficient and acceptable calibration range, model calibration was then carried out using the selected sensitive parameters.

Calibration, which is a process of modifying sensitive input parameters, one at a time, to get a good agreement between observed and predicted values, was carried out for the simulation of discharge and sediment load of the model. The hydrological component of the model was first calibrated manually to optimize the simulated discharge on the basis of daily observed data for the period of 2000-2005 on three sub-watershed areas: Rampur, Bamnidih and Baronda (Figure 5). The validation was performed without changing these values of calibrated parameters to verify the model's ability to simulate the discharge at the same sub-watersheds during the period of 2006-2008. Same time period of calibration and validation were selected for sediment load simulation at daily time-steps by SWAT model on four sub-watershed areas: Basantpur, Baronda, Jondhra and Bamnidih (Figure 5). It was performed after getting satisfactory result of calibration and validation of simulated discharge.

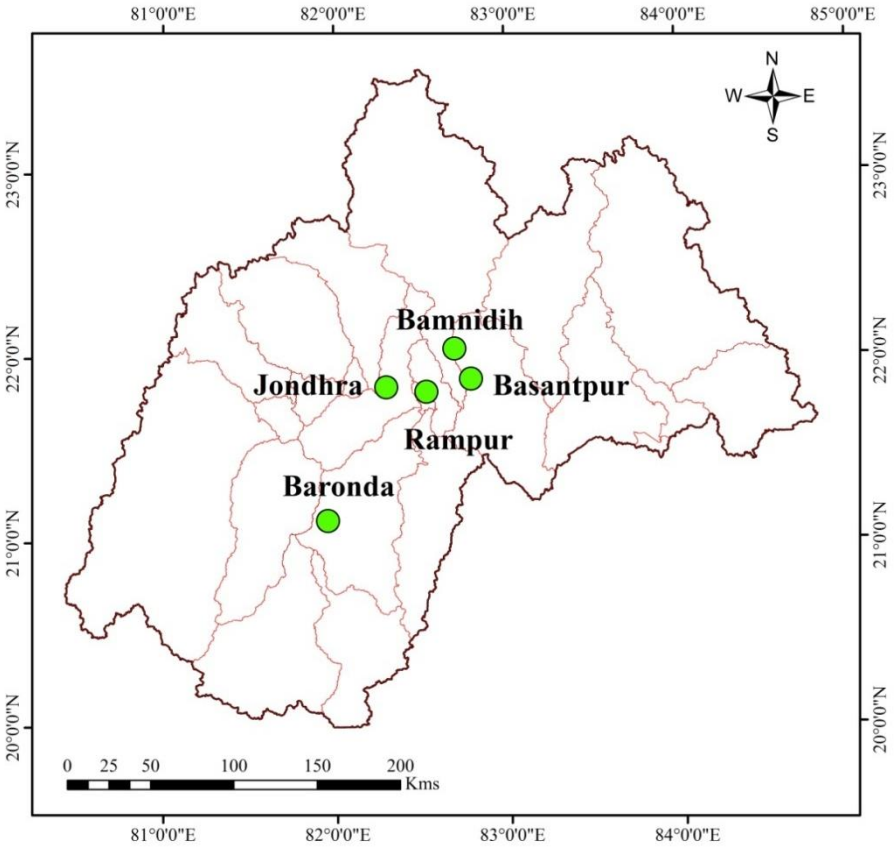


Fig. 5: Study Area Showing Gauging Stations

A classical split sample test (Klemes, 1986) was also performed here to evaluate the performance of the SWAT model. In this study the simulated data was split into two periods spanning 1.1.2000 and 31.12.2005 and 1.1.2006 and 31.12.2008. At first, the model was calibrated using 1st period whereas the 2nd period was used as a validation period to verify that the calibrated parameters could also be used on different data. In the succeeding step, the 2nd

period was used as a calibration period and the 1st period as a validation period. Hence, both the periods provide an adequate calibration. From the Figures 6 to 12, it is observed that calibration and validation results are not significantly different during different time segments used in the split-sample test.

Three statistical measures, as given below, were employed to evaluate the performance of SWAT in terms of the accuracy and consistency on the prediction of discharge and sediment load: 1) Pearson's correlation coefficient (R): It is an index signifying the degree of relationship between observed and simulated values; 2) Observations standard deviation ratio (RSR): It is the ratio of Root Mean Square Error (RMSE) and standard deviation of observed data; and 3) Nash-Sutcliffe Efficiency (NSE): It is a statistical measure that determines the relative magnitude of the residual variance compared to the measured data variance (Nash and Sutcliffe, 1970).

Since in both cases, the statistical values are close to each other, it is concluded that the performance of the model is satisfactory to simulate both discharge and sediment load data as compared to observed data. However, some inconsistency between the observed and simulated data is found due to the non-availability of some discharge and bed load data in the corresponding sub-watersheds.

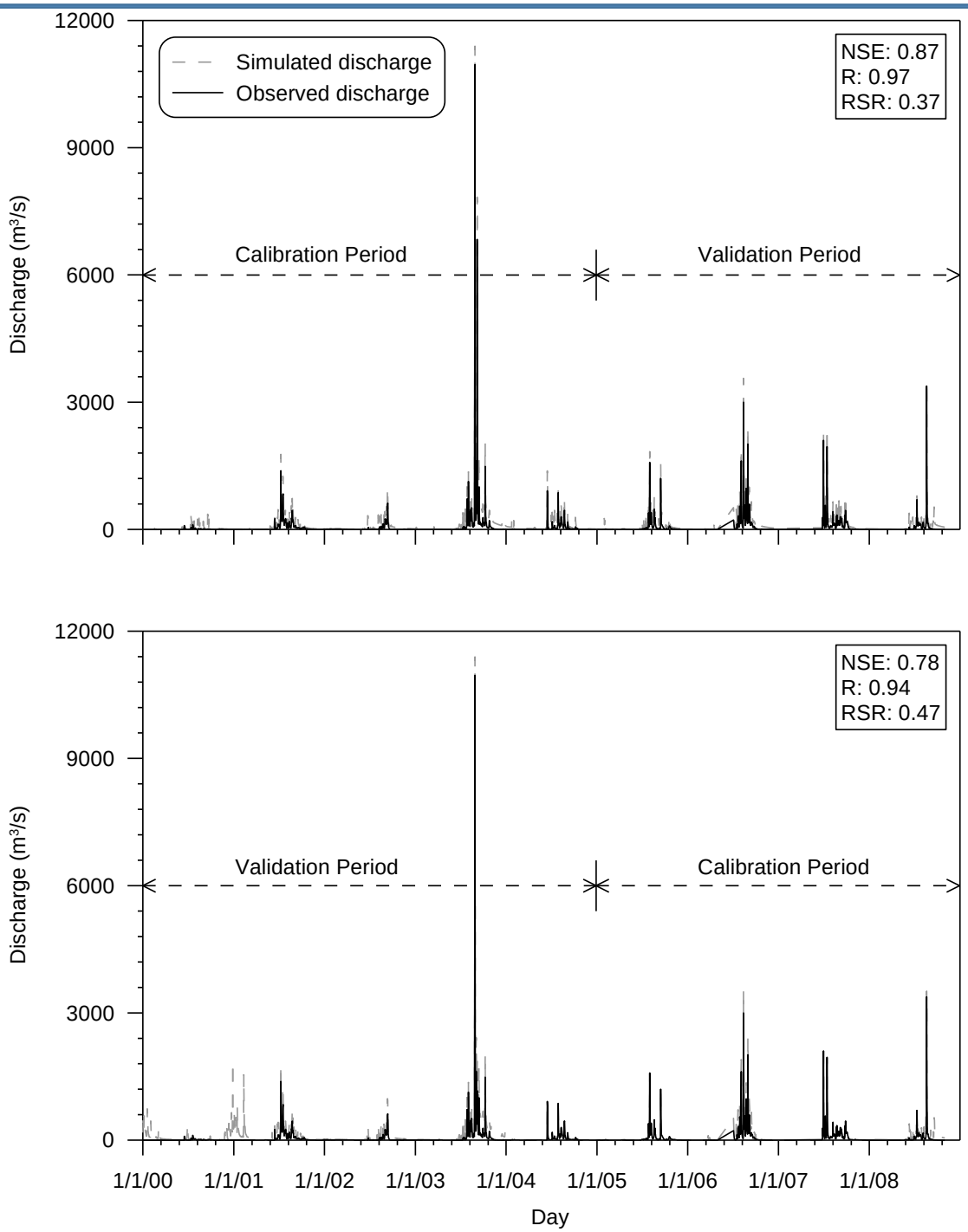


Fig. 6: Split Sample tests of Daily Discharge for Rampur Station

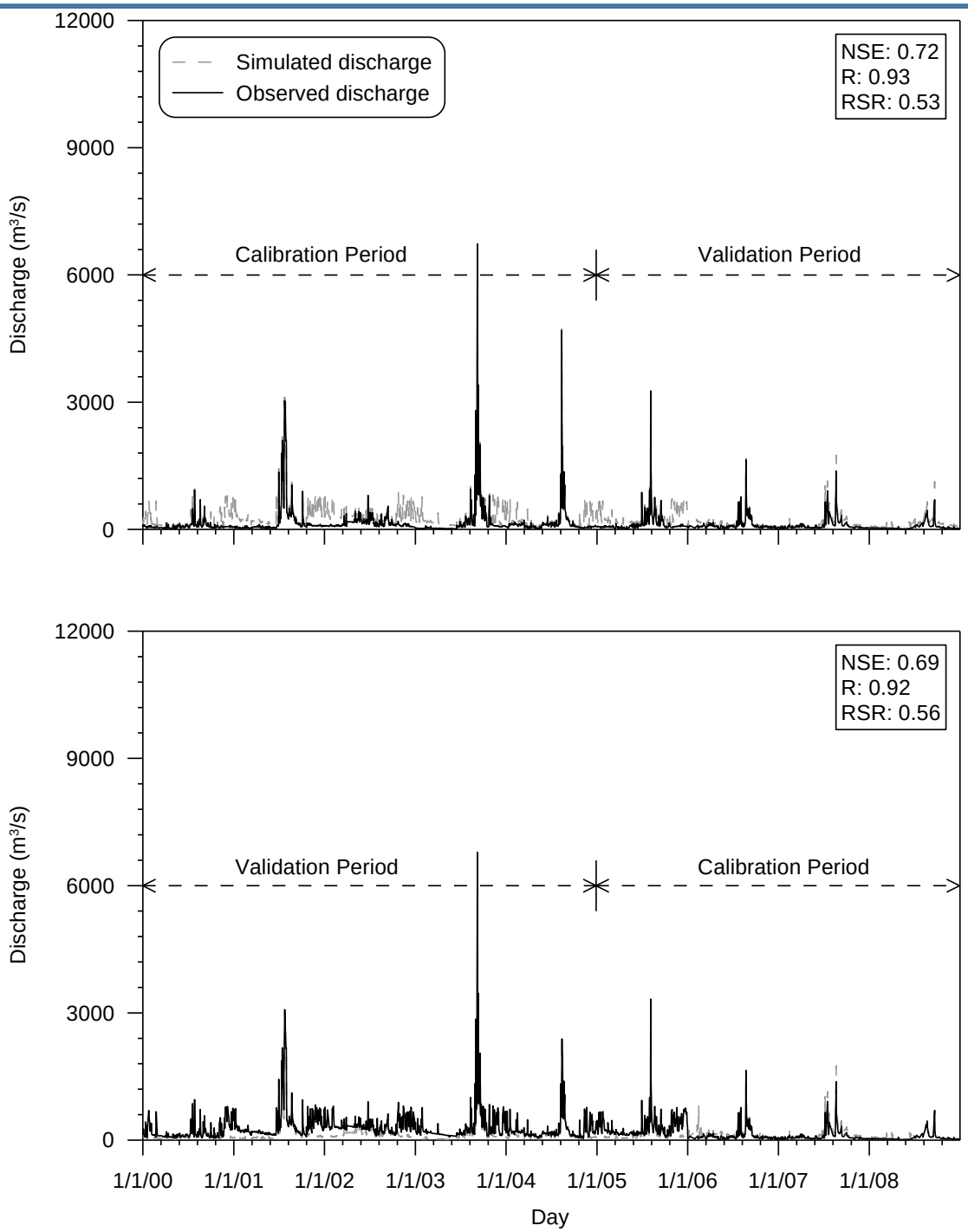


Fig. 7: Split Sample tests of Daily Discharge for Bamnidih Station

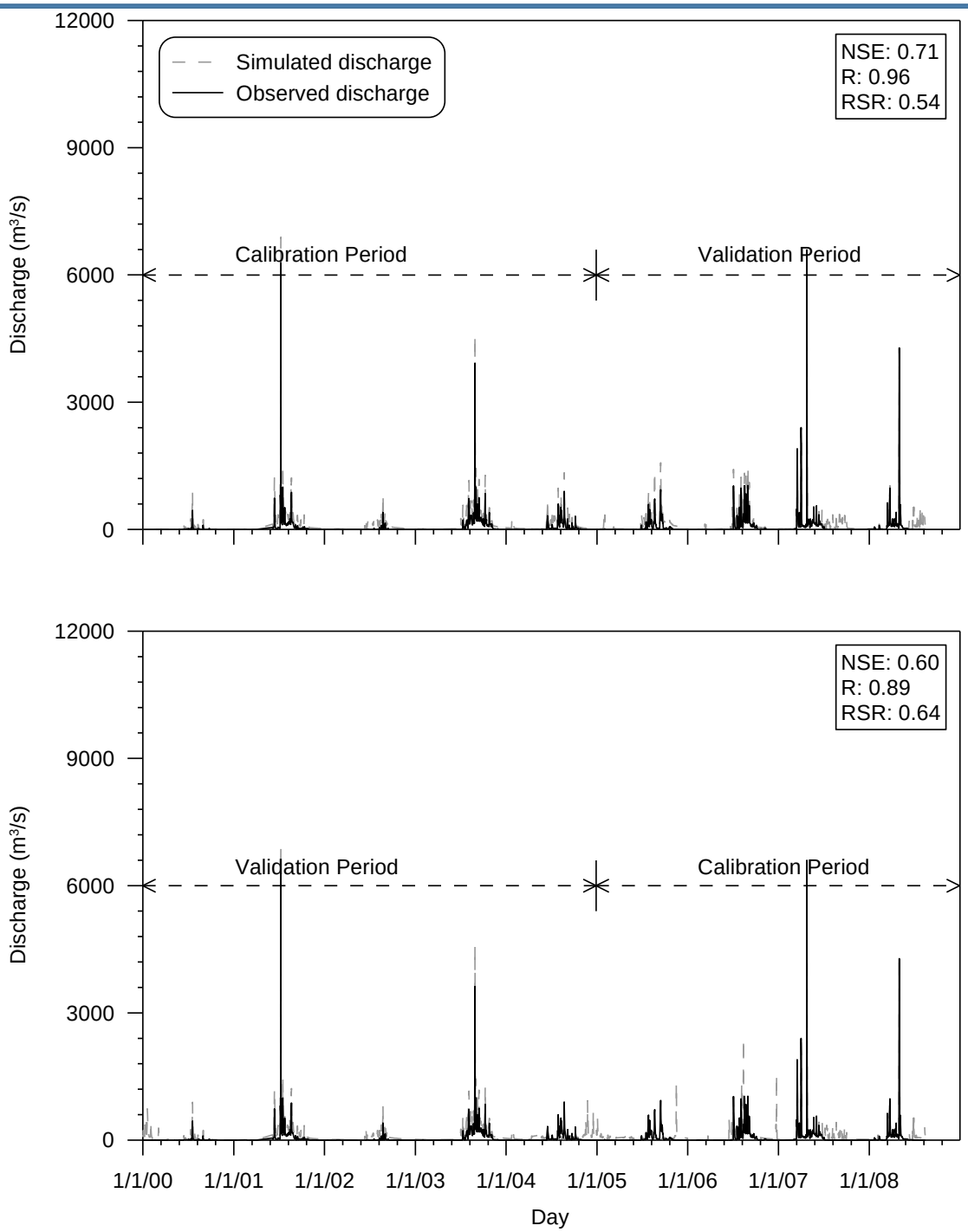


Fig. 8: Split Sample tests of Daily Discharge for Baronda Station

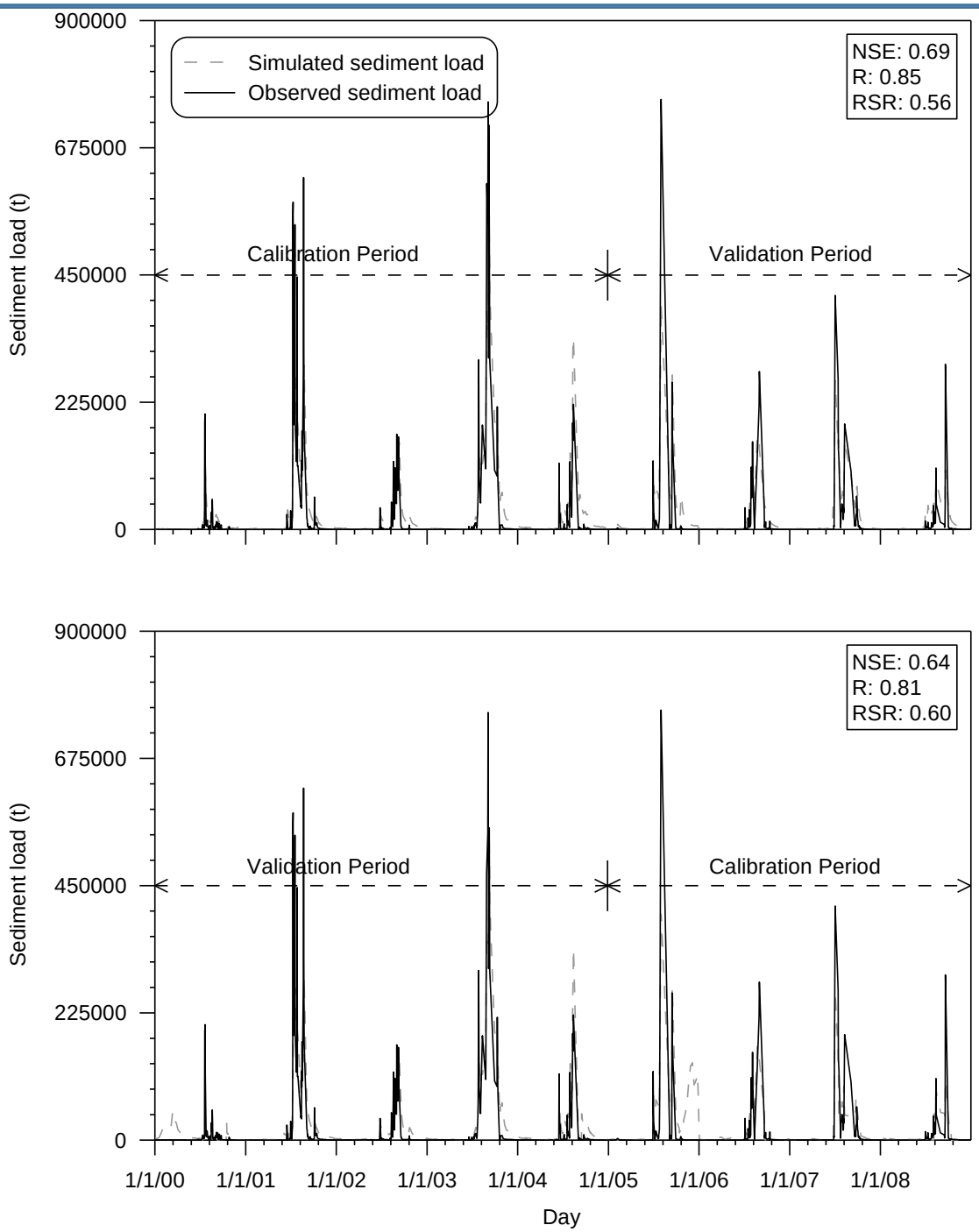


Fig. 9: Split Sample tests of Daily Sediment Load for Basantpur Station

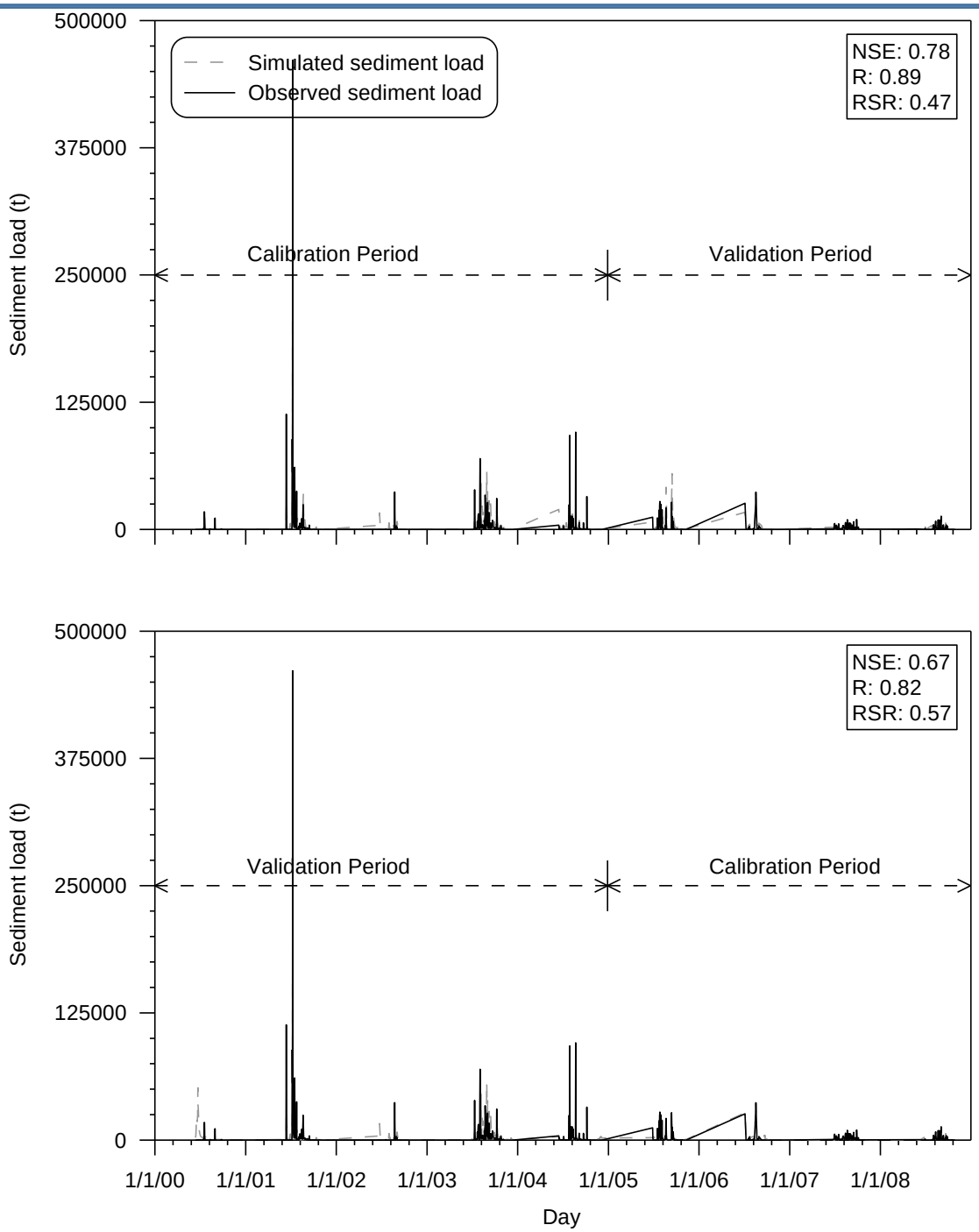


Fig. 10: Split Sample tests of Daily Sediment Load for Baronda Station

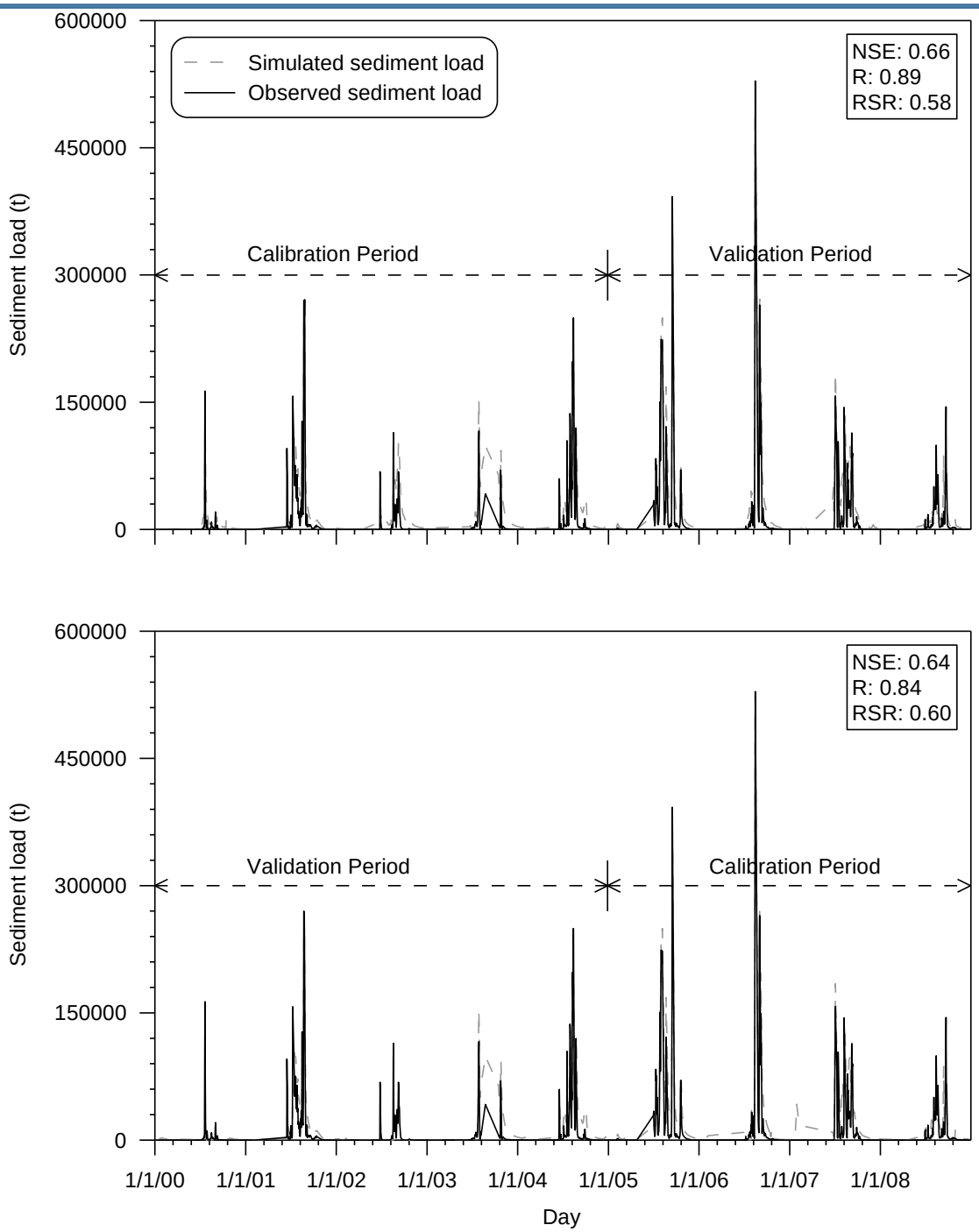


Fig. 11: Split Sample tests of Daily Sediment Load for Jondhra Station

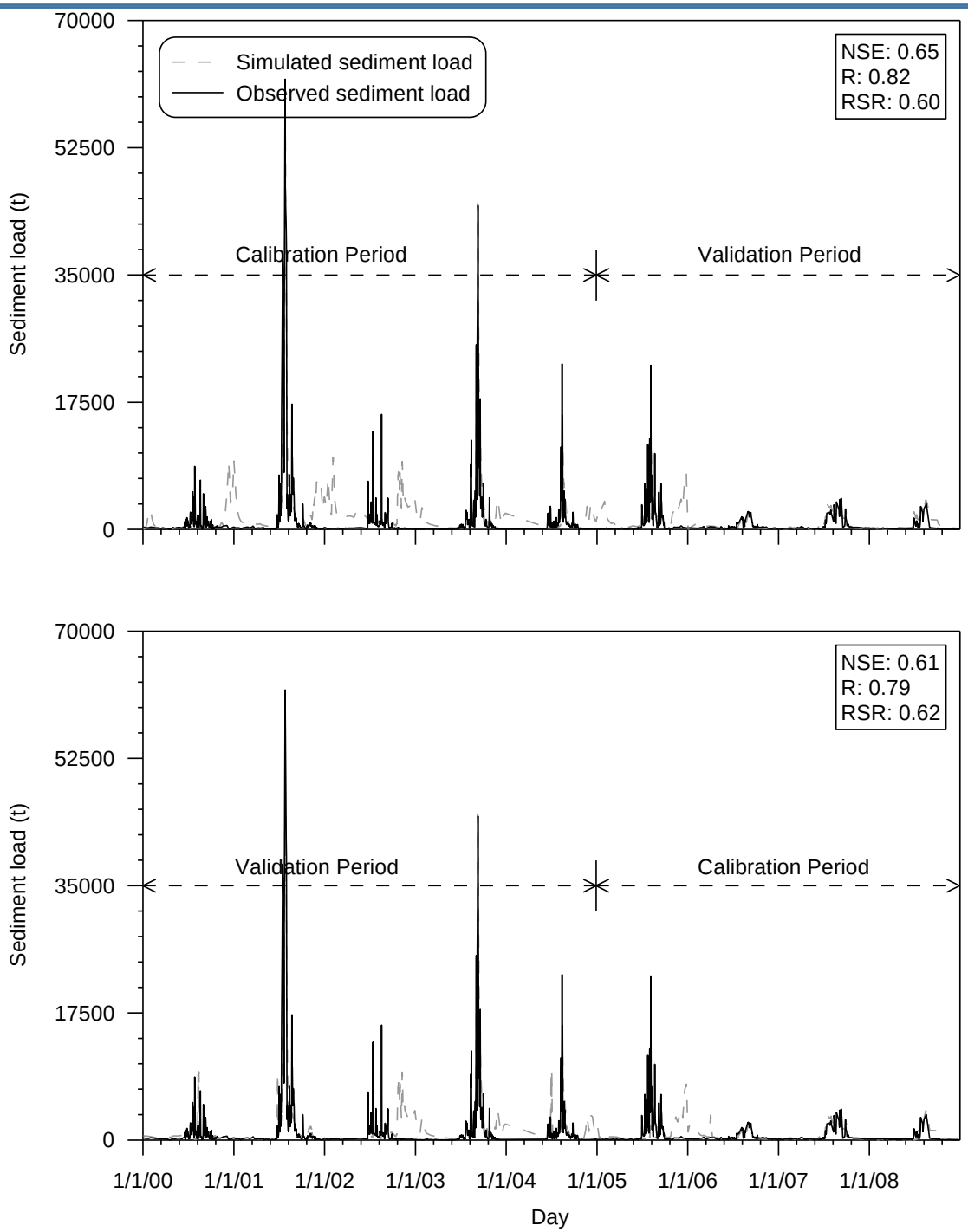


Fig. 12: Split Sample tests of Daily Sediment Load for Bamnidih Station

CONCLUSİONS

This study is a preliminary attempt of the determination of inter-relationships between the twenty-one sensitive parameters of discharge and sediment load simulation (discharge: 15, sediment load: 6) obtained from the hydrological model Soil and Water Assessment Tool (SWAT) with an interface of ArcView Geographic Information System (ArcGIS) software in the catchment of the Hirakud Reservoir on River Mahanadi, India. For this, the scatter plots were created to show the distribution of the number of simulations by comparing different

parameter values (*x* axis) with the threshold value of 0.6 of the objective function, R^2 (*y* axis). The level of significance was also established by adopting *t*-test and *p*-value for discharge and sediment load simulation. The *t*-test gives a measure of the sensitivity of a parameter while the *p*-value gives the significance of the sensitivity of that parameter. The result shows that the model parameters like curve number for moisture condition II (CN2) and support practice factor in USLE equation (USLE-P) are the most distinguishable and sensitive to the discharge and sediment load simulations respectively. Having accomplished the sensitivity analysis and fixing the parameters within a sufficient and acceptable range, the split sample test was also performed at different gauging stations using the selected sensitive parameters to evaluate the performance of the SWAT. The non-availability of sufficient input data degraded the model simulation results to some extent. In spite of this, graphical as well as statistical comparisons showed that there appears to be a good agreement between the simulated and observed values of the discharge and sediment erosion variables.

This study demonstrates the inter-relationship between different sensitive parameters obtained from the physically based SWAT model in a typical watershed of India which may encourage other researchers to implement it in other watersheds for planning effective management techniques with an aim of reducing soil erosion and sediment load transportation, ultimately helping to reduce sedimentation in the reservoirs that are existing or are planned along the stream.

ACKNOWLEDGEMENT

The author gratefully acknowledges the Department of Science and Technology, Government of India, for funding the research project. Thanks are also due to the Water Resources Department, Government of Odisha and Central Water Commission, Bhubaneswar for providing the sedimentation reports of the Hirakud Reservoir and relevant discharge and sediment data respectively.

REFERENCES

Arnold JG, Srinivasan R, Muttiah RS, Williams JR. 1998. Large area hydrologic modelling and assessment Part 1: Model development. Journal of American Water Resources Association 34(1): 73-89.

Chakrapani GJ and Subramanian V. 1993. Rate of erosion in the Mahanadi River basin,

India. Journal of Hydrology 149(1-4): 39-48.

Debele B, Srinivasan R, Parlange J. 2009. Hourly analyses of hydrological and water quality simulations using the ESWAT model. Water Resources Management 23(2): 303- 324.

Dutta S and Sen D. 2016. Sediment distribution and its impact on storage capacity of Hirakud Reservoir. Lakes and Reservoirs: Research and Management 21(3): 245–263.

Dutta S and Sen D. 2018. Application of SWAT model for predicting soil erosion and sediment yield. Sustainable Water Resources Management 4: 447-468.

Easton ZM, Fuka DR, White ED, Collick AS, Ashagre BB, McCartney M, Awulachew SB, Ahmed AA, Steenhuis TS. 2010. A multi basin SWAT model analysis of runoff and sedimentation in the Blue Nile, Ethiopia. Hydrology and Earth System Sciences 14: 1827-1841.

Geza M and McCray JE. 2008. Effects of soil data resolution on SWAT model streamflow and water quality predictions. Journal of Environmental Management 88(3): 393-406.

Gyamfi C, Ndamuka JM, Salim RW. 2016. Application of SWAT model to the Olifants basin: calibration, validation and uncertainty analysis. Journal of Water Resources and Protection 8, 397–410.

Jha MK. 2011. Evaluating hydrologic response of an agricultural watershed for watershed analysis. Water 3, 604–617.

Klemes V. 1986. Operational testing of hydrological simulation models. Hydrological Sciences 31: 13-24.

Mukherjee S, Veer V, Tyagi SK, Sharma V. 2007. Sedimentation study of Hirakud Reservoir through remote sensing techniques. Journal of Spatial Hydrology 7(1): 122- 130.

Nash JE and Sutcliffe JV. 1970. River flow forecasting through conceptual models: Part I. A discussion of principles. Journal of Hydrology 10(3): 282-290.

Parajuli PB, Nelson NO, Frees LD, Mankin KR. 2009. Comparison of an AGNPS and SWAT model simulation results in USDA-CEAP agricultural watersheds in southcentral Kansas. Hydrological Processes 23(5): 748-763.

Prabhanjan A, Rao EP, Eldho TI. 2015. Application of SWAT model and geospatial techniques for sediment-yield modelling in ungauged watersheds. Journal of Hydrologic Engineering 20(6): 1-6.

Rose NL, Morley D, Appleby PG, Battarbee RW, Alliksaar T, Guilizzoni P, Jeppesen E, Korhola A, Punning J. 2011. Sediment accumulation rates in European lakes since AD 1850: trends, reference conditions and exceedance. Journal of Paleolimnology 45(4): 447-468.

Talebizadeh M, Morid S, Ayyoubzadeh SA, Ghasemzadeh M. 2009. Uncertainty analysis in sediment load modelling using ANN and SWAT model. Water Resources Management 24(9): 1747-1761.

Thavhana MP, Savage MJ, Moeletsi ME. 2018. SWAT model uncertainty analysis, calibration and validation for runoff simulation in the Luvhuv river catchment, South Africa.

Xu ZX, Pang JP, Liu CM, Li JY. 2009. Assessment of runoff and sediment yield in the Miyun reservoir catchment by using SWAT model. Hydrological Processes 23(25): 3619-3630.

Zhang KL, Shu AP, Xu XL, Yang QK, Yu B. 2008. Soil erodibility and its estimation for agricultural soils in China. Journal of Arid Environments 72(6): 1002-1011.

FARKLI TARIM MAHSULLERİNİN VERİM TAHMİNİ İÇİN REGRESYON ANALİZİ GERÇEKLEŞTİRİMİ

Öğr. Gör. Dr. Halit ÇETİNER (Orcid ID: 0000-0001-7794-2555)
*T*eknik Bilimler MYO, Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Isparta, Türkiye,
Email: halitcetiner@isparta.edu.tr

Dr. Öğr. Üyesi İbrahim ÇETİNER (Orcid ID: 0000-0002-1635-6461)
Teknik Bilimler MYO, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Burdur, Türkiye,
Email: cetiner51@mehmetakif.edu.tr

ÖZET
Tarım, gıda güvenliğini ve gıda arzını karşılayarak sürdürebilmek için önemli bir istihdam ve üretim alanıdır. İstihdam ve üretim anlamında tarımın etkilerinden dolayı dünya ekonomisinde önemli bir değere sahiptir. İstihdam ve üretim anlamında öneme sahip olan tarımda mahsul verimlilik tahmini, gıda güvenliği sorunları ve iklim değişikliği gibi farklı problemler yaşanmaktadır. Bu problemler, gıda arzını ve tüketim planlamalarının yapılmasını engelleyebilmektedir. Dünyada insan nüfusunun sürekli artış içerisinde olması, belirtilen problemlerin en aza indirgenerek gıda arzının sürekliliğin devam ettirilmesi açısından önemlidir. Bu anlamda, belirtilen tarımsal problemlerin çok farklı sebepleri olmasına rağmen, bahsedilen problemlerin çözümlerine yardımcı olmak açısından verimlilik tahmini gerçekleştirebilmek için araştırmalar yapılmıştır. Yapılan araştırmalar neticesinde, mahsul verimlilik tahmini gerçekleştirilemediği takdirde üreticiler herhangi bir plan içerisine girememektedir. Mahsul üreticilerinin yıl sonundaki verim tahmini üzerinden ithalat, ihracat, kar ve zarar gibi farklı hesaplamaları yapabilir duruma gelebilmesi için makine öğrenme tekniği kullanarak mahsul verim tahmini gerçekleştirilmiştir. Belirtilen hedefler doğrultusunda 1961 yılından 2016 yılına kadar ki geniş aralıkta Dünya Veri Bankası ve FAO dünya tarım örgütünden elde edilen veriler üzerinde deneysel çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Veri setinde iklim faktörlerini etkileyen yağış ve sıcaklık verileri bulunduğu gibi abiyotik bileşen olarak ifade edilen pestisitler ve toprak bitki büyümesini ve gelişimini etkileyen çevresel faktörler, on farklı mahsul için toplanmıştır. Makalede kullanılan on farklı ürün, dünyada en çok tüketilen on ürünü temsil etmektedir. Bu mahsuller, manyok, mısır, plantainler ve diğerleri, patates, çeltik tarlası, sorgum, soya fasulyesi, tatlı patatesler, buğday ve yer elmasıdır. Belirtilen mahsullere ait elde edilen veri seti kullanarak XGBoost regresyon analizi gerçekleştirilmiştir. Bu yöntem ile ortalama 0.97 R^2 başarı oranına ulaşılmıştır.
Anahtar Kelimeler: XGBoost, Verim tahmini, Regresyon analizi

PERFORMING REGRESSION ANALYSIS for YIELD ESTIMATION of DIFFERENT AGRICULTURAL CROPS

ABSTRACT

Agriculture is an important area of employment and production in order to maintain food security and food supply. It has an important value in the world economy due to the effects of agriculture in terms of employment and production. In agriculture, which has importance in terms of employment and production, there are different problems such as crop productivity estimation, food safety problems and climate change. These problems can prevent food supply and consumption planning. The fact that the human population is constantly increasing in the world is important in terms of minimizing the mentioned problems and maintaining the continuity of the food supply. In this sense, although there are many different causes of the mentioned agricultural problems, researches have been carried out in order to realize productivity estimation in order to help the solutions of the mentioned problems. As a result of the researches, if the crop productivity estimation cannot be realized, the producers cannot enter into any plan. Crop yield estimation was carried out using machine learning technique so that the crop producers could make different calculations such as import, export, profit and loss over the yield estimation at the end of the year. In line with the stated objectives, experimental studies were carried out on the data obtained from the World Data Bank and FAO World Agricultural Organization in a wide range from 1961 to 2016. In the dataset, there are precipitation and temperature data affecting climatic factors, pesticides expressed as abiotic components and environmental factors affecting soil plant growth and development were collected for ten different crops. The ten different products used in the article represent the ten most consumed products in the world. These crops are cassava, maize, plantains and others, potatoes, rice paddies, sorghum, soybeans, sweet potatoes, wheat and yams. XGBoost regression analysis was performed using the obtained data set of the specified crops. With this method, an average success rate of 0.97 R^2 was achieved.

Keywords: XGBoost, Yield estimation, Regression analysis

GİRİŞ

Tarım, insanların gıda ihtiyacını karşılamak ve sürdürebilmek için önemli bir alandır. Bu sebepten dolayı küresel ekonomide dikkate değer bir öneme sahiptir. Dünyada insan nüfusunun sürekli olarak genişlemesiyle birlikte gıda ürünlerinin mahsul verimlilik tahmini, gıda güvenliği sorunları ve iklim değişikliğinin etkilerinin incelenmesi tarım alanındaki önemli problemler olarak ele alınmaktadır. Bilim çevreleri tarafından, herhangi bir gıda ürününün mahsul verim tahmini önemli bir tarımsal problem olarak görülmektedir. Tarımsal problem olarak görülmesinin ana sebebi üreticilerin herhangi bir plan içerisine girebilmesi için gerçekleştireceği üretimi öngörmesi gerekmektedir. Bu öngörme işleminde mahsul verimliliği birden fazla şart ve koşula bağlı olmasından dolayı tüm bağlı olduğu konular ile birlikte değerlendirilmesinde faydalar bulunmaktadır. Genel olarak bakıldığında mahsul verimliliği tahmininde hava koşulları (yağmur, sıcaklık vb.), pestisitler ve önceki yıllara ait verim bilgilerine ihtiyaç duyulmaktadır. Belirtilen nedenlerden dolayı araştırmacılar belirtilen problemleri ortadan kaldıracak çiftçilerin mahsul verimliliğini doğru tahmin edebilecek yöntemler bulmaya çalışmaktadır (Vanli vd. 2019; Asseng vd. 2017; Cao vd. 2021).

Gıda güvensizliğinde son beş yıl içerisinde dünya genelinde büyük artış olduğu görülmektedir (FAO, 2017). Cao vd. gibi farklı araştırmacılar son otuz yıl içerisinde gıda tedariki sağlanan aktif nüfusa yaklaşık olarak iki milyarlık bir nüfusun ekleneceğini hesaplamaktadırlar (Cao vd. 2021; Dodds ve Bartram 2016). Otuz yıl içerisindeki iki milyarlık nüfus artışı gıda arzını katlayarak artıracaktır (Gorelick vd., 2017). Bu noktada, verim tahmininde kullanılmak üzere on farklı üretim hacmi yüksek mahsul seçilmiştir. Bu ürünler manyok, mısır, plantainler ve diğerleri, patates, çeltik tarlası, sorgum, soya fasulyesi, tatlı patatesler, buğday ve yer elmasından oluşmaktadır. Manyok, kurak, verimsiz ve çorak topraklarda bile yetişebilen karbonhidrat kaynağı bir yumrudur (Abayomi-Alli vd., 2021). Afrika'nın Sahra Altı bölgesindeki çiftçi hanelerinin %80'i manyok ekmektedir (Mwebaze vd., 2019). Küresel anlamda dünya için önemli karbonhidrat kaynaklarından birisi olarak tanımlanan manyok ihracatı ve istihdamı artırmaktadır (Feleke vd., 2016). Bunun yanı sıra ülke ekonomisini artırarak ülke ekonomilerine büyük katkılar sağlamaktadır (Abayomi-Alli vd., 2021). Mısır ise milyarlarca insan için temel bir gıda olarak tanımlanmaktadır. Önümüzdeki 30 yıl içerisinde mısıra olan ihtiyacın katlanarak artması beklenmektedir (Cole vd., 2018; Stevens ve Madani, 2016; Tilman vd., 2011). Plantainler ve diğerleri ise musaceae familyasından gelen dünyanın en önemli meyvelerinden biridir. Tropik bölgelerde çeşitli amaçlar için üretilen plantainler yaklaşık yüzde yirmi oranında karbonhidrat, potasyum, C vitaminleri bakımından yüksek bir mahsuldür (Al-daour ve Al-shawwa, 2020). Patates, üretimi üç yüz milyonu metrik tonu aşan

önemli bir beslenme ve kalori sağlayıcısı olarak görülmektedir (Pareek, 2016). Patates, özellikle C, mineraller, magnezyum ve demir barındıran önemli bir besin kaynağıdır (Beals, 2019). Çeltik dünyanın önemli görülen besleyici bir mahsuldür. Çeltik, çok besleyici bir ürün olması sebebiyle verim tahmini ve dikim ayarlamaları gibi tarımsal araştırma ve uygulamalar için temel veri olarak kullanılmaktadır (Zhu vd., 2021). Sorgum (Sorgum bicolor L. Moench), dünyadaki birçok ülkede özellikle sıcak ve kurak iklimlerde insanlara ve hayvanlara besin sağlayan temel tahıl gıda ürünü olarak görülmektedir. Yetişkenler için temel gıda maddesi olarak görülen sorgum, bebekler için sütten kesme gıdası olarak tüketilmektedir (Gonzalo-Martín vd., 2021). Yetişmekte olan ülkeler başta olmak üzere gıda güvenliğinde önemli bir rol oynamaktadır (Mundia vd., 2019). Güneş enerjinin dönüştürülmesi ve su kullanımı başta olmak üzere insan gıdası için kullanılan tahıl sorgumları olduğu gibi çiftlik hayvanları için kullanılan sorgum çeşitleri olmak üzere farklı çeşitlere sahiptir (Lin ve Guo, 2020). Soya fasulyesi, sulama ihtiyacı çok fazla olan pişirme ve biyodizel üretimi için rafine edilmiş, soya unu, soya küspesi ve yemek pişirmek gibi farklı şekillerde taze gıda olarak tüketilmektedir (Battisti vd., 2017). Soya fasulyesi talebinin dünya nüfus artışı ile doğru orantılı bir şekilde artış gösterdiği belirtilmektedir (Sentelhas vd., 2015). Bu sebepten dolayı üretiminin verim artışına gidecek şekilde sürdürülebilir olarak geliştirilmesi önemli olan mahsullerden bir tanesidir. Tatlı patatesler (Ipomoea batatas L. Lam. [Convolvulaceae]), kuraklığa dayanıklı, besin değeri yüksek, değişken iklim şartlarında yetişebilen bir besin kaynağıdır. Ülkelerin dışa bağımlılığını azaltarak gıda ve beslenme güvenliğinde önemli olan loblu yapraklı nişasta depolama köklerine sahip bir mahsuldür (Rankine et al., 2015). Yamlar (Dioscorea türleri), tropik bölgelerde yetiştirilebilen yüzlerce türü olan gıda, ilaç, ekonomik ve sosyal açılardan önemli kök yumrulu mahsuldür (Verter ve Bečvářová, 2015). Buğday ise dünyanın yaklaşık yarısını besleyen dünya gıda ihtiyacı için en fazla kalori ve protein sağlayan önemli bir mahsul olarak görülmektedir (Cai vd., 2019).

Günümüze kadar araştırmacılar tarafından mahsul verim tahmini için farklı kapsamlı çalışmalar yapılmıştır. Geliştirilen uygulamalar incelendiğinde istatistiksel ya da süreç bazlı modellerin geliştirildiği görülmektedir (Alvarez, 2009; Cai vd., 2019; Potgieter vd., 2016). İstatistiksel ve süreç bazlı modellerin ana girdileri olarak, sıcaklık, yağış gibi mevsimsel etkilerin belirlenmesini sağlayan parametreler kullanılmaktadır. Belirtilen sebeplerden dolayı bu makalede yapay zekanın popüler konularından olan derin öğrenme mimarilerini temel alan yöntemler ile tarımsal risk yönetimi ve gelecek tahminleri için otomatik kararlar almaya faydalı etkili bir mahsul verim tahmin modeli geliştirilmiştir. Geliştirilen modelin girdileri olarak farklı ürünlere ait iklim verilerine ek olarak tarım ilaçlarının kullanım oranları eklenmiştir.

Geliştirilen modelin, mahsul verimliliği açısından literatüre sağladığı ana katkılar aşağıda sıralanmıştır.

- 101 ülkenin 1961 yılından 2016 yılına kadar olan pestisitler ve çevresel faktörleri girdi olarak kabul ederek mahsul verimliliği verilerinin hızlı ve doğru bir şekilde analiz edilebilmesi için veri normalleştirmesi uygulanmıştır.
- Normalleştirme yapılan mahsul verimlilik değerleri üzerinde XGBoost regresyon yöntemi test edilmiştir.
- Bahsedilen XGBoost makine öğrenme modelinin performanslarını karşılaştırabilmek için R^2 puan, MSE, RMSE, MAE ve MAPE ölçüm metrikleri yönünden karşılaştırılmıştır.

Makalenin bu bölüm içerisinde bahsedilen konularının haricinde geriye kalan bölümleri aşağıdaki şekilde planlanmıştır. İkinci bölümde mahsul verimliliği için temin edilen veri seti ve bu veri seti üzerinde eğitim ve test işlemlerinden geçen makine öğrenme modeli sunulmuştur. Üçüncü bölümde ise XGBoost tabanlı makine öğrenme modelinden elde edilen performans metrikleri karşılaştırılmıştır. Makalenin son bölümünde ise çalışmayı sonuçlandıracak bilgiler verilmiştir.

MALZEME ve YÖNTEMLER

MALZEME

Bu makale kapsamında geliştirilen modellerin test işlemleri, 1961 yılından 2016 yılına kadar ülke bazlı on farklı ürüne ait mahsul verimliliğini etkileyen parametre verileri kullanılarak yapılmıştır. Veri setinde iklim faktörlerini etkileyen yağış ve sıcaklık verileri de bulunmaktadır. Abiyotik bileşen olarak ifade edilen pestisitler ve toprak bitki büyümesini ve gelişimini etkileyen çevresel faktörlerdir. Bu etkileri de inceleyebilmek için Dünya Veri Bankasından yıllık yağış miktarı bilgileri de alınmıştır. Pestisitler, hava sıcaklığı, yağış gibi iklim değişkenleri mahsullerin verim tahminlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Li vd., 2019; Mathieu ve Aires, 2018; J. Zhang vd., 2020). Makalede kullanılan on farklı ürün, dünyada en çok tüketilen on ürünü temsil etmektedir. Bu ürünler, manyok, mısır, plantainler ve diğerleri, patates, çeltik tarlası, sorgum, soya fasulyesi, tatlı patatesler, buğday ve yer elmasından oluşmaktadır (Azzari vd., 2017; Jin vd., 2017; Kern vd., 2018; Kuwata ve Shibasaki, 2015).

YÖNTEMLER

Makine öğrenme yöntemleri kullanılarak verim parametrelerini tespit etmek için iklim değişkenleri, sıcaklık, toprak özellikleri gibi birden fazla faktöre ihtiyaç duyulmaktadır (L. Zhang vd., 2020). İklim değişkenleri gibi bir ürünü ya da tüketime ait verilerin belirli bir zaman

aralıklarında düzenli bir şekilde kaydedilmesine veri serisi denilmektedir. (Deb vd., 2017)'e göre veri serileri iki farklı araştırma alanına ayrılmaktadır. Birinci çalışma alanında veri serisinin nasıl oluşarak yapısının meydana geldiği üzerinde durulmaktadır. İkinci çalışma anında ise bu verilerden geleceğe yönelik anlamlı bilgilerin nasıl çıkılacağı üzerinde durulmaktadır. Veri serilerini temel alan çalışmalarda bir ülkenin nüfus planlamasından mazot kullanımındaki değişime kadar çok farklı alanlarda kullanıldığı görülmektedir. Bu bilgiler doğrultusunda makalede on farklı mahsulün verim tahmini için makine öğrenme yöntemleri arasında genel anlamda veri analizlerinde başarılı olan XGBoost yöntemi kullanılmıştır.

XGBoost, gradyan artırma makinesi (Friedman, 2002; Zhou vd., 2019) adlı yöntemi temel alarak (Chen ve Guestrin, 2016) tarafından geliştirilmiş bir yöntemdir. Geliştirilen bu yöntemde temel fikir, öğrenmede zayıf olan öznitelikleri güçlü olana dönüştürmektedir. Bu dönüştürme işlemi sırasında klasik makine öğrenme yöntemlerinin çoğunda olmayan boş verileri yönetme, hızlı işlem gücü, aşırı öğrenme özelliklerini XGBoost yöntemi barındırmaktadır. Bu özelliklere ek olarak tahmin gücünün artırılması için ağaç derinliğine öncelik verme özelliği de bulunmaktadır (Mitchell ve Frank, 2017).

Yöntem ilk çalışmaya başladığında, bir başlangıç değeri oluşturmaktadır. Veri setindeki gerçek değer ile yöntemin elde ettiği değer arasındaki farka bakarak hata değeri belirlenmektedir. Sonrasında ise hata değerlerinin hesaplandığı her tahmin dalında benzerlik skorları hesaplanmaktadır. Benzerlik skorları hesaplanan dallar içerisinden en iyi tahmin sonucu olan dal ayrılarak zayıf dallar budanmaktadır. Zayıf dalların belirlenmesinde gamma değeri eşik değeri olarak kullanılmaktadır. Eğer gamma değeri çok yüksek eşik değerine sahip olursa budama işleminde sadece en güçlülerin kalması sağlanmaktadır. Bu işlem sadece en güçlü olan dalların kalmasını sağlamak değil aynı zamanda aşırı öğrenmenin de önüne geçmeyi sağlamaktadır. Bu işlem derin öğrenme yöntemlerindeki unutma katmanına benzetilebilir.

Denklem 2'de tanımlanan λ değerinin artması sonucunda ağaç dallarındaki benzerlik oranları düşmektedir. λ değerinin çok fazla yüksek olması doğru tahmine ulaşabilmek için yapılması gereken döngü sayısını artırmaktadır. XGBoost yönteminin temel çalışma mantığında veri setindeki sınıfsal her bir değeri bölmelere ayırmaktadır. Bölme sayısını artırarak daha az veriye sahip alt bölmelerde en iyi tahmin sonucunu bulmaya çalışmaktadır. Ancak, alt bölme sayısı arttıkça oluşturulan modelin öğrenme süreci uzamaktadır.

$$\mathcal{L} = \sum_{i=1}^{N} l(y_i, \hat{y}_i) + \sum_k \Omega(k) \quad (1)$$

Yukarıda kısaca bahsedildiği gibi XGBoost algoritması boş değerler ile çalışabilmek için başlangıçta elde edilen başlangıç değerlerini boş değerlere atama yapmaktadır. Sonrasında ise başlangıç değerlerine sahip dallar farklı dallara yerleştirilerek en yüksek kazanç puanı veren

yerleşim planı elde edilmektedir. Denklem 1'deki her bir i örneği için gerçek değer y_i, yöntemin tahmin değeri ise $\hat{y}_i$ ile gösterilmiştir. l ise gerçek değer ile tahmin değeri arasındaki farkı ölçen kayıp fonksiyonu olarak temsil edilmektedir (Hu vd., 2021). Her bir ağacın karmaşıklık puanlama ve düzenlemesi ise Ω fonksiyonu ile yapılmaktadır.

$$\Omega(k) = \gamma.T + \frac{1}{2}\lambda\sum_{j=1}^{T} w_j^2 \quad (2)$$

Denklem 2'de tanımlanan T ağaçlardaki dal sayısını, w_j j. ağaç dallarının puan değerini, γ ve λ ise ceza puanlamada kullanılan parametreleri temsil etmektedir.

$$\hat{y}_i^{(t)} = \hat{y}_i^{(t-1)} + q_t(x_i) \quad (3)$$

Denklem 3'te t. adımda bulunan i. ağacın model çıktısı $\hat{y}_i^{(t)}$ ile gösterilirken, aynı adımda q_t ise ekleme yapılacak sabiti göstermektedir.

$$\mathcal{L}^{(t)} = \sum_{i=1}^{N} l\left(y_i, \hat{y}_i^{(t-1)} + q_t(x_i)\right) + \gamma.T + \frac{1}{2}\lambda\sum_{j=1}^{T} w_j^2 \quad (4)$$

Denklem 4 ile Denklem 3'te elde edilen sonuç hedef fonksiyonuna dönüştürülmektedir. Denklem 5'te ise ikinci dereceden Taylor genişletmesi ile hedef fonksiyonuna yakınlaşma ve optimizasyon süreci işletilmektedir. Denklem 5'te $(t-1)$ adımı tamamlandığında $l\left(y_i, \hat{y}_i^{(t-1)}\right)$ sabit olarak tanımlanırken, g_i ve h_i sırasıyla birinci ve ikinci dereceden hedef fonksiyonunun türev değerlerini temsil etmektedir.

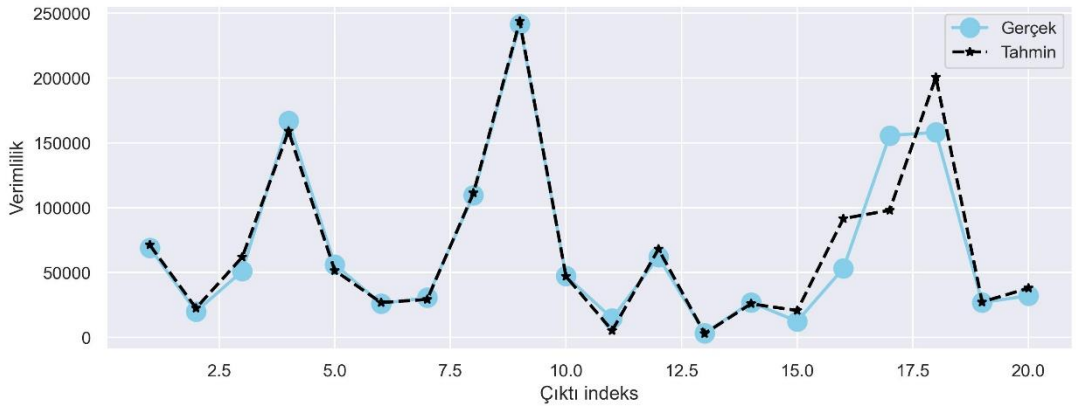
$$\mathcal{L}^{(t)} \approx \sum_{i=1}^{N}\left[l\left(y_i, \hat{y}_i^{(t-1)}\right) + g_i q_t(x_i) + \frac{1}{2}h_i q_t^2(x_i)\right] + \gamma.T + \frac{1}{2}\lambda\sum_{j=1}^{T} w_j^2 \quad (5)$$

Denklem 6'da hedef fonksiyonu ikinci dereceden bir denkleme dönüştürülmektedir (Hu et al., 2021). Bu dönüştürme işlemi sonucunda belirli bir eşik değeri tanımlanarak oluşturulan derinlik boyutu ile aşırı öğrenmenin önüne geçilmektedir.

$$\hat{\mathcal{L}}^{(t)} = \sum_{j=1}^{T}\left[\left(\sum_{i\in I_j} g_i\right) w_j + \frac{1}{2}\left(\sum_{i\in I_j} h_i + \lambda\right) w_j^2\right] + \gamma.T \quad (6)$$

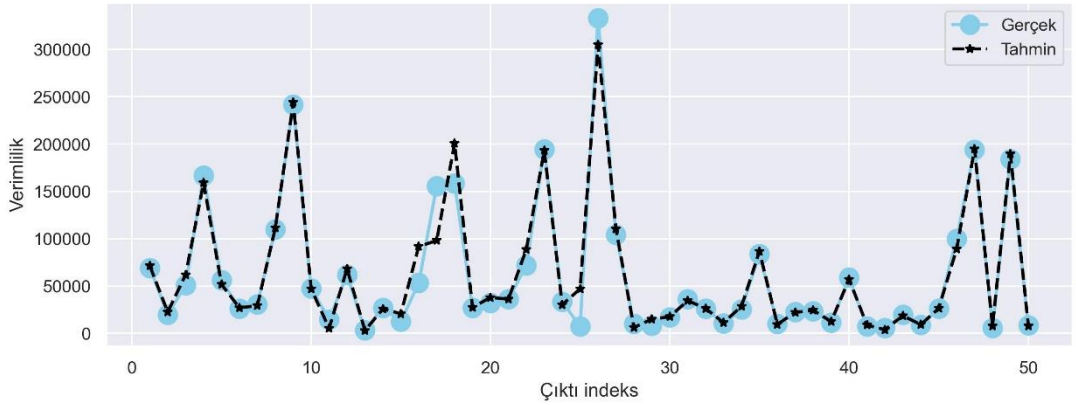
DENEYSEL SONUÇLAR

Deneysel sonuçlar kısmında XGBoost makine öğrenme yöntemi ile elde edilen regresyon analizi sonucunda elde edilen veriler sunulmuştur. Şekil 1-2-3 içerisinde XGBoost makine öğrenme yöntemi kullanılarak elde edilen verimlilik sonuçları gösterilmiştir. Şekil 1-2-3 sırasıyla 20, 50 ve 100'lük ölçeklerde elde edilen sonuçları göstermektedir.



Şekil 1. Aralık değeri 20 ölçeğine göre mahsullerin verimlilik sonuç grafiği

Şekil 1 grafiğinde 15-18 ölçeğinde sapmalar mevcuttur. Bu bölgelerde on farklı mahsulün verim tahmini gerçekleştiği göz önüne alındığında bazılarında sapmalar olduğu belirgindir. Nitekim Tablo 1 incelendiğinde bazı mahsullerde başarı oranlarının düşük olduğu görülmektedir.

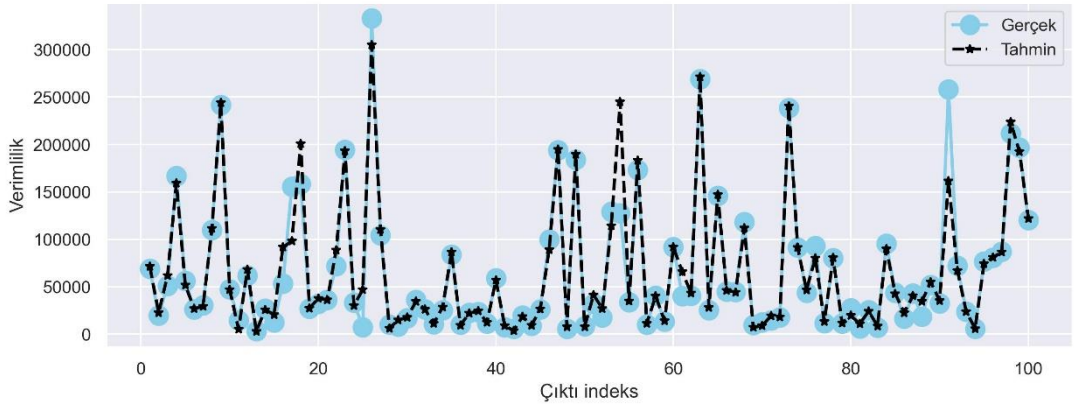


Şekil 2. Aralık değeri 50 ölçeğine göre mahsullerin verimlilik sonuç grafiği

Tablo 1 içerisinde ise elde edilen XGBoost makine öğrenme modelinden elde edilen mahsul bazlı performans sonuçları verilmiştir. Elde edilen performans sonuçları incelendiğinde en iyi sonuç yer elmasında elde edildiği görülmektedir. Soya fasulyesi mahsulünde ise 0.76 başarı oranı elde edilmiştir. Bu oranın daha da iyileştirilebilmesi için aykırı değerlerin normalleştirilmesi sağlanabilir. Şekil 1 ve Şekil 2'deki grafiksel sonuçlarda 20 ölçeğine yakın alanlardaki sapmalar soya fasulyesinin başarısındaki kayıp ile açıklanabilir.

Tablo 1. Veri setindeki farklı mahsullerin performans metrikleri

Algoritma	Mahsul	R^2 Puan
XGBoost	Manyok	0.9554
XGBoost	Mısır	0.9339
XGBoost	Plantainler ve diğerleri	0.7980
XGBoost	Patates	0.9475
XGBoost	Çeltik	0.8969
XGBoost	Sorgum	0.8945
XGBoost	Soya fasulyesi	0.7646
XGBoost	Tatlı patatesler	0.9172
XGBoost	Buğday	0.9294
XGBoost	Yer elması	0.9620



Şekil 3. Aralık değeri 100 ölçeğine göre mahsullerin verimlilik sonuç grafiği

Şekil 3 içerisinde (Li vd., 2019; Mathieu ve Aires, 2018; J. Zhang vd., 2020) tarafından etkili olduğu belirtilen pestisitler, hava sıcaklığı ve yağış gibi parametreler kullanılarak elde edilen verim tahmini geniş ölçekte sunulmuştur. Şekil 1 ve Şekil 2'de bazı ayrıntıların net olarak incelenemeyeceği düşünülerek daha ayrıntılı bir sunum verilmiştir.

SONUÇLAR

Yıllık ne kadar seviyede mahsul üretimi yapılacağını planlayabilmek için verim tahmini yapılması zorunlu hale gelmiştir. Aynı zamanda nüfusa oranla ne kadar miktarda mahsul üretiminin gerçekleştirileceği güncelliğini korumaktadır. Belirtilen sebeplerden dolayı 1961 yılından 2016 yılına kadar ki geniş aralıkta on farklı mahsule ait iklim ve abiyotik faktörlerden faydalanarak verim tahmininde bulunulmuştur. Verim tahminde bulunabilmek için makine öğrenme algoritmalarından XGBoost algoritması ile yapılan testler sonucunda genel olarak 0.97 R^2 puanına ulaşılmıştır. Yapılan deneysel çalışmalar neticesinde var olan farklı makine ve derin öğrenme çalışmaları sonuçlarından daha iyi bir sonuç elde edilmiştir. Bu sebepten dolayı başarılı olan bu yöntem sunularak çalışma tamamlanmıştır. İleri çalışmalarda verimliliği etkileyen sebeplerin çok fazla olması durumu göz önünde bulundurarak tüm parametreleri içeren yeni bir veri seti hazırlama düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

Abayomi-Alli, O. O., Damaševičius, R., Misra, S., & Maskeliūnas, R. (2021). Cassava disease recognition from low-quality images using enhanced data augmentation model and deep learning. Expert Systems, 38(7), e12746. https://doi.org/https://doi.org/10.1111/exsy.12746.

Abayomi-Alli, O. O., Damaševičius, R., Misra, S., & Maskeliūnas, R. (2021). Cassava disease recognition from low-quality images using enhanced data augmentation model and deep learning. Expert Systems, 38(7), e12746.

Al-daour, A. F., & Al-shawwa, M. O. (2020). Classification of Banana Fruits Using Deep Learning.

Alvarez, R. (2009). Predicting average regional yield and production of wheat in the Argentine Pampas by an artificial neural network approach. European Journal of Agronomy, 30(2), 70–77. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.eja.2008.07.005.

Asseng, S., Cammarano, D., Basso, B., Chung, U., Alderman, P. D., Sonder, K., Reynolds, M., & Lobell, D. B. (2017). Hot spots of wheat yield decline with rising temperatures. Global Change Biology, 23(6), 2464–2472. https://doi.org/https://doi.org/10.1111/gcb.13530.

Azzari, G., Jain, M., & Lobell, D. B. (2017). Towards fine resolution global maps of crop yields: Testing multiple methods and satellites in three countries. Remote Sensing of Environment, 202, 129–141.

Battisti, R., Sentelhas, P. C., & Boote, K. J. (2017). Inter-comparison of performance of soybean crop simulation models and their ensemble in southern Brazil. Field Crops Research, 200, 28–37. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.fcr.2016.10.004.

Beals, K. A. (2019). Potatoes, nutrition and health. American Journal of Potato Research, 96(2), 102–110.

Cai, Y., Guan, K., Lobell, D., Potgieter, A. B., Wang, S., Peng, J., Xu, T., Asseng, S., Zhang, Y., You, L., & Peng, B. (2019). Integrating satellite and climate data to predict wheat yield in Australia using machine learning approaches. Agricultural and Forest Meteorology, 274, 144–159. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2019.03.010.

Cao, J., Zhang, Z., Luo, Y., Zhang, L., Zhang, J., Li, Z., & Tao, F. (2021). Wheat yield predictions at a county and field scale with deep learning, machine learning, and google earth engine. European Journal of Agronomy, 123, 126204. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.eja.2020.126204.

Chen, T., & Guestrin, C. (2016). Xgboost: A scalable tree boosting system. Proceedings of the 22nd Acm Sigkdd International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining, 785–794.

Cole, M. B., Augustin, M. A., Robertson, M. J., & Manners, J. M. (2018). The science of food security. Npj Science of Food, 2(1), 1–8.

Deb, C., Zhang, F., Yang, J., Lee, S. E., & Shah, K. W. (2017). A review on time series forecasting techniques for building energy consumption. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 74, 902–924.

Dodds, F., & Bartram, J. (2016). The water, food, energy and climate Nexus: Challenges and an agenda for action. Routledge.

FAO, I. (2017). WFP (2015). The state of food insecurity in the World. Meeting the 2015 international hunger targets: taking stock of uneven progress. Rome, FAO.

Feleke, S., Manyong, V., Abdoulaye, T., & Alene, A. D. (2016). Assessing the impacts of cassava technology on poverty reduction in Africa. Studies in Agricultural Economics, 118(2), 101–111.

Friedman, J. H. (2002). Stochastic gradient boosting. Computational Statistics & Data Analysis, 38(4), 367–378.

Gonzalo-Martín, C., García-Pedrero, A., & Lillo-Saavedra, M. (2021). Improving deep learning sorghum head detection through test time augmentation. Computers and Electronics in Agriculture, 186, 106179. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.compag.2021.106179.

Gorelick, N., Hancher, M., Dixon, M., Ilyushchenko, S., Thau, D., & Moore, R. (2017). Google Earth Engine: Planetary-scale geospatial analysis for everyone. Remote Sensing of Environment, 202, 18–27. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.rse.2017.06.031.

Hu, L., Wang, C., Ye, Z., & Wang, S. (2021). Estimating gaseous pollutants from bus emissions: A hybrid model based on GRU and XGBoost. Science of The Total Environment, 783, 146870.

Jin, Z., Azzari, G., Burke, M., Aston, S., & Lobell, D. B. (2017). Mapping smallholder yield heterogeneity at multiple scales in Eastern Africa. Remote Sensing, 9(9), 931.

Kern, A., Barcza, Z., Marjanović, H., Árendás, T., Fodor, N., Bónis, P., Bognár, P., & Lichtenberger, J. (2018). Statistical modelling of crop yield in Central Europe using climate data and remote sensing vegetation indices. Agricultural and Forest Meteorology, 260, 300–320.

Kuwata, K., & Shibasaki, R. (2015). Estimating crop yields with deep learning and remotely sensed data. 2015 IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS), 858–861.

Li, Y., Guan, K., Yu, A., Peng, B., Zhao, L., Li, B., & Peng, J. (2019). Toward building a transparent statistical model for improving crop yield prediction: Modeling rainfed corn in the U.S. Field Crops Research, 234, 55–65. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.fcr.2019.02.005.

Lin, Z., & Guo, W. (2020). Sorghum Panicle Detection and Counting Using Unmanned Aerial System Images and Deep Learning. Frontiers in Plant Science, 11. https://doi.org/10.3389/fpls.2020.534853.

Mathieu, J. A., & Aires, F. (2018). Assessment of the agro-climatic indices to improve crop yield forecasting. Agricultural and Forest Meteorology, 253–254, 15–30. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2018.01.031.

Mitchell, R., & Frank, E. (2017). Accelerating the XGBoost algorithm using GPU computing. PeerJ Computer Science, 3, e127. https://doi.org/10.7717/peerj-cs.127.

Mundia, C. W., Secchi, S., Akamani, K., & Wang, G. (2019). A Regional Comparison of Factors Affecting Global Sorghum Production: The Case of North America, Asia and Africa's Sahel. In Sustainability (Vol. 11, Issue 7). https://doi.org/10.3390/su11072135.

Mwebaze, E., Gebru, T., Frome, A., Nsumba, S., & Tusubira, J. (2019). iCassava 2019 fine-grained visual categorization challenge. ArXiv Preprint ArXiv:1908.02900.

Pareek, S. (2016). Postharvest ripening physiology of crops (Vol. 1). CRC Press.

Potgieter, A. B., Lobell, D. B., Hammer, G. L., Jordan, D. R., Davis, P., & Brider, J. (2016). Yield trends under varying environmental conditions for sorghum and wheat across Australia. Agricultural and Forest Meteorology, 228–229, 276–285. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2016.07.004.

Rankine, D. R., Cohen, J. E., Taylor, M. A., Coy, A. D., Simpson, L. A., Stephenson, T., & Lawrence, J. L. (2015). Parameterizing the FAO AquaCrop Model for Rainfed and Irrigated Field-Grown Sweet Potato. Agronomy Journal, 107(1), 375–387. https://doi.org/https://doi.org/10.2134/agronj14.0287.

Sentelhas, P. C., Battisti, R., Câmara, G. M. S., Farias, J. R. B., Hampf, A. C., & Nendel, C. (2015). The soybean yield gap in Brazil–magnitude, causes and possible solutions for sustainable production. The Journal of Agricultural Science, 153(8), 1394–1411.

Stevens, T., & Madani, K. (2016). Future climate impacts on maize farming and food security in Malawi. Scientific Reports, 6(1), 1–14.

Tilman, D., Balzer, C., Hill, J., & Befort, B. L. (2011). Global food demand and the sustainable intensification of agriculture. Proceedings of the National Academy of Sciences, 108(50), 20260–20264.

Vanli, Ö., Ustundag, B. B., Ahmad, I., Hernandez-Ochoa, I. M., & Hoogenboom, G. (2019). Using crop modeling to evaluate the impacts of climate change on wheat in southeastern turkey. Environmental Science and Pollution Research, 26(28), 29397–29408. https://doi.org/10.1007/s11356-019-06061-6.

Verter, N., & Bečvářová, V. (2015). An analysis of yam production in Nigeria. Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis, 63(2), 659–665.

Zhang, J., Chen, Y., & Zhang, Z. (2020). A remote sensing-based scheme to improve regional crop model calibration at sub-model component level. Agricultural Systems, 181, 102814. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.agsy.2020.102814.

Zhang, L., Zhang, Z., Luo, Y., Cao, J., & Tao, F. (2020). Combining Optical, Fluorescence, Thermal Satellite, and Environmental Data to Predict County-Level Maize Yield in China Using Machine Learning Approaches. In Remote Sensing (Vol. 12, Issue 1). https://doi.org/10.3390/rs12010021.

Zhou, J., Li, E., Wang, M., Chen, X., Shi, X., & Jiang, L. (2019). Feasibility of stochastic gradient boosting approach for evaluating seismic liquefaction potential based on SPT and CPT case histories. Journal of Performance of Constructed Facilities, 33(3), 4019024.

Zhu, A.-X., Zhao, F.-H., Pan, H.-B., & Liu, J.-Z. (2021). Mapping Rice Paddy Distribution Using Remote Sensing by Coupling Deep Learning with Phenological Characteristics. In Remote Sensing (Vol. 13, Issue 7). https://doi.org/10.3390/rs13071360.

KOYUN YETİŞTİRİCİLİĞİNDE AYAK ÇÜRÜKLÜĞÜNÜN ÖNEMİ, NEDENLERİ VE KORUNMA YÖNTEMLERİ

Arş. Gör. Dr. Çağrı KANDEMİR (Orcid ID: 0000-0001-7378-6962)
Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Bornova-İzmir
cagri.kandemir@ege.edu.tr

Dr. Öğr. Üyesi. Veysel BAY (Orcid ID: 0000-0002-9339-4840)
Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Bornova-İzmir
veysel.bay@ege.edu.tr

Prof. Dr. Turgay TAŞKIN (Orcid ID: 0000-0001-8528-9760)
Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Bornova-İzmir
turgay.taskin@ege.edu.tr

ÖZET

Koyun yetiştiriciliğinde ayak çürüklüğü, birçok geviş getiren hayvanı olumsuz yönde etkileyen bulaşıcı bir hastalıktır. Hastalığın etmeni, gram negatif ve anaerobik bir bakteri olan Dichelobacter nodosus (D. nodosus) dur. Ayak çürüklüğü, döl verimi, gelişme ve yapağı gibi verim özelliklerini olumsuz yönde etkilediği için hayvancılık işletmelerinde önemli ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Bir diğer özelliği ise ağrılı bir hastalık olması nedeniyle hayvan refahı açısından da bir sorun olarak kabul edilmektedir. İşletmedeki gübre yönetimi, üretim sistemi ve çevresel faktörler bu hastalığın görülme sıklığı üzerinde önemli rol oynar. Özellikle yüksek sıcaklık ve nem, D. nodosus'un daha kısa sürede diğer hayvanlara bulaşmasına neden olur. Çevresel etmenlerin yanı sıra genetik faktörler de ayak çürüklüğüne direnç veya yatkınlıkta belirleyici rol oynar. Hastalıktan etkilenen hayvanlarda topallık, çok sık gözlemlenmekle birlikte tutarlı bir belirti olamayabilir. Ancak ayak parmakları arasındaki boşlukta gri renkli ve kötü kokulu bir sıvı hastalığa ait en önemli klinik belirtilerdir. Hastalığın ilerlemesi üzerinde mevsimin de önemli bir etkisi söz konusudur. D. nodosus'un iyi huylu ve öldürücü suşları olup bunlar hücre dışı proteazlar olan AprV2 ve AprB2'ye göre ayırt edilebilirler. AprV2 ve aprB2 genlerinde, tek bir amino asit değişikliği ile sonuçlanan bir 2-bp ikamesi söz konusudur. Adı geçen genlerdeki varyasyonu belirlemek için PCR yöntemi kullanılır. Son araştırmalar, ayak hastalıklarının ekonomik değerler üzerindeki etkilerinin çok önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Ayak hastalıklarının ölüm oranı çok yüksek olmasa da yerel ve ülke ekonomisine verdiği zarar göz ardı edilemez. Bu soruna sahip ülkelerde hem hayvan ölümleri hem de ilaç ve aşı giderleri yılda 10-25 milyar dolara ulaşırken, ayak hastalıklarından kurtulmuş ülkelerde ise bu rakamın 5 milyar dolar olduğu tahmin edilmektedir. Bu makalede; koyunlarda ayak çürüklüğünün önemi ve nedenlerinden bahsettikten sonra dünyada ve ülkemizde bu konuda yapılan çalışmalar özetlenerek koyunculuk işletmeleri için konuyla ilgili bazı teknik ve ekonomik önerilere yer verilecektir.

Anahtar Kelimeler: Ayak çürüklüğü, Ayak çürüklüğü belirtileri, Koyun yetiştiriciliği

IMPORTANCE, CAUSES AND PROTECTION METHODS OF FOOT ROOT IN SHEEP BREEDING

ABSTRACT

Footrot is a contagious disease that adversely affects many ruminant animals in livestock production. The causative agent of the disease is gram-negative and anaerobic bacteria *Dichelobacter nodosus* (*D. nodosus*). Footrot causes significant economic losses in livestock enterprises as it adversely affects yield characteristics such as fertility, development and fleece. It is also considered as a problem in terms of animal welfare because it is a painful disease. Manure management, production system and environmental factors in the farm play an important role on the incidence of this disease. Particularly, high temperature and humidity cause *D. nodosus* to be transmitted to other animals more rapidly. Lameness in affected animals is very common but may not be a consistent symptom. However, a gray colored and foul-smelling fluid in the space between the toes is the most important clinical signs of the disease. Season also has a significant effect on the progression of the disease. Benign and virulent strains of *D. nodosus* can be distinguished according to the extracellular proteases AprV2 and AprB2. There is a 2-bp substitution in the aprV2 and aprB2 genes that results in a single amino acid change. Those changes could be detected using Polymerase Chain Reaction (PCR). Recent research reveals the importance of the effects of foot diseases on economy. Despite the low death rate caused by foot diseases, their damage to the local and national economy cannot be ignored. In countries with this problem, both animal deaths and drug and vaccine expenses reach 10-25 billion dollars per year, while this figure is estimated to be 5 billion dollars in countries freed from foot diseases. In this article; the importance and causes of footrot in sheep and the studies on this subject in the world and in our country will be summarized and some technical and economic suggestions will be given for sheep breeding enterprises.

Keywords: Footrot, sheep breeding, Genomics of footrot, Prevention and eradication

INTRODUCTION

Footrot is a common infectious disease in small ruminants (Raadsma and Dhungyel 2013). It is a major economic and animal welfare problem in most sheep-raising countries, including Australia and the United Kingdom (Nieuwhof and Bishop 2005; Abbott and Lewis 2005). Footrot is the result of interactions between *D. nodosus* and the foot bacterial population (G. N. Bennett and Hickford 2011). The severity of the disease may vary depending on the virulence of the infecting *D. nodosus* strain(s) (Stewart et al. 1986), the susceptibility of the host animal (Emery, Stewart, and Clark 1984), and environmental conditions (Graham and Egerton 1968).Beveridge (1941) defined *D. nodosus* as the causative agent of sheep footrot. Experimental studies have concluded that *D. nodosus* alone is required for footrot to occur, but the involvement of other bacteria such as *Fusobacterium necrophorum* and Spirochaetes makes the disease more severe (Clifton and Green 2016). In studies on footrot, it has been determined that *F. necrophorum* is the causative agent of interdigital dermatitis (ID), which causes footrot, and *F. necrophorum* is colonizing with *D. nodosus* at the site of infection (Clifton et al. 2019; G. Bennett et al. 2009).

D. nodosus has type IV fimbriae (Han et al. 2008; R. M. Kennan et al. 2001) and AprV2 protease (Ruth M. Kennan et al. 2010) as major virulence factors. *D. nodosus* also has filamentous protrusions called fimbriae or pili (Han et al. 2007). Fimbria consists of a repeating subunit protein encoded by the fimA gene. Fimbria is the primary surface (K) antigen of *D. nodosus* and is highly immunogenic. *D. nodosus* strains can be divided into 10 immunologically different serogroups (A, I, and M) according to the sequence variation of the fimA gene and the corresponding structural variation (O. Dhungyel, Schiller, and Whittington 2015). Even though virulent footrot can be treated and eradicated with a vaccine containing *D. nodosus* fimbrial protein (O. P. Dhungyel, Lehmann, and Whittington 2008), vaccination can be difficult. This occurs because of the specific immunity to serogroups with little or no cross protection between these groups (O. Dhungyel et al. 2013). The success of vaccination at livestock farms depends on the isolation, serogrouping and virulence tests of infecting D. nodosus strains (O. P. Dhungyel, Lehmann, and Whittington 2008). Virulent strains could vary in a flock. For instance in Australia seven virulent strains have been described in a flock (Hill, Dhungyel, and Whittington 2010). Direct PCR testing of foot swabs is more sensitive than culture-dependent serogrouping, but does not provide any indication of virulence. Thus, both virulance tests on culture and PCR could be used to make more accurate detection (McPherson, Dhungyel, and Whittington 2018). A large number of sheep breeders lose time and money every year to prevent or control footrot in their herds. Besides that it takes a lot of time to treat footrot. Controlling

and eradicating disease symptoms requires a significant effort. However, because footrot is a preventable disease, it could be overcome with careful herd management.

Epidemiology of Footrot

Although the number of animals with footrot is generally high, the mortality rate is quite low. Environmental and host animal factors play an important role in the onset and development of the disease (J. A. Hall et al. 2009). Footrot is a very common disease in humid regions where precipitation continues for a long time in many parts of the world. In conditions where climatic factors such as temperature and humidity are suitable, most of the sheep herds can be adversely affected by this situation. Incidence of the disease may increase with age in herds (Pugh and Baird 2012). In addition to the age birth type and sex affect sensitivity to footrot in sheep (Raadsma and Egerton 2013). The transmission of *D. nodosus*, which is the causative agent of footrot, from infected animals to susceptible sheep mainly occurs through the environment, soil, pasture, mat and also by some equipment used in sick animals (Maboni et al. 2016). The incidence of the disease varies between 5-95 % depending on different environmental conditions and the virulence of the infected agent (Raadsma and Egerton 2013). The main source of the disease is sheep that are subclinically and chronically persistently infected with Dichelobacter nodosus (Abbott and Lewis 2005; Maboni et al. 2016).

Mode of Transmission of the Disease

Footrot disease is characterized by invasion of the living tissues of the foot by *D. nodosus* in sheep and separation of the horns (Green and George 2008). In order to do this, first of all, the interdigital skin must be infected by *F. necrophorum* and the tissue must lose its vitality. In other words, *D. nodosus* bacteria do not have the ability to pass through healthy skin (Winter 2009). Footrot's known mode of transmission begins when *F. necrophorum* settles in the interdigital region, whose integrity has been compromised under appropriate environmental conditions. *F. necrophorum* causes inflammation of the interdigital skin and causes deterioration of the upper layers of the skin through the toxins it produces. Distortion primarily localizes *D. nodosus* to the tissue between the toes (Alkan 1998). This is the surface organ of the bacterium, which secretes enzymes that change the directions of biochemical reactions. As a result of this secretion, it is concentrated in the epithelial tissue in the interdigital region. It is then fed with the collagen released by breaking down the living dermis layer of the skin. Deteriorated tissue residues caused by anaerobic bacteria seen in sick animals and bacterial toxins accumulate between the dermis and epidermal nail tissue, a foul-smelling discharge. The nail tips then cause the horn nail tissue to separate at different levels from the dermis

underneath. If the lameness seen in animals with this lesion is not treated, it can cause chronic and permanent lameness (Jean A. Hall et al. 2011; Ruth M. Kennan et al. 2011).

Clinical Observations of Footrot

Footrot disease begins clinically with interdigital skin inflammation (Pugh and Baird 2012). In the later stages, it becomes evident with necrosis of the nail tissue, which results in the separation of the horn nail from the underlying tissues (Kaler et al. 2012). Footrot is a disease that can affect more than one foot (Dar et al. 2015). Generally, more than one sheep in the herd is affected by the disease. Infected sheep tend to lie down and graze on their carpal joints more than uninfected animals. Early clinical signs of the disease are reddening of the area and shedding of hair due to the inflammation of the skin between the toes. Depending on the infection, white, grayish and foul-smelling inflammation may occur and this situation may heal spontaneously (Maboni et al. 2016).

Lameness can develop in the front, back, or all four feet. If the disease is on one foot, the sheep tries to walk by dragging that foot. If the disease is on both forelimbs, the sheep walks on the carpal joints. Wounds develop on the carpal joints of sick animals, in which hair is shed at the beginning, and in the subcutaneous tissues of necrotic character in the advanced stages of the disease. If all four legs of the sheep are affected by the disease, it is observed that these sheep cannot stand up, they cannot follow the herd even if they are lifted with help, and they always want to lie down (Alkan 1998; Sulu and Alkan 2018). Besides lameness, there is loss of body condition, decrease in fertility, meat and wool yield (Dar et al. 2015). When the lesions of footrot become chronic, thickening, cracking, discoloration of the horn nail, as well as sometimes deformed and excessively elongated horn nail structure and nail fall can be seen. Animals with chronic lesions are lame for a few weeks or months and play an important role as a carrier in the spread of the disease in terms of the herd (Winter 2009; Kaler et al. 2012).

Table 1. Scoring system used for footrot in sheep (Webb and Kluver 2014)

Score	Image	Description
0		Normal nail
1		Mild to moderate inflammation from water maceration with dome erosion and hair loss between the claws
2		Advanced interdigital dermatitis. Severe inflammation covers the entire interdigital area.
3		Separation has started from the junction of the skin and horn nail, but the separation does not exceed 5 mm.
4		The separation of the horn claw has progressed to the half of the sole.
5		With excessive inflammation, the separation is advanced, but does not involve the outer wall of the nail.

Susceptibility and Resistance to Disease

Factors such as feeding, manure management, and animal health and welfare affect the susceptibility of animals to disease. Apart from the mentioned factors, foot shape, structure and animal age also play an important role. Sheep are generally more affected than goats, and although sheep are more frequently affected by foot inflammation, they show different clinical signs of footrot. It is estimated that 5-10% of sheep infected with the same bacterial species are carriers of chronic footrot. The severity of footrot infection is evaluated by giving a score between 1 and 5. Benign footrot or inflammation between the toes scores 1 or 2. Under hot, humid conditions, this may worsen, with a score of 3, 4 or 5. Some individuals are genetically more prone to footrot than others. Genetic markers for natural resistance to footrot have been identified. The disease can naturally be controlled in this way. In many EU countries with developed sheep breeding, especially in countries such as Australia and New Zealand, genetic analyzes are carried out to predetermine the susceptibility of a sheep to footrot (Bunter and Brown 2016). Sheep breeders with genetically resistant herds still need to apply best management practices, such as proper feeding to maintain a high immune response to minimize the risk of footrot infection. Good feeding of animals is a more profitable application for the breeder as it saves time in the treatment of infected animals.

Host Genetics and Genomics of Footrot

There are studies reporting low to moderate heritabilities for footrot resistance in sheep both between and within breeds (Nieuwhof et al. 2008; Emery, Stewart, and Clark 1984; Conington et al. 2008). In a genome wide association study 7 SNPs were found to be associated with footrot on a chromosome-wise level, but no major SNPs detected on genome-wise level (Mucha, Bunger, and Conington 2015). In another study, one SNP on chromosome 2 with significant association with footrot was detected. This SNP is in *MPDZ* gene which is related to the integrity of the skin, thus it has a biological significance as well (Niggeler et al. 2017). In a study conducted in US, two SNPs, near *GBP6* and *TCHH* genes, were reported to be associated with footrot, and 33 SNPs were reported to have suggestive evidence of association including a block of 6 SNPs near *SLC38A1* gene (Cinar et al. 2019). To date, there is no association that could be used as a selection criteria. Therefore, extra studies with larger sample size, better data collection, and extensive genomic characterization would be required to detect genomic regions that could be used in selective breeding.

Prevention and Eradication

Footrot is most commonly spread by bringing an infected animal into the herd. To prevent the disease, the infected animal should not be brought into an uninfected herd. For this reason, an animal that has just joined the herd should be quarantined for about 30 days, and it is useful to check the nails before being housed in the same compartment with other animals. Footrot can also infect boots, tires, mangers, nail clippers or the bare hands of caregivers. Care should be taken by breeders if footrot is known to occur in the flock. Apart from the routine health-protection practices performed on the farm, extra foot and nail control is very important in reducing the problem of footrot. It is good management practice to clean feeders and waterers, and not to take animals for grazing on trampled, muddy, or overgrazed pastures, as bacteria spread more easily in damp areas contaminated with manure. When trimming the nails of an animal known to have footrot, all necrotic tissue that could cause bleeding should be removed. It is also a good practice to footbath the sheep after clipping the nails. Footbathing will reduce the risk of footrot infection in sheep and minimize the number of animals that need to be culled. Sheep can be treated by footbathing in 10% zinc sulfate solution for up to 15 minutes every 5-7 days to reduce the risk of infection. Copper sulfate is another remedy that can be used for footbaths. However, it is more toxic to sheep if ingested also could stain the fleece. Clipping nails before footbathing can expose potential infection and increase the penetration of footbath chemicals. Zinc sulfate and copper sulfate are also substances that help keep the nail area dry and prevent bacteria from multiplying in the environment.

Vaccines are available against *D. nodosus* and this method may not be economical for some businesses. Studies have shown that vaccines protect against footrot for four to six months (Dhungyel et al. 2014). Many sheep breeders stated that they achieved a success rate of 60-80% with this vaccine. Once the initial footrot infection in the flock has been controlled, breeders can begin the second phase of eradication. At the first examination, the flock should be divided into two groups, infected and non-infected. If the proportion of infected animals is low, breeders can cull all of these animals. When culling is not an option, animals should be treated later. Foot bathing and cleaning of nails should be continued (Gelasakis et al. 2019). Some antibiotics used in the treatment of foot diseases can be effective in eradication. When *D. nodosus* is no longer found in a flock or herd, breeders move on to the flock observation or control phase. With these checks and observations, the recurrence of an infection can be detected at an early age. Therefore, herds of sheep should be checked regularly for lameness and other signs of footrot. The risk of re-infection should be minimized by purchasing sheep only from reputable breeders with rot-free herds. Bringing animals together in fairs, exhibitions and sales places means a significant risk for footrot disease in sheep. In order to be successful in the control of the disease, work should be started early in the transmission period and the sheep should be able to gain resistance against the infection. In order to stop or slow down the progression of the interdigital lesion, the main goal should be to reduce the amount of infection sources spreading to the environment. Therefore, disease control programs alone may not be sufficient to completely eliminate disease from a herd. For this reason, if necessary, more than one method can be applied by the veterinarian (Abbott and Lewis 2005; Sulu and Alkan 2018).

CONCLUSION

The aim of preventing footrot in the herd or treating the existing disease is to increase animal welfare by reducing the painful symptoms of the disease by using the most economical method(s) for the breeders. An integrated program combining regular nail care, foot baths, vaccination and treatments should be implemented. Antibiotic therapy is effective in controlling the physical manifestations of footrot. To completely eliminate footrot in the herd, often separating infected and non-infected animals can be an effective approach alongside treatment. While foot rot is a costly disease for sheep farming, the use of a strict biosafety protocol that includes non-contamination of animals is another important consideration.

Consequently, in a footrot outbreak, the infecting *D. nodosus* strain(s) must be isolated and serotyped from the foot lesion material, to develop appropriate vaccine(s). The issues to be considered in preventing foot rot can be summarized as follows;

1. Lameness and bad foot odor should be the features that should be considered when selecting the animal to bring into the herd.
2. New animals from other herds or institutions should not be added to the main herd without applying quarantine and keeping them in separate compartments for 30 days.
3. Animals should be observed in the morning and evening at the facility, and isolation should be applied for any signs of lameness and necessary controls should be made.
4. Vehicles must be disinfected before and after transportation.
5. There must be footbaths at the entrances and exits of the farm, as well as the maternity chamber and milking parlor entrances and exits within the farm, and suspicious animals must be kept there for a sufficient period of time.
6. Necessary vaccinations and boosters should be made for animals that are sensitive to foot diseases.

REFERENCES

Abbott, K. A., and C. J. Lewis. 2005. 'Current Approaches to the Management of Ovine Footrot'. *Veterinary Journal* 169 (1): 28–41. https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2004.05.008.

Alkan, F. 1998. 'Konya Bölgesinde Koyunlarda Görülen Piyeten'in Etiyolojisinde Çinko ve Bakırın Rolü'.

Bennett, G. N., and J. G.H. Hickford. 2011. 'Ovine Footrot: New Approaches to an Old Disease'. *Veterinary Microbiology* 148 (1): 1–7. https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2010.09.003.

Bennett, Grant, Jon Hickford, Richard Sedcole, and Huitong Zhou. 2009. 'Dichelobacter Nodosus, Fusobacterium Necrophorum and the Epidemiology of Footrot'. *Anaerobe* 15 (4): 173–76. https://doi.org/10.1016/j.anaerobe.2009.02.002.

Cinar, M U, R D Oliveira, T S Hadfield, A Lichtenwalner, R J Brzozowski, C T Settlemire, S G Schoenian, et al. 2019. 'Genetics of Ovine Footrot in Hair and Wool Sheep ',. In *The 11. International Animal Science Conference*, 325.

Clifton, Rachel, Katharina Giebel, Nicola L.B.H. Liu, Kevin J. Purdy, and Laura E. Green. 2019. 'Sites of Persistence of Fusobacterium Necrophorum and Dichelobacter Nodosus: A Paradigm Shift in Understanding the Epidemiology of Footrot in Sheep'. *Scientific Reports* 9: 14429. https://doi.org/10.1038/s41598-019-50822-9.

Clifton, Rachel, and Laura Green. 2016. 'Pathogenesis of Ovine Footrot Disease: A Complex Picture'. *Veterinary Record* 179: 225–27. https://doi.org/10.1136/vr.i4554.

Conington, J., B. Hosie, G. J. Nieuwhof, S. C. Bishop, and L. Bünger. 2008. 'Breeding for Resistance to Footrot - The Use of Hoof Lesion Scoring to Quantify Footrot in Sheep'. *Veterinary Research Communications* 32: 583–89. https://doi.org/10.1007/s11259-008-9062-x.

Dar, Khadim H, Mehrajuddin Naikoo, Abdul Hafiz, and Noori A Tufani. 2015. 'Comparative Efficacy of Different Treatment Regimens for the Management of Acute Footrot in Sheep of Kashmir Valley'. *Journal of Veterinary Science & Technology* 6: 262. https://doi.org/10.4172/2157-7579.1000262.

Dhungyel, O. P., D. R. Lehmann, and R. J. Whittington. 2008. 'Pilot Trials in Australia on Eradication of Footrot by Flock Specific Vaccination'. *Veterinary Microbiology* 132 (3–4): 364–71. https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2008.05.027.

Dhungyel, Om, Natalie Schiller, Jeff Eppleston, Deb Lehmann, Paul Nilon, Andrew Ewers, and Richard Whittington. 2013. 'Outbreak-Specific Monovalent/Bivalent Vaccination to Control and Eradicate Virulent Ovine Footrot'. *Vaccine* 31 (13): 1701–6.

https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2013.01.043.

Dhungyel, Om, Natalie Schiller, and Richard Whittington. 2015. 'Identification and Characterization of Serogroup M Dichelobacter Nodosus from Sheep with Virulent Footrot'. *Veterinary Microbiology* 176 (3–4): 378–81. https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2015.01.014.

Emery, D. L., D. J. Stewart, and B. L. Clark. 1984. 'The Comparative Susceptibility of Five Breeds of Sheep to Foot-rot'. *Australian Veterinary Journal* 61: 85–88. https://doi.org/10.1111/j.1751-0813.1984.tb15524.x.

Graham, N. P.H., and J. R. Egerton. 1968. 'Pathogenesis of Ovine Foot-Rot: The Role of Some Environmental Factors'. *Australian Veterinary Journal* 44: 235–40. https://doi.org/10.1111/j.1751-0813.1968.tb09092.x.

Green, L. E., and T. R.N. George. 2008. 'Assessment of Current Knowledge of Footrot in Sheep with Particular Reference to Dichelobacter Nodosus and Implications for Elimination or Control Strategies for Sheep in Great Britain'. *Veterinary Journal* 175 (2): 173–80. https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2007.01.014.

Hall, J. A., D. P. Bailey, K. N. Thonstad, and R. J. van Saun. 2009. 'Effect of Parenteral Selenium Administration to Sheep on Prevalence and Recovery from Footrot'. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 23 (2): 352–58. https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2008.0253.x.

Hall, Jean A., Rachel L. Sendek, Rachel M. Chinn, D. Paul Bailey, Katie N. Thonstad, Yongqiang Wang, Neil E. Forsberg, et al. 2011. 'Higher Whole-Blood Selenium Is Associated with Improved Immune Responses in Footrot-Affected Sheep'. *Veterinary Research* 42: 99. https://doi.org/10.1186/1297-9716-42-99.

Han, Xiaoyan, Ruth M. Kennan, John K. Davies, Leslie A. Reddacliff, Om P. Dhungyel, Richard J. Whittington, Lynne Turnbull, Cynthia B. Whitchurch, and Julian I. Rood. 2008. 'Twitching Motility Is Essential for Virulence in Dichelobacter Nodosus'. *Journal of Bacteriology* 190: 3323–35. https://doi.org/10.1128/JB.01807-07.

Han, Xiaoyan, Ruth M. Kennan, Dane Parker, John K. Davies, and Julian I. Rood. 2007. 'Type IV Fimbrial Biogenesis Is Required for Protease Secretion and Natural Transformation in Dichelobacter Nodosus'. *Journal of Bacteriology* 189: 5022–33. https://doi.org/10.1128/JB.00138-07.

Hill, Ashley E., Om P. Dhungyel, and Richard J. Whittington. 2010. 'Diagnostic Sampling Strategies for Virulent Ovine Footrot: Simulating Detection of Dichelobacter Nodosus Serogroups for Bivalent Vaccine Formulation'. *Preventive Veterinary Medicine* 95 (1–2): 127–36. https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2010.02.011.

Kaler, J., S. A. Wani, I. Hussain, S. A. Beg, M. Makhdoomi, Z. A. Kabli, and L. E. Green. 2012. 'A Clinical Trial Comparing Parenteral Oxytetracyline and Enrofloxacin on Time to Recovery in Sheep Lame with Acute or Chronic Footrot in Kashmir, India'. *BMC Veterinary Research* 8: 12. https://doi.org/10.1186/1746-6148-8-12.

Kennan, R. M., O. P. Dhungyel, R. J. Whittington, J. R. Egerton, and J. I. Rood. 2001. 'The Type IV Fimbrial Subunit Gene (FimA) of Dichelobacter Nodosus Is Essential for Virulence, Protease Secretion, and Natural Competence'. *Journal of Bacteriology* 183: 4451–58. https://doi.org/10.1128/JB.183.15.4451-4458.2001.

Kennan, Ruth M., Xiaoyan Han, Corrine J. Porter, and Julian I. Rood. 2011. 'The Pathogenesis of Ovine Footrot'. *Veterinary Microbiology* 153 (1–2): 59–66. https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2011.04.005.

Kennan, Ruth M., Wilson Wong, Om P. Dhungyel, Xiaoyan Han, David Wong, Dane Parker, Carlos J. Rosado, et al. 2010. 'The Subtilisin-like Protease AprV2 Is Required for Virulence and Uses a Novel Disulphide-Tethered Exosite to Bind Substrates'. *PLoS Pathogens* 6: p.e1001210. https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1001210.

Maboni, G., S. Frosth, A. Aspán, and S. Tötemeyer. 2016. 'Ovine Footrot: New Insights into Bacterial Colonisation'. *Veterinary Record* 179 (9): 228. https://doi.org/10.1136/vr.103610.

McPherson, Andrew S., Om P. Dhungyel, and Richard J. Whittington. 2018. 'Detection and Serogrouping of Dichelobacter Nodosus Infection by Use of Direct PCR from Lesion Swabs to Support Outbreak-Specific Vaccination for Virulent Footrot in Sheep'. *Journal of Clinical Microbiology* 56 (4): e01730-17. https://doi.org/10.1128/JCM.01730-17.

Mucha, Sebastian, Lutz Bunger, and Joanne Conington. 2015. 'Genome-Wide Association Study of Footrot in Texel Sheep'. *Genetics Selection Evolution* 47: 35. https://doi.org/10.1186/s12711-015-0119-3.

Nieuwhof, G. J., and S. C. Bishop. 2005. 'Costs of the Major Endemic Diseases of Sheep in Great Britain and the Potential Benefits of Reduction in Disease Impact'. *Animal Science* 81: 23–29. https://doi.org/10.1079/ASC41010023.

Nieuwhof, G J, J Conington, L Bűnger, W Haresign, and S C Bishop. 2008. 'Genetic and Phenotypic Aspects of Foot Lesion Scores in Sheep of Different Breeds and Ages'. *Animal* 2 (9): 1289–96. https://doi.org/https://doi.org/10.1017/S1751731108002577.

Niggeler, A., J. Tetens, A. Stäuble, A. Steiner, and C. Drögemüller. 2017. 'A Genome-Wide Significant Association on Chromosome 2 for Footrot Resistance/Susceptibility in Swiss White Alpine Sheep'. *Animal Genetics* 48 (6): 712–15. https://doi.org/10.1111/age.12614.

Pugh, D. G., and A. Nickie Baird. 2012. *Sheep and Goat Medicine*. *Sheep and Goat Medicine*. https://doi.org/10.1016/C2009-0-60474-8.

Raadsma, H. W., and O. P. Dhungyel. 2013. 'A Review of Footrot in Sheep: New Approaches for Control of Virulent Footrot'. *Livestock Science* 156 (1–3): 115–25. https://doi.org/10.1016/j.livsci.2013.06.011.

Raadsma, H. W., and J. R. Egerton. 2013. 'A Review of Footrot in Sheep: Aetiology, Risk Factors and Control Methods'. *Livestock Science* 156 (1–3): 106–14. https://doi.org/10.1016/j.livsci.2013.06.009.

Stewart, D. J., J. E. Peterson, J. A. Vaughan, B. L. Clark, D. L. Emery, J. B. Caldwell, and A. A. Kortt. 1986. 'The Pathogenicity and Cultural Characteristics of Virulent, Intermediate and Benign Strains of Bacteroides Nodosus Causing Ovine Foot-rot'. *Australian Veterinary Journal* 63: 317–26. https://doi.org/10.1111/j.1751-0813.1986.tb02875.x.

Sulu, Kadir, and Fahrettin Alkan. 2018. 'Piyeten' 7 (1): 18–32.

Webb, John Ware, and Patrick Kluver. 2014. 'Footrot Manual for Contractors'.

Winter, A. C. 2009. 'Footrot Control and Eradication (Elimination) Strategies'. *Small Ruminant Research* 86 (1–3): 90–93. https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2009.09.026.

KOYUNLARDA MASTİTİS VE ÖNEMİ

Dr. Öğr. Üyesi Veysel BAY (Orcid ID: 0000-0002-9339-4840)
Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Bornova-İzmir
veysel.bay@ege.edu.tr

Arş. Gör. Dr. Çağrı KANDEMİR (Orcid ID: 0000-0001-7378-6962)
Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Bornova-İzmir
cagri.kandemir@ege.edu.tr

Prof. Dr. Turgay TAŞKIN (Orcid ID: 0000-0001-8528-9760)
Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Bornova-İzmir
turgay.taskin@ege.edu.tr

ÖZET

Mastitis, koyun, keçi, inek veya diğer süt üreten hayvanlarda meme bezi veya memesinin iltihaplanması sonucunda oluşan bir enfeksiyondur. Hastalık; stres, fiziksel yaralanma veya bakteri gibi farklı faktörlerden kaynaklanır. Mastitis enfeksiyonlarını artıran risk faktörleri arasında meme ve meme başı şekli, uygun olmayan sağım yöntemleri, yüksek süt üretimi, birden fazla yavru yetiştirme veya hayvanları nemli, kirli veya aşırı barındırma da önemli rol oynar. Koyun yetiştiriciliğinde memedeki bakteriyel bulaşma düzeyi, ineklere oranla daha azdır. Bunun nedeni koyunlarda süt verimi inek yetiştiriciliğine göre daha düşük olmasıdır. Koyunculuk işletmelerindeki farklı barınma ve sağım yöntemleri meme sağlığı üzerinde etki eder ve meme bezinin iltihaplanmasına neden olan patojenik mikroorganizmalar için uygun ortam hazırlar. Bugüne kadar, bakteri, virüs, mikoplazma, maya ve alg dahil olmak üzere 130'dan fazla farklı organizma, meme içi enfeksiyona neden olan etmenler olarak tanımlanmıştır. Bununla birlikte, bulaşıcı mastitisin %95'i Staphylococcus aureus, Mannheimia haemolytica, Streptococcus uberis, Streptococcus agalactiae, Streptococcus dysgalactiae, Escherichia coli ve koagülaz negatif Staphylococcus türleri gibi etmenlerden kaynaklanmaktadır. Fakat Clostridium spp.; Enterococcus spp., Listeria monocytogenes, Micrococcus spp., Mycobacterium spp. ve Trueperella pyogenes gibi bakteriyel etkenlerin de mastitis olgularından izole ve identifiye edildiği bildirilmiştir. Mastitis vakalarının çoğu, doğumdan sonraki ilk haftalarda veya sütten kesmeden hemen önce ortaya çıkar. Meme bezi, belirtilen patojen bakterilere bir kez veya uzun süre maruz kalabilir, ancak yetersiz beslenme, kötü barınma hijyeni, hatalı sağım ve bağışıklık sisteminin azalması gibi olumsuz dış faktörlerin birarada olması, mastitisin akut veya subklinik formlarının ortaya çıkmasına neden olabilir. Çevresel etmenlerin yanısıra genetik faktörlerde mastitise yatkınlık veya dirençlilikte önemli rol oynar. Bu yazıda mastitisin nedenleri, türleri, belirtileri ve korunma yöntemleri tartışılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Akut veya subklinik mastitis, Mastitis belirtileri, Koyun yetiştiriciliği, meme enfeksiyonları

MASTITIS IN SHEEP AND ITS IMPORTANCE

ABSTRACT

Mastitis is an infection caused by inflammation of the mammary gland or udder in sheep, goats, cows or other milk-producing animals. It is caused by different factors such as stress, physical injury or bacteria. Risk factors such as udder and teat shape, improper milking methods, high milk production, multiple lamb rearing, housing in damp, dirty places, and over-housing also play an important role in the development of mastitis infections. Bacterial contamination level in the udder in sheep husbandry is less than in cow husbandry. The reason for this is that the milk yield in sheep is relatively lower than in cows. Different housing and milking methods in sheep farms affect udder health and prepare a suitable environment for pathogenic microorganisms that cause inflammation of the mammary gland. To date, more than 130 different organisms have been identified as a causative agent of intramammary infection, including bacteria, viruses, mycoplasma, yeast and algae. Besides, 95% of infectious mastitis is caused by factors such as *Staphylococcus aureus*, *Mannheimia haemolytica*, *Streptococcus uberis*, *Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus dysgalactiae*, *Escherichia coli* and coagulase negative *Staphylococcus* spp. However, *Clostridium* spp.; *Enterococcus* spp., *Listeria monocytogenes*, *Micrococcus* spp., *Mycobacterium* spp. and *Trueperella pyogenes* have also been reported to be isolated and identified from mastitis cases. Most cases of mastitis occur in the first weeks after birth or just before weaning. The mammary gland may be exposed to the indicated pathogenic bacteria once or for a long time, but the combination of adverse external factors such as malnutrition, poor housing hygiene, improper milking and reduced immune system can lead to the emergence of acute or subclinical forms of mastitis. In addition to environmental factors, genetic factors play an important role in susceptibility or resistance to mastitis. In this article, causes, types and symptoms of mastitis and prevention methods will be discussed.

Keywords: Acute or subclinical mastitis, Mastitis symptoms, Sheep breeding, Udder infections

INTRODUCTION

Mastitis is an inflammation of the mammary gland or udder in domestic farm animals such as sheep, goats, cows (Contreras and Rodríguez 2011). Stress, physical injury and microbial infection are the main causes of mastitis. (Gökhan and Gülaydın 2020). Udder and teat shape, improper milking methods, high milk production, multiple lamb rearing, housing in damp, dirty places and over-housing also play an important role in the development of mastitis infections. Improper housing prepares a favorable environment for pathogenic microorganisms that cause inflammation of the mammary gland. Many different organisms, including bacteria, viruses, mycoplasma, yeast and algae, have been identified as a causative agent of intramammary infection. (Bani Ismail and Alekish 2015). 95% of infectious mastitis can be caused by one of the factors such as *Staphylococcus aureus*, *Mannheimia haemolytica*, *Streptococcus uberis*, *Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus dysgalactiae*, *Escherichia coli*, and coagulase negative staphylococci. In addition, *Clostridium* spp. (Mørk et al. 2007; Fotou et al. 2011), *Enterococcus* spp. (Marogna et al. 2010), *Listeria monocytogenes* (Brugère-Picoux 2008), *Micrococcus* spp. (Ariznabarreta, Gonzalo, and San Primitivo 2002), *Mycobacterium* spp. (Nebbia et al. 2006), and *Trueperella pyogenes* (Hadimli et al. 2009) have also been isolated and identified from mastitis cases. Most cases of mastitis occur in the first weeks after birth or just before weaning (Gelasakis et al. 2015). The mammary gland may be exposed to the specified pathogenic bacteria once or for a long time, but the combination of adverse external factors such as malnutrition, poor housing conditions, improper milking and weakening of the immune system play an important role in the emergence of acute infection or subclinical forms of mastitis. (Kern et al. 2013).

In this article, issues like the epidemiology, types and symptoms of mastitis and the issues that should be done in the herd in order to prevent mastitis will be discussed.

Epidemiology Of Mastitis

The rate of bacterial infection in the udder in sheep breeding is less than that of cows. The reason for this is that milk yields are lower than cows, except for dairy sheep breeds (Bergonier and Berthelot 2003). In addition, most extensive and semi-intensive sheep farms mainly consist of dual-purpose breeds. Apart from genotype or breed, teat damage and lesions are risk factors that cause pathogens to settle in the udder and multiply in number (Hawari et al. 2014). Furthermore, some anomalies or poor form of the udder, adverse climatic factors, age of the animal, abrupt weaning, technical problems caused by the milking machine, lactation period and order are other important factors in the occurrence of mastitis in animals (Bianchi et al. 2004). In some cases, these factors may also cause mastitis to become clinical.

Types And Symptoms Of Mastitis

Mastitis is divided into four different groups as subclinical, chronic, acute, and gangrenous. In particular, clinical ones; chronic or acute mastitis can cause physical changes in the udder. The udder usually swells, it feels warm to the touch, and this can sometimes cause pain to the animal. In sheep, clinical mastitis may cause fever (40.5-41.60 ^{o}C), feed consumption decreases, the animal may become depressed, and as a result, sensitive care-feeding may become necessary (Alba et al. 2019). In addition to the clinical symptoms mentioned above, behaviours such as raising their hind legs as in lameness and not allowing the lambs to suck themselves can also be seen. As a result, lambs can die from a bacterial disease that results from not sucking their mothers enough or from consuming infected milk. Symptoms of intramammary inflammatory processes can vary greatly, as they depend on the extent of the udder tissue's response to injury or infection. The clinical manifestations and subsequent course of mammary gland inflammation also depend on the interaction between the innate resistance and adaptive immunity of dairy animals and the type, concentration, and virulence of mammary pathogens. In poor housing conditions, more pathogens can infect the mammary gland. If the host animal's defence system is not strong enough to control the infection, an acute or chronic form of mastitis develops in the animal (El Damaty and ElShaima 2018). The milk of sheep affected by clinical mastitis may be watery, clotting, malodour and colour changes may also be observed. In worse cases of clinical mastitis, blood flow to the udder is affected and a blue discoloration of the udder may occur. Although subclinical mastitis is more common than clinical mastitis, it is not easy to diagnose definitively. It can be determined by measuring the number of somatic cells in milk with the help of the California Mastitis Test (CMT) or by culturing the bacteria from milk (Pradieé et al. 2012). In the case of a positive CMT, additional laboratory testing may also be required to determine the type of organisms causing the infection. In some cases of subclinical mastitis, the udder may be hard and warm. The mortality rate in the offspring of affected sheep is low, but slow growth rate is more common (Caboni et al. 2017). Generally, sheep with subclinical mastitis appear healthy, but decrease in milk production and lumps in the udders could be observed. Worsening health status in sheep, insufficient shelter and floor space, and unbalanced feeding may cause the condition to progress from subclinical mastitis to clinical mastitis in sick animals (Krupová et al. 2014).

Treatment and Prevention of Mastitis

Determination methods used in the diagnosis of mastitis vary according to the course of the disease (Pir Yağci 2008). While clinical, physical and bacteriological examination of udder and milk is performed in clinical mastitis, biochemical methods based on the measurement of

somatic cell count (SCC), electrical conductivity of milk and enzymes in milk are used especially in the determination of subclinical mastitis (Gelasakis et al. 2015). However, microbiological determination methods are considered essential in the determination of mastitis and its etiology (Fragkou, Boscos, and Fthenakis 2014). Although the treatment varies according to the condition of the udder, injections or intramammary antibiotics are usually used for mastitis. A dry period is recommended that allows the mammary systems to heal and prepare for the next lactation. The use of intramammary drying therapy can help treat and/or prevent mastitis in the dry period (Mavrogianni et al. 2011). Since there are no dry period treatment antibiotics available for small ruminants, this treatment should also be done under the direction of a veterinarian. When using antibiotic therapy, it is very important for breeders to adhere to drug release intervals to prevent contaminated meat and/or milk from entering the food chain. Mastitis is one of the most costly diseases of sheep and goats. Direct costs include reductions in milk production and lower levels of milk components, increases in waste milk, treatment and management costs. The most important of the indirect costs is due to the culling of animals from the flocks (Oravcová et al. 2020).

Mastitis can be prevented with good management and sanitation. The basis of preventing mastitis in small cattle is clean housing and proper pre-milking and post-milking practices. In unhygienic shelters, the risk of mastitis increases proportionally. When dairy sheep and goats lie down, their udders are in direct contact with the ground. For this reason, the bedding material used should always be clean and dry (Spanu et al. 2011). It is very important to have good drainage in and around the shelter to help remove manure and muddy areas. In addition, over-housing of animals should be avoided and the milking process should be monitored accurately (Zigo and Ondrašovičová 2020). Milking from clean, dry and properly stimulated teats ensures the most efficient production of milk and reduces the risk of udder infection.

CONCLUSION

Indirect economic consequences of udder health problems in sheep and goats mean less income in production (lower cheese production and life expectancy of sheep and goats). For this reason, the important relationships between udder health-related traits and actual milk yield must be taken into account in the selection of breeding milk type sheep and goats. Besides the number of somatic cells, the incidence of clinical mastitis can be an alternative economic indicator for businesses. In addition to adequately meeting the energy, protein and mineral-vitamin requirements of sheep rations, adding alternative feed sources such as grape flour with antioxidant properties and based on scientific principles may be an option for sheep breeders.

It is of great importance to know the factors that play a role in the formation of the disease and the methods used in the treatment of the disease, and to follow the innovations emerging in this field with the developing technology by veterinarians and conscious breeders. Lastly, in the dry period, the treatment of mastitis, nutrition, and monitoring of body condition during this period should not be neglected.

REFERENCES

Alba, Davi Fernando, Gilneia da Rosa, Dalana Hanauer, Thalia Festa Saldanha, Carine F. Souza, Matheus D. Baldissera, Daiane da Silva dos Santos, Ana Paula Piovezan, Lilian Kolling Girardini, and Aleksandro Schafer Da Silva. 2019. 'Subclinical Mastitis in Lacaune Sheep: Causative Agents, Impacts on Milk Production, Milk Quality, Oxidative Profiles and Treatment Efficacy of Ceftiofur'. *Microbial Pathogenesis* 137: 103732. https://doi.org/10.1016/j.micpath.2019.103732.

Ariznabarreta, A., C. Gonzalo, and F. San Primitivo. 2002. 'Microbiological Quality and Somatic Cell Count of Ewe Milk with Special Reference to Staphylococci'. *Journal of Dairy Science* 85 (6): 1370–75. https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(02)74203-3.

Bani Ismail, Zuhair, and Myassar Alekish. 2015. 'Hematology and Serum Biochemistry Analyses in Awassi Sheep Affected with Clinical and Subclinical Mastitis Caused by Staphylococcus Aureus and Antimicrobial Sensitivity Patterns of the Isolated Bacterial Strains'. *Animal Biology & Animal Husbandry* 7 (January): 202–7.

Bergonier, D., and X. Berthelot. 2003. 'New Advances in Epizootiology and Control of Ewe Mastitis'. *Livestock Production Science* 79 (1): 1–16. https://doi.org/10.1016/S0301-6226(02)00145-8.

Bianchi, L., A. Bolla, E. Budelli, A. Caroli, C. Casoli, M. Pauselli, and E. Duranti. 2004. 'Effect of Udder Health Status and Lactation Phase on the Characteristics of Sardinian Ewe Milk'. *Journal of Dairy Science* 87 (8): 2401–8. https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(04)73362-7.

Brugère-Picoux, J. 2008. 'Ovine Listeriosis'. *Small Ruminant Research* 76 (1): 12–20. https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2007.12.022.

Caboni, Pierluigi, Cristina Manis, Ignazio Ibba, Marino Contu, Valentina Coroneo, and Paola Scano. 2017. 'Compositional Profile of Ovine Milk with a High Somatic Cell Count: A Metabolomics Approach'. *International Dairy Journal* 69: 33–39. https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2017.02.001.

Contreras, G. Andres, and Juan Miguel Rodríguez. 2011. 'Mastitis: Comparative Etiology and Epidemiology'. *Journal of Mammary Gland Biology and Neoplasia* 16 (4): 339–56. https://doi.org/10.1007/s10911-011-9234-0.

Damaty, H M El, and M F ElShaima. 2018. 'Clinical Mastitis in Sheep Smallholder System in Sharkia Province: Bacteriological Studies, In Vitro Antibiogram Profile and Mineral Picture'. *Advances in Environmental Biology* 12 (4). https://doi.org/10.22587/aeb.2018.12.4.2.

Fotou, K., A. Tzora, C. Voidarou, A. Alexopoulos, S. Plessas, I. Avgeris, E. Bezirtzoglou, K. Akrida-Demertzi, and P. G. Demertzis. 2011. 'Isolation of Microbial Pathogens of Subclinical Mastitis from Raw Sheep's Milk of Epirus (Greece) and Their Role in Its Hygiene'. *Anaerobe* 17 (6): 315–19. https://doi.org/10.1016/j.anaerobe.2011.05.002.

Fragkou, I. A., C. M. Boscos, and G. C. Fthenakis. 2014. 'Diagnosis of Clinical or Subclinical Mastitis in Ewes'. *Small Ruminant Research* 118 (1–3): 86–92. https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2013.12.015.

Gelasakis, A. I., V. S. Mavrogianni, I. G. Petridis, N. G.C. Vasileiou, and G. C. Fthenakis. 2015. 'Mastitis in Sheep - The Last 10 Years and the Future of Research'. *Veterinary Microbiology* 181 (1–2): 136–46. https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2015.07.009.

Gökhan, Mehmet, and Özgül Gülaydın. 2020. 'Van Yöresinde Koyun Klinik Mastitis Olgularından Izole Edilen Bakteri Türlerinin Prevalansı ve Antimikrobiyel Duyarlılıkları'. *Etlik Veteriner Mikrobiyoloji Dergisi* 31 (1): 39–46. https://doi.org/10.35864/evmd.691945.

Hadimli, H. Hüseyin, Osman Eerganiş, Kürşat Kav, and Zafer Sayın. 2009. 'Isolation of Arcanobacterium Pyogenes from Samples of Sheep and Cattle and Identification by Polimerase Chain Reaction'. *Kafkas Universitesi Veteriner Fakultesi Dergisi* 16 (4). https://doi.org/10.9775/kvfd.2009.1298.

Hawari, Azmi D., Maher Obeidat, Saddam Sh Awaisheh, Hala I. Al-Daghistani, Amal A. Al-Abbadi, Sharaf S. Omar, Issam M. Qrunfleh, Hanee M. Al-Dmoor, and Jafar El-Qudah. 2014. 'Prevalence of Mastitis Pathogens and Their Resistance against Antimicrobial Agents in Awassi Sheep in Al-Balqa Province of Jordan'. *American Journal of Animal and Veterinary Sciences* 9 (2): 116–21. https://doi.org/10.3844/ajavsp.2014.116.121.

Kern, G., I. Traulsen, N. Kemper, and J. Krieter. 2013. 'Analysis of Somatic Cell Counts and Risk Factors Associated with Occurrence of Bacteria in Ewes of Different Primary Purposes'. *Livestock Science* 157 (2): 597–604. https://doi.org/10.1016/j.livsci.2013.09.008.

Krupová, Zuzana, Emil Krupa, Marie Wolfová, and Monika Michaličková. 2014. 'Impact of Variation in Production Traits, Inputs Costs and Product Prices on Profitability in Multi-Purpose Sheep'. *Spanish Journal Of Agricultural Research* 12 (4): 902–12. https://doi.org/10.5424/sjar/2014124-6166.

Marogna, Gavino, Sandro Rolesu, Stefano Lollai, Sebastiana Tola, and Guido Leori. 2010. 'Clinical Findings in Sheep Farms Affected by Recurrent Bacterial Mastitis'. *Small*

Ruminant Research 88 (2–3): 119–25. https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2009.12.019.

Mavrogianni, Vasia S., Paula I. Menzies, Ilektra A. Fragkou, and George C. Fthenakis. 2011. 'Principles of Mastitis Treatment in Sheep and Goats'. *Veterinary Clinics of North America - Food Animal Practice* 27 (1): 115–20. https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2010.10.010.

Mørk, Tormod, Steinar Waage, Tore Tollersrud, Bjørg Kvitle, and Ståle Sviland. 2007. 'Clinical Mastitis in Ewes; Bacteriology, Epidemiology and Clinical Features'. *Acta Veterinaria Scandinavica* 49 (1): 23. https://doi.org/10.1186/1751-0147-49-23.

Nebbia, P., P. Robino, S. Zoppi, and D. De Meneghi. 2006. 'Detection and Excretion Pattern of Mycobacterium Avium Subspecies Paratuberculosis in Milk of Asymptomatic Sheep and Goats by Nested-PCR'. *Small Ruminant Research* 66 (1–3): 116–20. https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2005.07.049.

Oravcová, Marta, Kristína Tvarožková, Vladimír Tančin, Michal Uhrinčať, and Lucia Mačuhová. 2020. 'Milk Yield and Somatic Cells in Dairy Ewes with Respect to Their Mutual Relations'. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences* 14: 224–29. https://doi.org/10.5219/1309.

Pir Yağci, Ilknur. 2008. 'Koyunlarda Subklinik Mastitis: Etiyoloji, Epidemiyoloji ve Tani Yöntemleri'. *Kafkas Universitesi Veteriner Fakultesi Dergisi* 14 (1): 117–22.

Pradieé, Jorgea, Cristiane da Rosa Moraes, Michele Gonçalves, Marcele Sousa Vilanova, Gladis Ferreira Corrêa, Otoniel Geter Lauz, Maria Teresa Moreira Osório, and Verônica Schmidt. 2012. 'Somatic Cell Count and California Mastitis Test as a Diagnostic Tool for Subclinical Mastitis in Ewes'. *Acta Scientiae Veterinariae* 40 (2): 1038.

Spanu, C., Y. M. Berger, D. L. Thomas, and P. L. Ruegg. 2011. 'Impact of Intramammary Antimicrobial Dry Treatment and Teat Sanitation on Somatic Cell Count and Intramammary Infection in Dairy Ewes'. *Small Ruminant Research* 97 (1–3): 139–45. https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2011.03.005.

Zigo, František, and Silvia Ondrašovičová. 2020. 'Control Methods for Reduction of Mastitis in Ewes Caused by Bacterial Pathogens'. *Journal of Dairy, Veterinary & Animal Research* 9 (6): 7–12. https://doi.org/10.15406/jdvar.2020.09.00302.

ENDÜSTRİYEL POTANSİYELİ OLAN *Selenomonas ruminantium'*un İKİ FARKLI İN VİTRO BESİ ORTAMINDAKİ ENZİM AKTİVİTELERİNİNKIYASLANMASI

Halit YÜCEL (Orcid ID: 0000-0002-6196-5303)
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Kahramanmaraş
halit_ksu@hotmail.com.tr

Arş. Gör. Kübra EKİNCİ (Orcid ID: 0000-0002-0877-1358)
Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Erzurum
kubraekinci@atauni.edu.tr

Dr.Öğr.Üyesi Altuğ KARAMAN (Orcid ID: 0000-0003-4918-7796)
Munzur Üniversitesi, Pertek Sakine Genç Meslek Yüksek Okulu, Laborant ve Veteriner Sağlık Bölümü, Tunceli
altugkaraman@munzur.edu.tr

ÖZET

Her geçen gün doğal kaynakların üretim basamaklarında bazı sorunlar ortaya çıkmaktadır. Özellikle hayvansal üretim sırasında et ve süt verim kalitesinin azaldığı görülmeye başlamıştır. Bu sorunların giderilebilmesi için endüstriyel kökenli mikroorganizmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Endüstriyel potansiyele sahip mikroorganizmaların öncelikli olarak doğal florada bulunması ve hayvan sağlığı üzerinde olumsuz bir etki bırakmaması da oldukça önemlidir. Rumenin mikrobiyel ekosistemi; bakteri, arkea, protozoa, mantar ve bakteriofajlardan oluşmaktadır. Ruminantlar selüloz, hemiselüloz, lignin, nişasta, protein ve çok az miktarda da yağ içeren lignoselülozik yem maddeleri ile beslenirler. Rumen ortamı bu yem bileşenlerini sindirebilen çok çeşitli bakterileri barındırır. Bakteriler rumendeki mikrobiyel kitlenin yaklaşık %40-60'nı oluştururlar. Rumen mikroflorasının mevcut üyesi olan ve ruminantlarda besinlerin sindirilmesine yardımcı olan *Selenomonas ruminantium* bazı hayvanların et ve süt verimi üzerinde pozitif bir etkiye sahip olması ile birlikte hem rumen içerisinde diğer simbiyotik mikroorganizmalar için hem de endüstriyel alanlarda kullanılan laktat, asetat, probiyonat gibi fermente ürünler oluşturmaktadır. Endüstriyel ara ürünleri oluşturabilen ve hayvansal üretim sırasında verim açısından olumlu etkiye sahip olduğu düşünülen bu mikroorganizmanın *in vitro* koşullarda üretimi de oldukça değerlidir. Bundan dolayı *S. ruminantium*'un *in vitro* koşularda optimum düzeyde gelişebilmesi için uygun besi ortamına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışmamızda *in vitro* çalışmalarda mevcut olarak kullanılan Orpin tarafından tasarlanmış besi yeri (OBO) ile genellikle hayvan besleme çalışmalarında yapay tükürük olarak bilinen Menke tarafından hazırlanan besi ortamları (MBO) kıyaslanmıştır. Sonuç olarak *S. ruminantium'* un her iki besi ortamında da endüstriyel enzim olarak bilinen β (1-4) ksilosidaz (EC. 3.2.1.37) etkinliğinin benzer bir sonuca sahip olduğu dinitrosalisilik asit (DNS) metodu yöntemiyle ortaya konmuştur. MBO hazırlanma süreci ve maliyetininin de OBO'ya göre daha uygun olması diğer çalışmalar için araştırmacılara yol gösterici olabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Selenomonas ruminantium*, β (1-4) ksilosidaz,Orpin besi ortamı,Menke besi ortamı

COMPARISON OF ENZYME ACTIVITIES OF INDUSTRIAL POTENTIAL *Selenomonas ruminantium* IN TWO DIFFERENT IN VITRO MEDIUM

ABSTRACT

With each passing day, some problems arise in the production steps of natural resources. It has been observed that the quality of meat and milk yield decreases, especially during animal production. Microorganisms of industrial origin are needed to overcome these problems. It is also very important that microorganisms with industrial potential are primarily present in the natural flora and that they do not have a negative effect on animal health. Microbial ecosystem of the rumen; It consists of bacteria, archaea, protozoa, fungi and bacteriophages. Ruminants are fed with lignocellulosic feed materials containing cellulose, hemicellulose, lignin, starch, protein and very little oil. The rumen environment harbors a wide variety of bacteria that can digest these feed ingredients.Bacteria constitute approximately 40-60% of the microbial mass in the rumen. *Selenomonas ruminantium*, in which is the current member of the rumen microflora, has a positive effect on meat and milk yield of some animals, and creates fermented products such as lactate, acetate, probionate, which are used both for other symbiotic microorganisms in the rumen and in industrial areas. The *in vitro* production of this microorganism, which can form industrial intermediates and is thought to have a positive effect on yield during animal production, is also very valuable. Therefore, suitable nutrient medium are needed for optimum growth of *S.ruminantium* under in vitro conditions. In this study, Orpin designed medium (OBO), which is currently used in *in vitro* studies, was compared with Menke's medium (MBO), which is generally known as artificial saliva in animal nutrition studies. As a result, it was demonstrated by the dinitrosalicylic acid (DNS) method that the activity of β (1-4) xylosidase (EC. 3.2.1.37), known as an industrial enzyme, had a similar result in both media. It is thought that MBO preparation process and cost are more suitable than OBO, and it can be a guide for researchers for other studies.

Keywords: *Selenomonas ruminantium*, β (1-4) xylosidase, Orpin medium, Menke medium

1. GİRİŞ

Enzimler, hücrelerde söz konusu olan çeşitli biyokimyasal reaksiyonları katalize eden protein yapısındaki moleküllerdir (Wiseman, 1987; Dönmez,1996). Canlı sistemde metabolizmayı oluşturan tüm biyokimyasal reaksiyonların neredeyse tamamında görev yapan bu kompleks organik moleküller ilgili reaksiyonların hızını ve özgüllüğünü düzenler. Bununla birlikte enzimler sadece canlı hücrelerde aktivite göstermezler. Bunlardan bazıları hücreden ayrılabilir ve fonksiyonlarına *in vitro* devam edebilir (Zeren, 2015). Enzimler çeşitli endüstriyel süreçlerde kullanılan kimyasallara güçlü bir alternatif olmakla beraber temizlik ürünlerinde, deri, et, süt, bira, ilaç, tekstil ve kağıt endüstrisinde, gıda endüstrisinde, ekmek üretiminde, hayvancılıkta olmak üzere endüstrinin hemen hemen her alanında kullanılmaktadır (Bisht,2013; Yüce,2017). Enzimler genelikle mikroorganizmalardan elde edilen biyomoleküllerdir. Endüstriyel alanda kullanılan enzimler çok çeşitli biyolojik kaynaklardan üretilmektedirler. Bunların yaklaşık %60'ı filamentöz fungi, %24'ü bakteriler, %6'sı hayvanlar, %4'ü mayalar tarafından üretilmektedir (Lowe 2001). Endüstride mikrobiyal enzimlerin kullanılmasının birçok sebebi olmakla birlikte; katalitik aktivitelerinin yüksek olması, istenmeyen yan ürün oluştur-mamaları, daha durağan ve ucuz olmaları, çok miktarda elde edilebilmeleri bitkisel ve hayvansal kaynaklara göre daha çok tercih edilme sebeplerinden bazılarıdır. Ticari olarak kullanılan proteaz, amilaz, selülaz, ksilanaz ve lipaz gibi enzimler genellikle bakteri, maya ve küflerden oluşan mikroflora tarafından çok miktarda üretilebilmektedir (Kiran, 2006)

Rumen ekosistemi, esas olarak komensal anaerobik bakteriler, arkeler, protozoalar, mantarlar ve rumen fonksiyonu ve konağın beslenmesi için gerekli olan virüslerden oluşan çeşitli bir mikrobiyal topluluk tarafından kolonize edilir (Matthews, 2019). Ruminant hayvanlar dört bölmeli mide yapısına sahiptir ve bu bölümlerden biri olan rumende bulunan mikroorganizmalar mikrobiyal fermantasyon yoluyla bitki materyallerini parçalayarak enerji ve besin açığa çıkarır. Bu mikroorganizmalar kompleks karbonhidratları fermente ederek konak hayvanın ihtiyacı olan yağ asitlerini üretmede de görev alır (Kiran, 2006).

Rumende fermantasyon, temel olarak rumen mikroorganizmalarının karmaşık sistemleri arasındaki simbiyotik ilişkilere bağlıdır. Bakteriler geniş populasyonları ve yüksek aktiviteleri sebebiyle rumendeki lif bozulmasından sorumlu olan başlıca taksonlardır (Riberio, 2016; Koike, 2009).

Rumendeki canlı bakteri populasyonunun yaklaşık yarısını *Selenomonas ruminantium* oluşturmaktadır (Martin, 1998). Selenomonas ruminantiumrumende oluşan laktik asiti değerlendiren selülotik bakterilerden biridir (Tilley ve ark, 1964). Rumen mikroflorasının mevcut üyesi olan ve ruminantlarda besinlerin sindirilmesine yardımcı olan *Selenomonas*

ruminantium bazı hayvanların et ve süt verimi üzerinde pozitif bir etkiye sahip olması ile birlikte hem rumen içerisinde diğer simbiyotik mikroorganizmalar için hem de endüstriyel alanlarda kullanılan laktat, asetat, probiyonat gibi fermente ürünler oluşturmaktadır.

Bu çalışmanın amacı ilaç, hayvancılık, gıda gibi birçok endüstriyel alanda kullanılan ve rumende bulunan karbonhidrat yapılı substratların parçalanmasına yardımcı olan enzimleri sentezleyen rumen bakterilerden biri olan *Selenomonas ruminantium' un* iki farklı besi ortamında geliştirilerek enzim aktivitelerini karşılaştırılması amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE METOD

Selenomonas ruminantium için Orpin (1975)' nin geliştirdiği *in vitro* rumen besi ortamı (OBO) ve Menke (1979) tarafından geliştirilen yapay tükürük olarak bilinen besi ortamı içerisine rumen sıvısı eklenerek modifiye edimiş (MBO) ve *S.ruminantium* suşu her iki besi ortamına inokülasyonu sağlanarak gelişimleri gerçekleştirilmiştir. Her iki ortamda gelişen suşların endüstriyel olarak en yaygın kullanılan ksilanaz (EC.3.2.1.8) enzim etkinliği için en uygun substrat olan ksilan kullanılarak enzim aktiviteleri karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırma sırasında enzim üzerine etki eden pH ve sıcaklık denemelerine (3 tekrar) yapılmıştır.

Çalışmada kullanılacak olan *Selenomonas ruminantium* (HD4) bakterileri Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Biyoteknoloji ve Gen Mühendisliği Laboratuvarında bulunan bakteri stoğundan canlandırılarak, çizelge 1'de içeriği verilen OBO ve çizelge 2'de içeriği verilen MBO inokule edilerek farklı sıcaklık ve pH altında enzim aktivitesi hesaplanmıştır. Yapılan çalışmadaki enzim analizi Miller (1959) yöntemine göre DNS metodu ile gerçekleştirilmiştir.

Çizelge 1. Orpin tarafından *in vitro* çalışmalar için hazırlanan Anaerobik besiyeri içeriği (Besiyeri içeriğinde bulunan Rumen sıvısı kesimhaneden alınan herbivor hayvanların rumeninden sıkılarak toplanmış ve daha sonra santrifüj edilerek hazırlanmıştır).

Sıvı Besi Ortamı (100 ml)		Miktar	
Mineral Solusyon 1 [*]		15.0 ml	
Mineral Solusyon 2 [**]		15.0 ml	
Rumen Sıvısı		15.0 ml	
NaHCO3		0.60 gr	
Maya Özütü		0.25 gr	
Pepton		1.00 gr	
Resazurin (% 0.1)		1.00 ml	-
SisteinHCl		0.10 gr	
Enerji Kaynağı		0.20-0.30 gr	
Saf su		55.0 ml	
[*] Mineral Solusyon 1: K2HPO4 Saf su		3.0 gr 1000 ml	
[**]Mineral Solusyon 2: KH2PO4 **(NH4)2SO4** **NaCl** **MgSO4.7H2O** **$CaCl_2$** **Saf su**		**3.0 gr** **6.0 gr** **6.0 gr** **0.6 gr** **0.6 gr** **1000 ml**	

Çizelge 2. Menke tarafından geliştirilen *in vitro* yapay tükürük içerisine rumen sıvısının eklenmesi sonucu oluşan besi ortamının içeriği

Sıvı Besi Ortamı Makro Element (100ml)	**Miktarı**
Na_2HPO_4	0,57 g
KH_2PO_4	0,62 g
$MgSO_47H_2O$	0,06 gr

Sıvı Besi Ortamı Mikro Element (100ml)	**Miktarı**
$CaCl_2H_2O$	1,32 gr
$MnCl_24H_2O$	1 gr
$CaCl_26\ H_2O$	0,1 gr
$FeCl_36\ H_2O$	0,08 gr

Sıvı Besi Ortamı Tampon Solüsyon(100ml)	**Miktarı**
$NaHCO_3$	3,5 gr
NH_4HCO_3	0,4 gr

Sıvı Besi Ortamı Redüksiyon Solüsyon (100ml)	**Miktarı**
NaOH (1N)	0,4 ml
dH_2O	9,5 ml
Na_2S7H_2O	60 mg

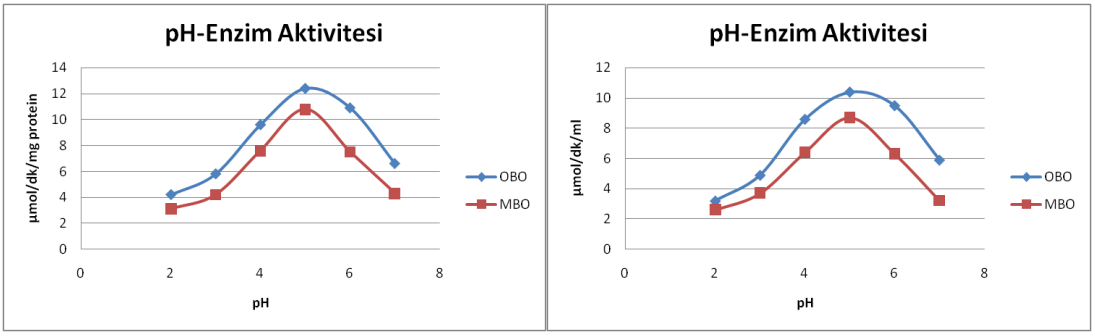
Sıvı Besi Ortamı Rumen Sıvısı (100ml)	**Miktarı**
Rumen Sıvısı	35 ml

3. SONUÇ VE TARTIŞMA

Ruminant canlıların midesi dört faklı bölümden oluşmuş ve rumen bölümü için pH aralığının 5,5 ile 7,0 arasında olduğu kabul edilmektedir (Martens,2000). Bu pH aralığında rumen mikroflorasının optimum düzeyde geliştiği bilinmekte ve aynı zamanda bu simbiyotik mikroorganizmalar hayvanın sağlığı üzerinde de pozitif etkileri bulunmaktadır (Markowiak ve Śliżewska, 2017). Bu simbiyotik mikroorganizmalar arasında *Selenomonas ruminantium* türleri de mevcuttur (Nisbet ve Martin,1991). Bu türün sahip olduğu ksilaz aktivitesi oldukça değerli bir etkiye sahiptir (Dehnavi ve ark.,2019). Bu enzim endüstri sektörünün farklı alanlarında yaygın olarak kullanılmaktadır (Bajaj ve Mahajan,2019).

Bu çalışmamızda endüstriyel alanda potansiyel bir etkiye sahip olabileceğini düşündüğümüz *Selenomonas ruminantium* suşunun in vitro koşularda mevcut olarak kullanılan Orpin tarafından hazırlanan besiyerine (OBO) alternatif olabilecek Menke Besi Ortamı (MBO)'nın optimum pH ve sıcaklık etkinliği tespit edilerek kıyaslanmıştır.

Enzim aktivitesi üzerinde pH etkinliği sonuçlarına göre *Selenomonas ruminantium*'un hücre dışı (Süpernatant) enzim etkinliği OBO ve MBO'da gelişen suşlarda pH 4 durumunda optimum düzeyde olduğu tespit edilmiştir (Grafik.1.A ve B). Her iki ortamda gelişen HD4 suşlarının (*Selenomonas ruminantium*) hem spesifik enzim aktivitesi (µmol/dk/mg protein) hem de toplam enzim aktivitesi (µmol/dk/ml) sonuçları kendi içerisinde kıyaslanması sonucu birbirine yakın bir değerde olması dikkat çekmiştir.

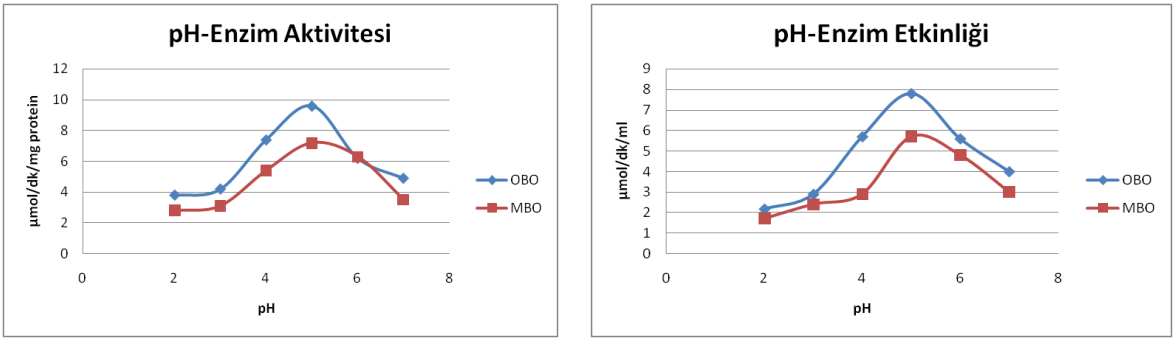


A)Spesifik Enzim Aktivitesi B) Toplam Enzim Aktivitesi

Grafik 1. *Selenomonas ruminantium* hücre dışı (Süpernatant) pH-toplam enzim aktivitesi (µmol/dk/ml) ve pH- spesifik enzim aktivitesi (µmol/dk/mg protein) hesaplanmıştır. OBO (Orpin Besi Ortamı)'daki optimum enzim aktive sonuçlarının yüksek olmasına rağmen MBO(Menke Besi Ortamı)'de suşlarında yakın bir değere sahip olduğu görülmüştür.

Selenomonas ruminantium'un hücre içi enzim etkinliğinde hem spesifik aktivite (µmol/dk/mg protein) hem de toplam enzim aktivite (µmol/dk/ml) hesaplanmalarında OBO'da yetişen H suşlarının daha etkin olduğu görülmüştür (Grafik.2. A ve B). Litaratür çalışma sırasında rumen

pH aralığı ile bu bakterinin *in vitro* koşullarda optimum çalıştığı pH aralığının yakın olmasıda bu bakterilerin hayvanların rumen mikroflorasında oldukça değerli olduğunu bir kez daha ortaya koymuştur. Bu çalışma ile MBO'da gelişen bakterilerin etkinliği bu bakterileri çalışacak araştırmacılar için alternatif bir besi ortamı olmasını ve enzim aktivitlerinin hesaplanması sonucu optimum değerlere yakın sonuçlar alabileceğide gösterilmiştir.

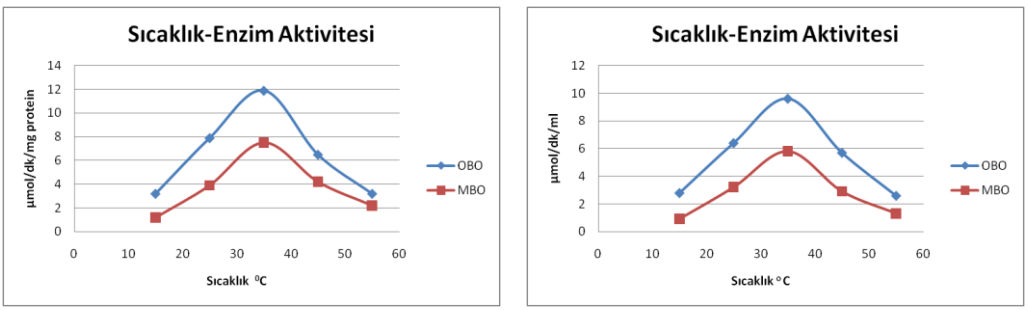


A)Spesifik Enzim Aktivitesi B) Toplam Enzim Aktivitesi

Grafik 2. *Selenomonas ruminantium* HD4 suşuna ait hücre içi pH-toplam enzim aktivitesi (µmol/dk/ml) ve pH-spesifik enzim aktivitesi (µmol/dk/mg protein) hesaplanmıştır. OBO (Orpin Besi Ortamı)'daki optimum enzim aktive sonuçlarının yüksek olmasına rağmen MBO (Menke Besi Ortamı)'de suşlarında yakın bir değere sahip olduğu görülmüştür

Canlıların yaşamsal olaylarını devam ettirebilmesi için optimum düzeyde çevre koşullarına ihtiyaç duyarlar. Bu çevresel faktörlerden biri de sıcaklıktır. Optimum enzimatik faliyetler için gerekli olan sıcaklık, enzimatik reaksiyonlar üzerinde pozitif bir etkiye sahiptir. *Selenomonas ruminantium* HD4 suşu için hem MBO hem de OBO'da optimum sıcaklık etkinliği araştırılmıştır (Grafik 3 ve Grafik 4).

HD4 suşunun supernatant enzim aktivitesi değerlendirildiğinde optimum pH dikkate alınarak sıcaklık düzenlenmesi yapılmış ve süpernatant enzim etkiliğinde OBO ile MBO arasında birbirine yakın değerler görülmüştür (Grafik3).

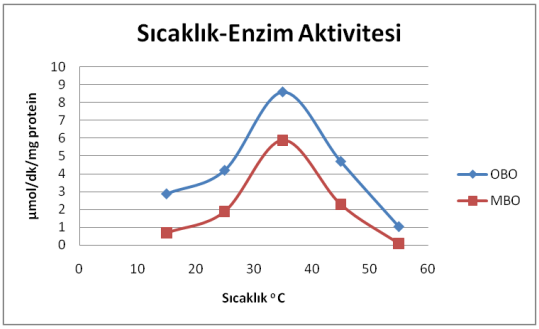


A) Spesifik Enzim Aktivitesi B) Toplam Enzim Aktivitesi

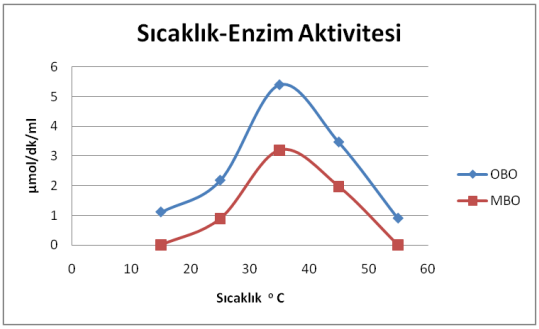
Grafik 3. *Selenomonas ruminantium* HD4 suşuna ait hücre dışı (Süpernant) Sıcaklık - Enzim aktivitesi. Hem Orpin Besi Ortamında (OBO) hem de Menke Besi Ortamında (MBO) toplam

enzim aktivitesi (µmol/dk/ml) ve pH-spesifik enzim aktivitesi (µmol/dk/mg protein) heaplanmış ve optimum sıcaklığın 35ºC olduğu bulunmuştur.

Protein yapılı organik bir bileşik abiyotik faktörler sonucu yapısı bozulabilir ve bu durumda proteinler işlevselliğini kaybeder. Biyokatalizör olarak görev yapan enzimler ptoein yapılı olup yüksek sıcaklıkta yapısı bozularak işlev yapamaz hale gelir. Biyokimyasal reaksiyonların durması veya yavaşlaması durumunda canlı olumsuz etkilenmektedir. Enzimler hücre içi ve hücre dışında faaliyet gösterebilmektedir. *Selenomonas ruminantium* tarafından sekrasyon sonucu hücre dışında etkinlik gösteren enzimin optimum sıcaklık etkisi tespit edilmiştir (Grafik4).



A)Spesifik Enzim Aktivitesi



B) Toplam Enzim Aktivitesi

Grafik 4. *Selenomonas ruminantium* HD4 suşuna ait hücre içi Sıcaklık - Enzim aktivitesi. Hem Orpin Besi Ortamında (OBO) hem de Menke Besi Ortamında (MBO) toplam enzim aktivitesi (µmol/dk/ml) ve Sıcaklık-spesifik enzim aktivitesi (µmol/dk/mg protein) hesaplamıştır.

Endüstriyel sektörünün farklı yerlerinde kullanılan ksilanaz enzim grubu için günümüzde mevcut mikroorganizmalar bulunmaktadır. Sektörel anlamda bu mikroor- ganizmalara ek olabilecek çalışmalar devam etmektedir. *Selenomonas ruminantium* HD4 suşlarının da günümüzde endüstriyel mikroorganizmalar için aday olabileceği düşünülerek ksilanaz aktivitesi bulunmuştur. Ksilanaz aktivitesi hesaplanırken aynı zamanda bu mikroorganizmanın *in vitro* gelişimi için alternatif bir besi ortamıda değerlendirilmiştir. Çıkan sonuçlar kıyaslandığı zaman birbirine yakın değerlere sahip olduğu görülmüştür. HD4 suşu için yapılacak diğer çalışmalarda Menke Besi Ortamınında kullanılabileceği gösterilmiştir.

4. KAYNAKÇA

Alpan L.G. 2008. Baz› ekstrem termofil anaerobik bakterilerin alkali proteazlar›n›n özelliklerinin belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Bajaj, P., & Mahajan, R. (2019). Cellulase and xylanase synergism in industrial biotechnology. *Applied microbiology and biotechnology*, *103*(21), 8711-8724.

Bisht, D., Yadav, S.K. ve Darmwal, N.S., 2013. An oxidant and organic solvent tolerant alkaline lipase by P. aeruginosa mutant: downstream processing and biochemical characterization. Brazilian Journal of Microbiology, 44 (4), 1305-1314.

Dehnavi, E., Moeini, S., Akbarzadeh, A., Dabirmanesh, B., Siadat, S. O. R., & Khajeh, K. (2019). Improvement of Selenomonas ruminantium β-xylosidase thermal stability by replacing buried free cysteines via site directed mutagenesis. *International journal of biological macromolecules*, *136*, 352-358.

Dönmez,S.,1996.Gıda Sanayiinde Kullanılan Enzimler ve Ülkemizdeki Durumu. GIDA 11(4):215-220.

Güngör, N. (2011). *Bacillus suşlarından elde edilen proteaz enziminin optimizasyonu ve saflaştırılması* (Master's thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü).

Hess, M. et al. Metagenomic discovery of biomass-degrading genes and genomes from cow rumen. Science (80-.). **331**, 463–467 (2011)

Huws, S. A. et al. Addressing Global Ruminant Agricultural Challenges Through Understanding the Rumen Microbiome: Past, Present, and Future. Front. Microbiol. **9**, 2161 (2018)

Koike S, Kobayashi Y. Fibrolytic Rumen Bacteria: Their Ecology and Functions Anim Biosci. 2009; 22, 131–138. https://doi.org/10.5713/ajas.2009.r.01.

Lowe, D.A. 2001. Basic Biotechnology. (Ed: Ratledge C. and Kristionsen B.), Second Edition, Cambridge University Pres.

Markowiak, P., & Śliżewska, K. (2017). Effects of probiotics, prebiotics, and synbiotics on human health. *Nutrients*, *9*(9), 1021.

Martens, H. (2000). Resorptionsvorgänge. 360–361. *Physiologie der Haustiere. Enke im Hippokrates Verlag GmbH, Stuttgart*.

Martin SA. Manipulation of ruminal fermentation with organic acids. Journal of Animal Science, 1998, 76: 3123-3132

Nisbet, D. J., & Martin, S. A. (1991). Effect of a Saccharomyces cerevisiae culture on lactate utilization by the ruminal bacterium Selenomonas ruminantium. *Journal of Animal Science*, *69*(11), 4628-4633.

Ribeiro GO, Gruninger RJ, Badhan A, McAllister TA. Mining the rumen for fibrolytic feed enzymes. Anim. Front. 2016; 6, 20–26. https://doi.org/10.3389/fmicb.2016.01839 PMID: 27899919

Roumpeka, D. D., Wallace, R. J., Escalettes, F., Fotheringham, I. & Watson, M. A Review of Bioinformatics Tools for Bio-Prospecting from Metagenomic Sequence Data. Front. Genet. **8**, 23 (2017).

Tilley JMA, Terry RA. Studies of herbage digestibility using the in vitro method. The Grassland Research Institute, 1962, 16: 64-65.

Wiseman, A., 1987. Handbook of Enzymes Biotechnology. Second Edition. Chapter 3. The Application of Enzymes in Industry p. 274-373.

Yüce, S., TAHTACI, S., & KILIÇ, G. B. (2017). Halofilik Laktik Asit Bakterilerinin Ürettiği Hidrolitik Enzimler. *Gıda*, *42*(3), 242-251.

Zeren, B. (2015). *Topraktan izole edilen Bacillus megaterium EBD 9-1 suşundan fitaz geninin E. coli'de klonlanma çalışmaları* (Doctoral dissertation, Bursa Uludag University (Turkey)).

LİGNOSELÜLOTİK YAPININ HİDROLİZİNDE RUMEN FUNGUSLARININ KARBONHİDRAT AKTİF – ENZİM (CAZyme) ETKİSİ

Halit YÜCEL (Orcid ID: 0000-0002-6196-5303)
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Kahramanmaraş
halit_ksu@hotmail.com.tr

Arş. Gör. Kübra EKİNCİ (Orcid ID: 0000-0002-0877-1358)
Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Erzurum
kubraekinci@atauni.edu.tr

Dr.Öğr.Üyesi Altuğ KARAMAN (Orcid ID: 0000-0003-4918-7796)
Munzur Üniversitesi, Pertek Sakine Genç Meslek Yüksek Okulu, Laborant ve Veteriner Sağlık Bölümü, Tunceli
altugkaraman@munzur.edu.tr

ÖZET

Karbonhidrat Aktif Enzim (CAZyme) sistemi karbonhidratların sahip olduğu glikozidik bağlar üzerinde etkili olan bir yapıya sahiptir. Bu sistem içerisinde glikozit hidrolaz (GH) enzim ailesine üye olan selüloz ve hemisüloz (β 1-4 glikozit bağı) gibi karbonhidratların hidrolizinde görevli enzimlerde mevcuttur. Bu enzimlerin çoğu mikroorganizmalar tarafında sentezlenmesinden dolayı simbiyotik mikroorganizmalardaki CAZyme aktivitesinin önemi her geçen gün artmaktadır. Herbivor canlıların ana besin kaynağı olan bitkisel materyalin hücre duvarında β 1-4 glikozit bağları ile oluşan lignoselülotik yapı selüloz, hemiselüloz ve lignin gibi karbonhidratların birleşmesi sonucu oluşmuştur. Bu kompleks karbonhidrat rumen içersinde simbiyotik olarak bulunan bazı mikroorganizmalar sayesinde hidrolize olabilmektedir. Rumenin mikrobiyal ekositemde bakteri, arkea, protozoa, bakteriyofaj ve rumen fungusları mevcuttur. Rumen mikrobiyatasındaki canlılar içerisinde rumen fungusları glikozit hidrolaz etkinliğine sahip bir topluluktur. Özellikle β 1-4 glikosidaz (EC 3.2.1.4) ve β 1-4 ksilasidaz (EC 3.2.1.37) aktivitesi diğer mikroorganizmalara göre daha etkili olduğu düşünülmektedir. Bundan dolayı bu çalışmamızda rumen funguslarının (*Neocallimastix* sp.) CAZyme enzim etkinliğinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada kullanılan karbonhidrat substraları olarak Avisel (mikrokristal selüloz), Karboksimetil Selüloz (Selüloz omurgasına metil eklenmiş selüloz türevi), Selüloz ve Hemiselüloz kullanılmıştır. Sonuç olarak β 1-4 ksilasidaz enzim etkinliğinin daha fazla olduğu dinitrosalisilik asit (DNS) yöntemi ile gösterilmiştir. Elde edilen bu sonuçlar özellikle ksilanaz (EC 3.2.1.37) etkinliği başta olmak üzere rumen funguslarının CAZyme aktivitesine sahip olduğu ve bu mikroorganizmaların CAZyme sisteminin kullanıldığı farklı edüstriyel alanlar için aday mikroorganizma olabileceği düşünülmüştür.

Anahtar Kelimeler: CAZyme, Rumen Fungus, Lignoselüloz, *Neocallimastix* sp.

IN THE HYDROLYSIS OF THE LIGNOCELLULOTIC STRUCTURE *Neocallimastix sp.* THE EFFECT OF CARBOHYDRATE-ACTIVE ENZYME (CAZyme) ON RUMEN FUNGUS

ABSTRACT

The Carbohydrate Active Enzyme (CAZyme) system has a structure that acts on the glycosidic bonds of carbohydrates. In this system, there are enzymes involved in the hydrolysis of carbohydrates such as cellulose and hemisulose (β 1-4 glycoside bonds), which are members of the glycoside hydrolase (GH) enzyme family. Since most of these enzymes are synthesized by microorganisms, the importance of CAZyme activity in symbiotic microorganisms is increasing day by day. The lignocellulotic structure, which is formed by β 1-4 glycoside bonds in the cell wall of the plant material, which is the main food source of herbivores, is formed as a result of the combination of carbohydrates such as cellulose, hemicellulose and lignin. This complex carbohydrate can be hydrolyzed by some microorganisms symbiotically present in the rumen. There are bacteria, archaea, protozoa, bacteriophage and rumen fungi in the microbial ecosystem of the rumen. Among the organisms in the rumen microbiota, rumen fungi are a community with glycoside hydrolase activity. Especially β 1-4 glycosidase (EC 3.2.1.4) and β 1-4 xylasidase (EC 3.2.1.37) activities are thought to be more effective than other microorganisms. Therefore, in this study, it was aimed to determine the CAZyme enzyme activity of rumen fungi (Neocallimastix sp.). Avisel (microcrystalline cellulose), Carboxymethyl Cellulose (cellulose derivative with methyl added to the cellulose backbone), Cellulose and Hemicellulose were used as the carbohydrate substrates used in the study. As a result, it has been shown by the dinitrosalicylic acid (DNS) method that the β 1-4 xylasidase enzyme activity is higher. These results suggest that rumen fungi, especially xylanase (EC 3.2.1.37) activity, have CAZyme activity and these microorganisms may be candidate microorganisms for different industrial areas where the CAZyme system is used.

Keywords: CAZyme, Rumen Fungus, Lignocellulose, *Neocallimastix* sp.

1. GİRİŞ

Rumende kolonize olan mikrobiyota, geviş getiren hayvanların gastrointestinal sisteminin temel bir bileşenidir (Kotarski, 1992). Rumendeki mikrobiyal topluluk, bakteriler (10^{10}-10^{11} hücre/mL), metanojenik arke (107-109 hücre/mL), siliatlı protozoa (10^{4}-10^{6} hücre/mL), anaerobik fungus (10^{3}-10^{6} hücre/mL) ve bakteriyofajlar (10^{9}–10^{10} partikül/mL) dan oluşmaktadır (Wright, 2011). Rumen mikrobiyomunun önemli bir işlevi, geviş getiren hayvanlar tarafından alınan bitki materyallerinin fermantasyonudur (Yue, 2012; Han, 2015).

Rumen mikroorganizmaları, bitki polisakkaritlerini oligomerlerine ve monomerlerine parçalayan ve daha sonra uçucu yağ asitleri oluşturmak üzere fermente edilen karbonhidrat aktif enzimler (CAZymes) olarak bilinen selülazlar, hemiselülazlar ve diyet bozulmasına atfedilen amilazlar dahil olmak üzere bir dizi enzim üretir (Vincent ve diğerleri, 2014; Shen, 2020).

Biyokütlenin dönüşümü çok sayıda endüstriyel enzim, özellikle selülazlar ve amilazlar gibi karbonhidrat aktif enzimler (CAZymes) gerektirir. Bu endüstriyel enzimler için daha iyi maliyet performansı veya gelişmiş özellikler elde etmek çok önemlidir. Mikroorganizmalar hızlı büyümeleri, kısa kültür süreleri ve düşük kültür maliyetleri nedeniyle biyoekonomi ve biyoüretimde yeri doldurulamaz avantajlar göstermektedir. (Dunford, 2012; Deacon, 2013; Benocci et al., 2017; Fang and Qu, 2018; Jiang et al., 2018).

CAZymes, altı farklı sınıfın birleşimlerinde glikosiltransferazlar(GT'ler) ve bunların parçalanmasında glikozit hidrolazlar(GH'ler); polisakkaritliyazlar(PL'ler); karbonhidrat esterazlar (CE'ler) yer alan karmaşık karbonhidratların çeşitliliğini kontrol eder. Ayrıca, enzimatik olmayan türler olan karbonhidrat bağlama modülleri (CBM'ler), polisakkaritleri özel olarak bağlayarak katalitik aktiviteyi artırabilir (Boraston et al., 2004). Bunun yanı sıra Yardımcı Faaliyetler (AA); karbonhidrat aktif enzimler ilk zamanlar kompleks karbonhidratları parçalayan veya oluşturan enzim ailelerini tanımlar (Levasseur, A.,2013).

Rumen fungusları, karbonhidrat aktif enzimler (CAZymes) olarak sınıflandırılan bitki poli- ve oligosakkaritlerini parçalamaktan ve değiştirmekten sorumlu enzimlerin sinerjik bir kombinasyonunu üretir. (Lombard,2014). Filamentli funguslar, substrat bozunması ve karbon döngüsünde çok önemli olan ökaryotik organizmalardır ve son yıllarda proteinlerin ve diğer yüksek katma değerli ürünlerin üretimi için kullanılmıştır. Rumen fungusları, hem doğal konakçı hem de heterolog konakçı olarak endüstriyel protein üretiminde çok önemli bir rol oynar (Yuan, 2020).

Rumen fungusların polisakkaritleri parçalayan enzimlerinin çoğu rizoidlerde, rizomiselyumda lokalize olmakla beraber ekstrasellüler olarak da salgılanmaktadır (Lowe ve ark., 1987). Ayrıca anaerobik fungus zoosporlarının da polisakkarit parçalayan enzimler ürettiği bildirilmiştir

(Williams ve Orpin, 1987a). Bugüne kadar çalışılan tüm rumen fungus türlerinin selüloz, hemiselüloz ve nişasta kullanabildikleri bildirilmiştir. Rumen funguslarının selülaz, ksilanaz, amilaz, amiloglikosidaz, feruloyl ve p-kumaril esteraz, pektin liyaz, β-ksilosidaz, β-glikosidaz, proteaz ve 1,3-1,4-beta-D-glukanaz enzimlerini ürettiği bilinmektedir (Chen ve ark., 1997; Mounfort ve Asher, 1985; Mountfort ve Asher, 1989; Mountfort ve Asher, 1988; Pearce ve Bauchop, 1985; Borneman ve ark., 1990; Gordon ve Phillips, 1992; Gomez de Segura ve ark., 1998; Chen ve ark., 1994; Asao ve ark., 1993).

Bu çalışmanın amacı; rumen mikrobiotasının doğal üyesi olan ve CAZy enzim ailesinden glilozit hidrolaz etkinliğine sahip olduğu bilinen rumen funguslarından *Neocallimastix* sp. CAZyme enzim etkinliğinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE METOD

2.1. Rumen Fungusunun Canlandırılması

Kahramanmaraş Sütcü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Biyoteknoloji ve Gen Mühendisliği Laboratuvarı (BIGEM) kültür koleksiyonundan GMLF 7 (*Neocallimastix* sp.) kodu ile sıvı azot stoğunda bulunan rumen fungusu, anaerobik koşul bozulmaksızın oda sıcaklığında çözülerek 2 atm (atmosfer) karbondioksit (CO_2) basıncı altında canlandırma işlemi sağlanmıştır (Balch ve Wolfe, 1976).

2.2. Rumen Fungusu İçin *in vitro* Besi Ortamı

Orpin (1975) tarafından rumen mikroorganizmalarının *in vitro* koşullarda gelişebilmesi için hazırlanmış anaerobik besi ortamı tercih edilmiştir. Besi ortamında enerji kaynağı olarak glikoz molekülü kullanılmıştır.

2.3. Substratların Hazırlanması

Çalışmada kullanılan tüm substratlar [Karboksimetilselüloz (CMC), Selüloz ve Avisel] Sigma'dan (İngiltere) temin edildi. Her bir substrat için 500 mg tartıldı ve 100 mL (50mM) sodyumfosfat tamponu (pH:6.0) içinde çözüldü.

2.4. Enzim Aktivitesinin Belirlenmesi

Neocallimastix sp.'ye ait hem hücre içi hemde hücre dışı (süpernatant) enzim aktiviteleri, Miller (1959) tarafından açıklanan yöntemle belirlendi. Örnekler 50°C'de 45 dakika inkübe edilerek daha sonra DNS (Dinitro salisilik asit) eklenerek enzim aktivitesi durduruldu ve karışımlar 5 dakika 100°C sıcak su banyosunda bekletildi.

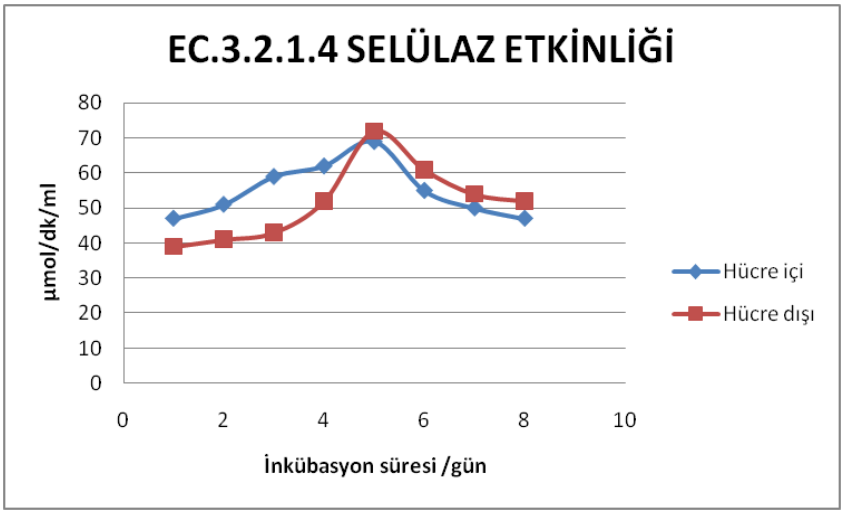
Enzim aktivitelerinin spektrofotmetrik analizi için absorbans değeri olarak 545 nm dalga boyu ayarlanarak kantitatif analizi gerçekleştirildi (glikoz standartı kullanılarak). Bir ünite enzim

aktivitesi, 1 dakika içinde salınan mmol indirgeyici şeker miktarı olarak tanımlanarak protein konsantrasyonları Bradford Assay yöntemi ile tespit edildi.

3. SONUÇ VE TARTIŞMA

Karbonhidrat Aktif Enzim (CAZyme) sistemine ait olan EC.3.2.1.4 selülaz enzim ailesi β 1-4 glikozit bağı üzerinde etkili olup aynı zamanda selülaz, aviselaz ve karboksimetil selülaz (CMCaz) aktivitesi göstermektedirler (https://enzyme.expasy.org/EC/3.2.1.4).

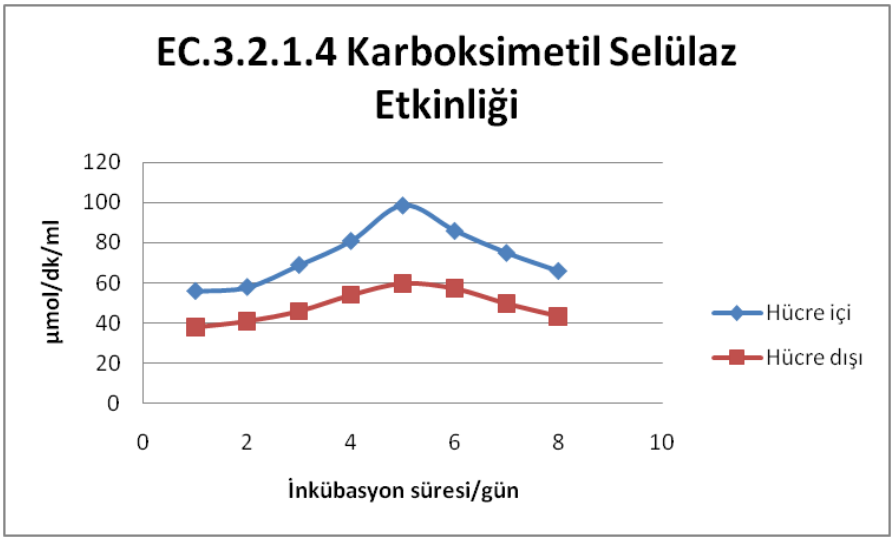
Neocallimastix sp.'nin sahip olduğu lignoselülotik enzim aktivitesinin rumen içerisinde yaşayan diğer rumen funguslarına oranla daha etkili olduğu bilinmektedir.Herbivor canlıların besin materyali olan bitkisel substratlarda hücre duvarının ana maddesi selülozdur. Rumen funguslarının hücre duvarındaki bu polisakkarit hidrolizi sonucu hem kendi hem de konak canlı için monomer madde salınımı gerçekleştirmiş olmaktadır. Yapılan çalışma sonucunda selülaz enzim etkiliğinin hem hücre içi hem de hücre dışı toplam aktivitesi hesplanmıştır. Enzim aktivitesine göre inkübasyon süresi olarak 5'inci günde etkinliğinin üst seviyede olduğu 6 ve 7'inci günlerde azalmaya başladığı tespit edilmiştir (Grafik 1).



Grafik1. *Neocallimastix* sp.'ye ait selülaz enzim aktivitesine (etkinliği) göre bu enzimin hücre dışı ve hücre içi etkinliği 5inci günde birbirine yakın değere sahip olduğu günlerin ilerlemesine bağlı olarak enzim aktivitesinin azaldığı görülmüştür.

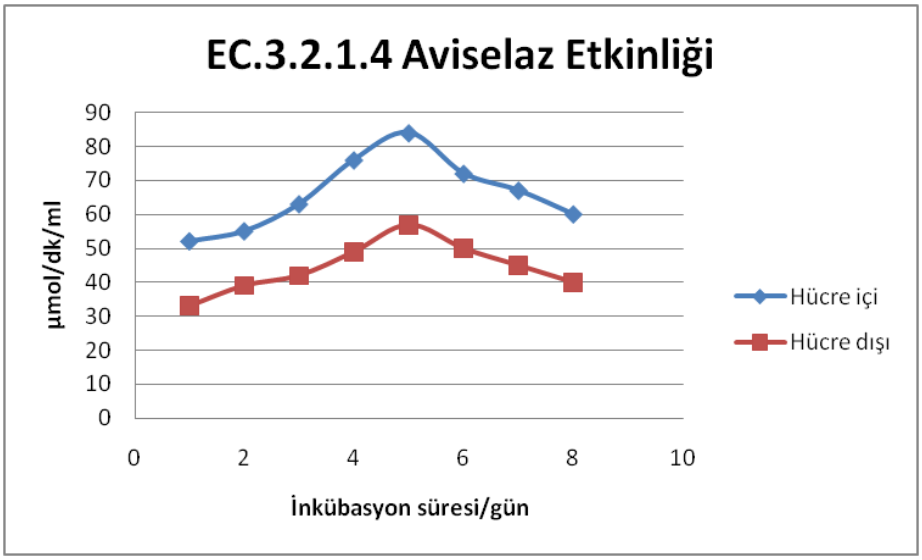
Selüloz polisakkaritinin ana omurgası meydana gelirken glikopironoz monomerleri yapılarına karboksil grubu bağlayabilmektedir. Bu grubunda eklenmesi sonucu oluşan bitkisel karbonhidrat karboksimetil selüloz olarak isimlendirilir. Karboksimetil selülaz enzim etkinliği genel olarak burada bulan karboksil gruplarının ayrılmasında da görev almaktadır. Çalışmamızda kullanıla rumen fungus suşunun karboksimetil selülaz enzim etkinliği tespit

edilerek inkübasyon süresine bağlı olarak enzim aktivitesi hesaplanmıştır. Grafik 2'de verilen sonuçlara göre hücre içi enzim aktivitesinin daha fazla olduğu tespit edilmiştir.



Grafik 2. *Neocallimastix* sp. suşunun karboksimetil selülaz toplam enzim aktivitesinin en iyi enzim etkinliği 5'inci günde olduğu görülmüştür.

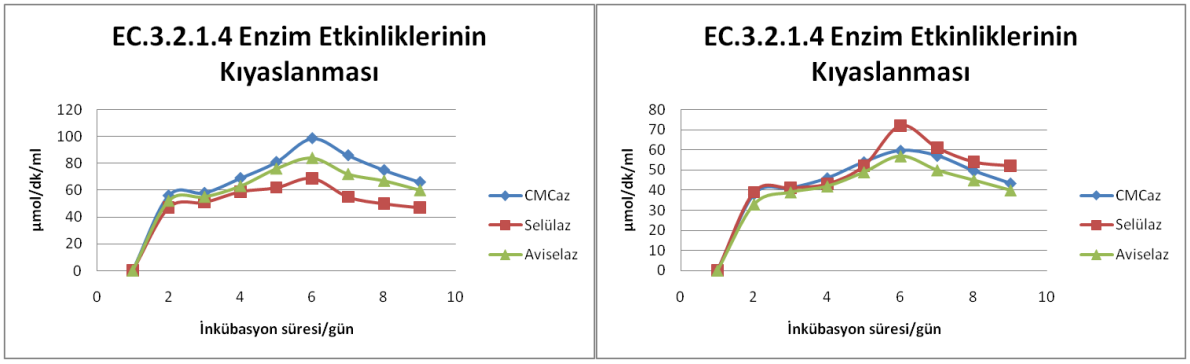
Selüloz bileşiğinin mikrokristalin formu olduğu bilenen avisel substratıda bir karbonhidrat türevidir. *Neocallimastix* sp.'nin sahip olduğu aviselaz enzim etkinliği de grafik 3'te gösterilmiştir. Bu sonuca göre en iyi enzim aktivitesinin diğer enzimlerde olduğu gibi 5 inci günde olduğu görülmüştür.



Grafik 3. *Neocallimastix* sp.'nin sahip olduğu aviselaz toplam enzim aktivitesine göre 5inci gün inkübasyonu yapılan ölçümlerde maksimum enzim etkinliği bulunmuştur.

Yapılan çalışma sonucu bütün enzimlerin aynı enzim grubu içinde olduğu (EC.3.2.1.4) bilindiğine göre bu enzimlerin aktivitelerininde birbirine paralel olması gerekmektedir. Bundan

dolayı çalışmada kullanılan her üç enzimin hücre içi ve hücre dışı enzim aktiviteleri kendi içerisinde değerlendirilerek birbirine yakın sonuçların ortaya çıktığı da görülmüştür (Grafik4).

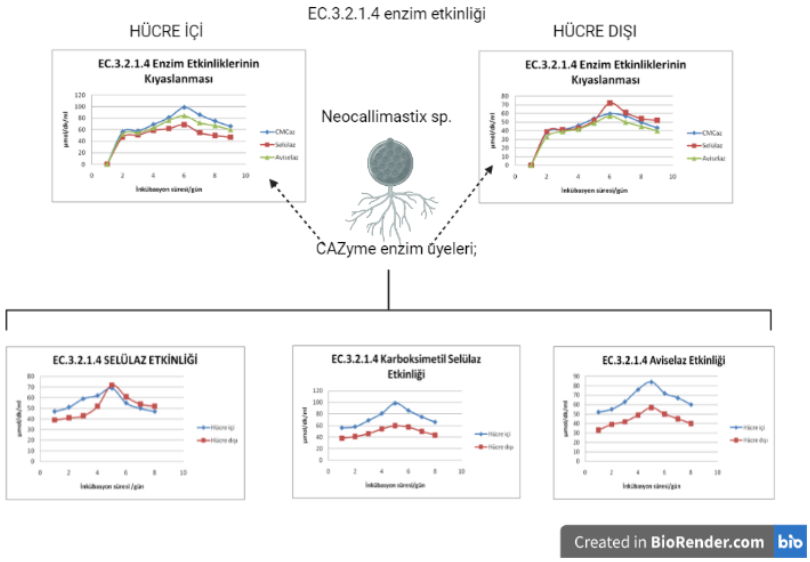


A) Hücre içi enzim aktivitesi B)Hücre dışı enzim aktivitesi

Grafik 4. *Neocallimastix* sp.'nin sahip olduğu CAZyme enzim aktivielerinin kıyaslanması. Hücre içi enzim aktiviteleri (A)'leri arasında oldukça az miktarda faklılık görülürken, hücre dışı enzim (B) etkinliklerinin 6ıncı gün hariç diğer günlerde oldukça paralel olduğu görülmüştür.

Sonuç olarak rumen funguslarının sahip olduğu enzim etkinliği şekil 1'de de özet olarak verilerek bu enzimin glikozit bağlar üzerinde benzer sonuçlara sahip olduğu görülmüştür. Gruninger ve ark (2018) yaptığı çalışmada Neocallimastix sp.'nin sahip olduğu CAZyme sistemi üzerinde etkili sonuçlar bulmuş ve bu rumen fungusun bitki hücre duvarının hidrolizinde oldukça önemli bir yere sahip olduğunu göstermiştir.

Şekil 1. *Neocallimastix* sp.'ye ait olan CAZyme enzim etkinliğinin şematize edilmiş yapısı. Rumen fungusunun sahip olduğu enzim etkinliği ve elde edilen sonuçlar gösterilmiştir.



Lillington ve ark (2020) rumen funguslarındaki CAZyme sisteminin önemini vurgulamak için yaptıkları derleme çalışmasında rumen funguslarının sahip olduğu bu enzim çeşitliliğine değinmişlerdir. Çalışmamız sonucunda rumen funguslarının sahip olduğu bu enzim sisteminin önemi vurgulanarak aynı enzim ailesine üye olan enzimlerin bu mikroorganizmada da benzer etkiye sahip olduğu gösterilmiştir.

Endüstriyel sektörün her geçen gün farklı alanlarda çalışmalara başlaması ile bu alanlarda gerekli olan bazı enzimler için farklı mikroorganizmalara ihtiyaç duyulacağı da görülmektedir. Bu çalışma sayesinde de rumen funguslarının hem enzim aktiviteleri belirlenmiş hem de endüstriyel alanda aday mikroorganizmalar olabileceği düşünülmüştür.

4. KAYNAKÇA

Asao, N., Ushida, K., Kojima, Y. 1993. Proteolytic activity of rumen fungi belonging to genera Neocallimastix and Piromyces. Lett. Appl. Microbiol. 16: 247-250.

Balch, W. E., & Wolfe, R. (1976). New approach to the cultivation of methanogenic bacteria: 2- mercaptoethanesulfonic acid (HS-CoM)-dependent growth of Methanobacterium ruminantium in a pressureized atmosphere. *Applied and environmental microbiology*, *32*(6), 781-791.

Benocci, T., Aguilar-Pontes, M. V., Zhou, M., Seiboth, B., and Vries, R. P. (2017). Regulators of plant biomass degradation in ascomycetous fungi. *Biotechnol. Biofuels* 10:152. doi: 10.1186/s13068-017-0841-x

Boraston, A.B., Bolam, D.N., Gilbert, H.J., Davies, G.J. (2004) Carbohydrate-binding modules: fine tuning polysaccharide recognition. Biochem. J. 382, 769–781, http://dx.doi.org/10.1042/BJ20040892.

Borneman, W.S., Hartley, R.D., Morrison, W.H., Akin, D.E., Ljungdahl, L.G. 1990. Feruloyl and pcoumaryl esterase from anaerobic fungi in relation to plant cell wall degredation. Appl. Microbiol. Biotechnol. 33: 345-351.

Chen, H, Li, X L, Ljungdahl, L G. 1997. Sequencing of a 1,3-1,4-beta-D-glucanase (lichenase) from the anaerobic fungus Orpinomyces strain PC-2: properties of the enzyme expressed in Escherichia coli and evidence that the gene has a bacterial origin. J. Bacteriol. 179: 6028– 6034.

Chen, H., Xinliang, L., Ljungdahl, L.G. 1994. Isolation and Properties of an Extracellular β-glucosidase from the polycentric rumen fungus Orpinomyces sp. Strain PC-2. Appl. Environ. Microbiol. 60(1): 64-70.

Deacon, J. (2013). *Fungal Biology*, 4th Edn. Chichester: Wiley-Blackwell, 142–157.

Dunford, N. T. (2012). *Food and Industrial Bioproducts and Bioprocessing.* Hoboken, NJ: Wiley- Blackwell.

Fang, X., and Qu, Y. (2018). *Fungal Cellulolytic Enzymes Microbial Production and Application: Microbial Production and Application.* Berlin: Springer.

Gomez De Segura, B., Durand, R., Fevre, M. 1998. Multiplicity and expression of xylanases in the rumen fungus Neocallimastix frontalis. FEMS Microbiol. Lett. 164: 47-53.

Gordon, G.L.R., Phillips, M.W. 1992. Extracellular pectin lyase produced by Neocallimastix sp. LM1, a rumen anaerobic fungus. Lett. Appl. Microbiol. 15: 113-115.

Gruninger, R. J., Nguyen, T., Reid, I. D., Yanke, J. L., Wang, P., Abbott, D. W., ... & McAllister, T. (2018). Application of transcriptomics to compare the carbohydrate active enzymes that are expressed by diverse genera of anaerobic fungi to degrade plant cell wall carbohydrates. *Frontiers in microbiology*, *9*, 1581.

Han X., Yang Y., Yan H., Wang X., Qu L., Chen Y., (2015). Rumen bacterial diversity of 80 to 110-day-old goats using 16S rRNA sequencing. *Plos One*. 10, e0117811. pmid:25700157

Jiang, Y., Liu, K., Guo, W., Zhang, R., Liu, F., Zhang, N., et al. (2018). "Lignocellulase formation, regulation, and secretion mechanisms in *Hypocrea jecorina* (*Trichoderma reesei*) and other filamentous fungi: microbial production and application," in *Fungal Cellulolytic Enzymes*, eds X. Fang, and Y. Qu, (Singapore: Springer), 43–59. doi: 10.1007/978-981-13-0749-2_3

Kotarski S. F., Waniska R. D., Thurn K. K. (1992). Starch hydrolysis by the ruminal microflora. *Journal of Nutrition*. 122(1):178–90. pmid:1370325

Levasseur, A., Drula, E., Lombard, V., Coutinho, P. M., & Henrissat, B. (2013). Expansion of the enzymatic repertoire of the CAZy database to integrate auxiliary redox enzymes. *Biotechnology for biofuels*, *6*(1), 1-14.

Lillington, S. P., Leggieri, P. A., Heom, K. A., & O'Malley, M. A. (2020). Nature's recyclers: anaerobic microbial communities drive crude biomass deconstruction. *Current opinion in biotechnology*, *62*, 38-47.

Lombard, V., Golaconda Ramulu, H., Drula, E., Coutinho, P. M., & Henrissat, B. (2014). The carbohydrate-active enzymes database (CAZy) in 2013. *Nucleic acids research*, *42*(D1), D490-D495.

Lowe, S.E., Theodorou, M.K., Trinci, A.P.J. 1987. Cellulases and xylanases of an anaerobic rumen fungus grown on wheat straw, wheat straw holocellulose, cellulose and xylan. Appl. Environ. Microbiol. 53: 1216-1223.

Miller, G. L. (1959). Modified DNS method for reducing sugars. *Anal Chem*, *31*(3), 426-428.

Mountfort, D.O., Asher, R.A. 1985. Production and regulation of cellulose by two strains of the rumen anaerobic fungus Neocallimastix frontalis. Appl. Environ. Microbiol. 49: 1314-1322.

Mountfort, D.O., Asher, R.A. 1988. Production of αamylase by the rumen anaerobic fungus, Neocallimastix frontalis. AppI. Environ. Microbiol. 54:2293-2299.

Mountfort, D.O., Asher, R.A. 1989. Production of xylanase by the ruminal anaerobic fungus Neocallimastix frontalis. Appl. Environ. Microbiol. 55: 1016-1022.

Orpin, C. G. (1975). Studies on the rumen flagellate Neocallimastix frontalis. *Microbiology*, *91*(2), 249-262.

Pearce, P.D., Bauchop, T. 1985. Glycosidases of the rumen anaerobic fungus Neocallimastix frontalis grown on cellulosic substrates. Appl. Environ. Microbiol. 49: 1265-1269

Shen, J., Zheng, L., Chen, X., Han, X., Cao, Y., & Yao, J. (2020). Metagenomic analyses of microbial and carbohydrate-active enzymes in the rumen of dairy goats fed different rumen degradable starch. *Frontiers in microbiology*, 1003.

Vincent, L., Hemalatha, G. R., Elodie, D., Coutinho, P. M., and Bernard, H. (2014). The carbohydrate- active enzymes database (CAZy) in 2013. *Nucleic Acids Res.* 42, D490–D495. doi: 10.1093/nar/gkt1178

Williams, A.G., Orpin, C.G. 1987a. Glycoside hydrolase enzymes present in the zoospore and vegetative growth stages of the rumen fungi Neocallimastix frontalis, Piromonas communis and an unidentified isolate grown on a range of carbohydrate substrates, Can. J. Microbiol. 33 (5): 427-434.

Wright A.D.G., Klieve A.V. (2011). Does the complexity of the rumen microbial ecology preclude methane mitigation. *Animal Feed Science & Technology*. 166–167, 248–253.

Yuan, Y., Zhang, X., Zhang, H., Wang, W., Zhao, X., Gao, J., & Zhou, Y. (2020). Degradative GH5 β-1, 3-1, 4-glucanase PpBglu5A for glucan in Paenibacillus polymyxa KF-1. *Process Biochemistry*, *98*, 183-192.

Yue Z. B., Jin W., Liu X. M., Yu H. Q. (2012). Comparison of rumen microorganism and digester sludge dominated anaerobic digestion processes for aquatic plants.

UTILIZATION OF PEELS OF CITRUS FRUITS FOR EXTRACTING ESSENTIAL OIL USING STEAM DISTILLATION

Saimah KHAN (Orcid ID: 0000-0002-6483-4325)
Department of Chemistry, Integral University, Lucknow, India

ABSTRACT

The widely produced citrus plants belong to the family Rutaceae are orange, lemon, mandarin and sweetlime. The production and uses of these fruits are relatively high all over the world. Otherside, the peels of these fruits also causes environmental pollution, as they are mainly discarded as waste. The utilization of waste peel is a point of interest. The waste peel can be used to obtain essential oil for various applications. The extracted essential oil from peels of citrus fruits saves environment from contamination. Citrus essential oil is widely used in food,chemical industry, medical treatment, and other fields because of its pleasant aroma, antioxidant properties, and antimicrobial activity. Citrus fruits peel waste can be an effective feedstock for isolation of natural bioactive components such as limonene, a high value-added chemical broadly used for food, pharmaceutical, and cosmetic industrial applications. In this paper, the very economical method is used to obtain essential oil from peels of citrus fruits. The extraction is done using steam distillation apparatus. In this study, the peels of three fruits namely orange, mandarin and lemon were extracted using Steam distillation apparatus and their percentage yield was calculated. From the results, it is concluded that the percentage yield of all three fruit peel sample follows the order. Orange > Mandarin > Lemon.

Keywords: Essential oil, citrus oil, orange peel, mandarin peel, lemon peel, steam distillation.

INTRODUCTION

In fruit peel, mainly flavedo part and cuticle, essential oils (EOs) are present in appreciable amount in oil sacs or oil glands present at different depths. These are soluble in natural oils, ether and alcohol while insoluble in water. EO of citrus fruits is a complex mixture of around 400 compounds and their content as well as composition depends on cultivation, extraction species, variety and cultivar and separation methods [1]. Citrus EOs mainly consist of 85 to 99% volatile and 1 to 15% non-volatile components [2]. The volatile component are mainly active compounds in EOs and are influenced by oxygen, heat, or light [3]. The volatile constituents present in EOs are mainly a mixture of hydrocarbons of monoterpene (such as limonene) and sesquiterpene and their related oxygenated derivatives such as acids, esters, ketones, aldehyde and alcohols [4]. Aldehydes, ketones, esters, alcohols, ethers, amines, amides, phenols, heterocycles, and mainly the terpenes are the volatile compounds of EOs. The long chain hydrocarbons, sterols, carotenoids, fatty acids and oxygenated heterocyclic compounds are the main non-volatile components. The Phenylpropanoids pathway and Mevalonate pathway are main biosynthetic pathways of EOs formation. Formation of terpenoids and phenylpropanoids biogenetically, take place through different primary metabolic precursors. The terpenoids formation generally involved mevalonate and mevalonate-independent pathway, while shikimate pathway used for phenylpropanoids formation [5]. The intermediate acetates mainly malonic acid are used for the formation of terpenoid derivatives and aromatic compounds derived from shikimic acid and phenylpropanoid pathways. The most important categories of EOs are Terpenes and Terpenoids. On the basis of the number of isoprene units in the structure, terpenes are classified into hemiterepens (C5), menoterpenes (C10), sesquiterpenes (C15), diterpenes (C20), sesterterpenes and, (C25) triterpenes (C30), tetra-terpenes (C40) and poly-terpenes (C5)n(where n is greater than 8). Perfumery, cosmetics, toiletries and other personal hygiene products used essential oils. Since ancient times, EOs are used in aromatherapy including massage, inhalations, and baths. It is used as masking agent for removing bad smell in textile, paints and plastics industries. It is also used in pharmaceutical mixtures as main gradient [6]. Recently, in food and packaging industries, EOs used as natural antimicrobial agents for safety of food stuffs [7].

Composition of citrus essential oils:

The compounds present in citrus oil are grouped into hydrocarbon monoterpenes, oxygenated monoterpenes, hydrocarbon sesquiterpenes, oxygenated sesquiterpenes, etc. The major chemical component of citrus EOs is limonene and its amount ranging from 32 to 98% [8]. It

is a monoterpene of single loop [9]. In citrus essential oils, aliphatic aldehydes and oxygen-containing mono- and sesquiterpenes are the main groups of compounds. Till now, numerous of important compounds belonging to the family of terpenes, have been recognized as functionalized derivatives of esters (g-tepinyl acetate, cedryl acetate); phenols (thymol); alcohols, (geraniol, a-bisabolol); aldehydes (citronellal, sinensal); ketones (menthone, p-vetivone); [10]. The length of unsaturated straight chain aldehydes C8 –C14, acetate, nootkatone and a-selinenone provide specific aroma of these compounds. The aroma quality of the kabusu (Citrus aurantium f. kabusu) is characterized using Gas Chromatography and a record of aroma producing compounds, namely octanal, nonanal, decanal, undecanal, dodecanal, linalool and perillaldehyde is reported. Moreover, geraniol, linalyl acetate, geranyl acetate and linalool are the main aroma producing compounds of bitter orange. The most commonly used method used for the extraction of aroma producing compounds is distillation method. The fractional distillation, vacuum distillation, steam distillation at atmospheric pressure are the other extraction methods. Petroleum ether extraction or a low temperature distillation can remove all the flavour and odour producing compounds from the citrus juice, i.e., unsaturated hydrocarbons and alcohols. The essential oils of different percentage composition of aroma producing compounds result from different extraction methods and their analysis. Table 1 shows some of the major water soluble and water insoluble aroma producing compounds present in citrus EOs.

Water soluble compounds present in citrus essential oil	**Water insoluble compounds present in citrus essential oil**
Ethanol Methanol Hydrogen sulphide Acetaldehyde Acetic acid Furfural 1,4 cyclohexanedione Acetone	Camphor Limonene Terepinene Pinene Terpinol Citronellal Neral Geranial
	Nerolidol Geraniol Nerol Citronellal Ocimene 3 hexen-1-ol Decanal Myrcene Carveol Dodecanal

Table 1: The major water soluble and water insoluble aroma producing compounds present in citrus EOs.[11]

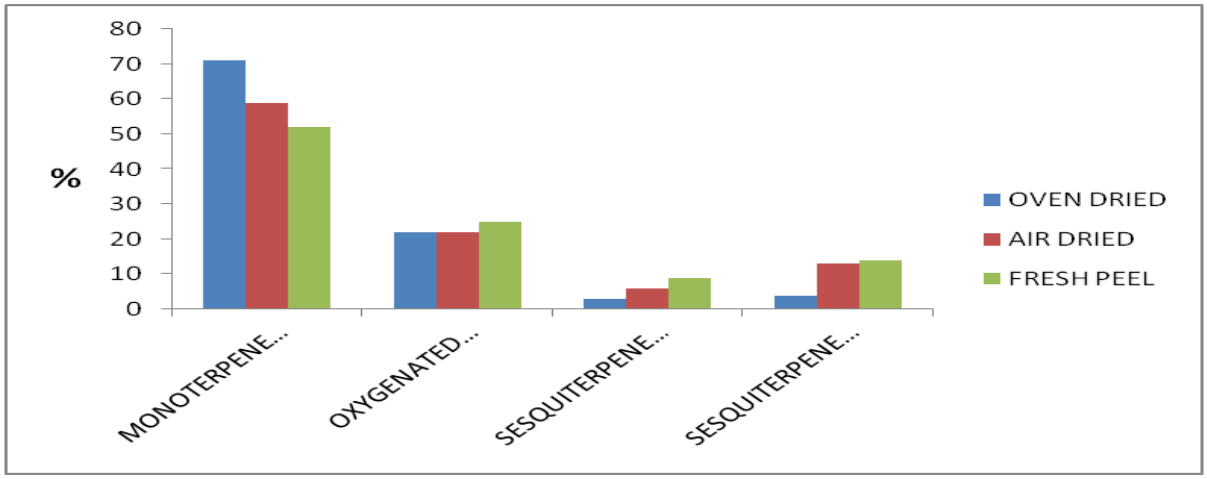


Figure 1: The amount of major classes of EOs varies in fresh and dried citrus peels

Citrus EOs extraction, characterization and authentication

The peel and cuticles of fruit at different depths contain EOs. The amount of main categories of EOs varies in fresh and dried citrus peels as shown in figure1 [12]. When oil sacs are crushed during juice extraction, EOs is released. The EOsis d-limonene main component, which is used as a green solvent for the determination of fats and oils and considered safer than petroleum solvents [13]. Cold pressing is common technique for EOs extraction. Cold pressing and distillation are common traditional and semi-industrial processes . The peel and cuticle oils are removed mechanically in cold pressing. The watery emulsion form yield is obtained, which is then centrifuged to obtained the EOs [14]. The EOs are best removed immediately after the generation of wastes as bacteria present in the waste bring in compositional changes, i.e., conversion of d-limonene into a-terpineol [15]. The stream stripping and distillation method are relatively simpler extraction method. Using this method, oil components can be removed from oil-milled sludge. Compared to cold pressing method (yield-0.05%), distillation is considered as cost effective method to recover oils (with better yield of 0.21%) [14]. The citrus peels are exposed to boiling water or steam in the process of distillation. The oils are released into water and then collected through the process of distillation. In the Florentine flask, the condensation and collection of steam and EO vapours take place [16]. The modern distillation technique as compared to conventional steam distillation (SD) is considered effective as it reduces time and energy. However, the EOs obtained by distillation process can deteriorate easily and develop off-flavours due to terpene hydrocarbons instability, particularly d-limonene [17]. The highly efficient method of extraction is Microwave Steam Distillation (MSD), which not only speed up the extraction process many folds, but also facilitate recovery of EOs without changes in oil composition. Under strong microwaves, the rapid rupture of the cell wall and release of the cell cytoplasm is the main reason of effectiveness of MSD over SD.

An important biologically active substance from citrus peel is the citrus essential oil. It is mainly collected in oil glands of the citrus peel [18]. On the average, the weight of extracted EOs is only about 1–3% fresh weight of citrus peel [19]. Depending upon the citrus variety and growth environment, the citrus EO is composed of tens to hundreds of various compounds [20]. According to ripeness of the fruit and extraction method also its ingredient varies markedly [21,22,23]. The chemical industry, medical treatment, and other fields used citrus EOs because of its pleasant aroma, antimicrobial activity and antioxidant properties. The natural product characteristics is especially attractive. From the various study, it is reported that citrus EOs shows broad range of antibacterial and its antimicrobial activity depends upon the composition of extracted EOs. The chronic inflammatory dermatosis involving hair follicles and sebaceous glands is acne which often occurs in the face, chest, and back. Around 85% population shows the incidence of acne. In spite of the fact that acne is not a deadly disease, but it has a great mental impact on the life of patient's [24]. Anaerobic Gram-positive Corynebacterium mainly Cutibacterium acnes (C. acnes, formerly Propionibacterium acnes) is the dominant pathogen bacterial to acne [25]. Consequently, C. acnes has been considered as one of the main treatment of acne [26]. To prevent and treat acne, the bacteriostasis or killing of C. acnes are one of the major pathways. The erythromycin and clindamycin are the currently used antibiotics for treating C. acne [27]. The traditional antibiotic therapy to treat acne have various side effects such as redness, dryness, hyperpigmentation and irritation of the skin and in an extreme cases, antibiotic resistance of the bacteria [28,29]. For the treatment of C. acne, traditional medical plants and their extracts shows good results in bacteriostasis research [30,31,32]. It is also reported that EOs obtained from other plant extracts also show appreciable antimicrobial activity and they are also valid against C. acne [33,34]. The bioactive substances present in Citrus EO in an appreciable amount [21]. The antimicrobial activities such as against Escherichia coli, Salmonella enteritidis, Staphylococcus epidermidis, Acinetobacter baumannii, Listeria monocytogenes, Mycobacterium smegmatis has been reported in citrus EOs [23].

MATERIALS AND METHODS

A. Material used

The materials/instruments used for this work were round bottom flask, Basket heater, distillation unit, thermometer, measuring cylinder, conical flask, separating funnel, Gas Chromatograph.

B. Sample Collection

The citrus fruit peel samples are collected from local juice vendors near integral university.

C. Preparation Of Orange Sample

The collected sample of orange peels is cleaned and pith is manually separated from the outer coloured part of the peels. That is because of the reason that the majority of the oil in oil sac present in them. This is then preheated at a temperature of 45℃ and kept for one hours.

D. Preparation Of Mandarin Sample

The collected sample of Mandarin peels is cleaned and pith is manually separated from the outer coloured part of the peels. That is because of the reason that the majority of the oil in oil sac present in them. This is then preheated at a temperature of 45℃ and kept for 90 min.

E. Preparation Of Lemon Sample

The collected sample of lemon peels is cleaned and pith is manually separated from the outer coloured part of the peels. That is because of the reason that the majority of the oil in oil sac present in them. This is then preheated at a temperature of 45℃ and kept for 90 min.

Extraction of Oil by Steam Distillation

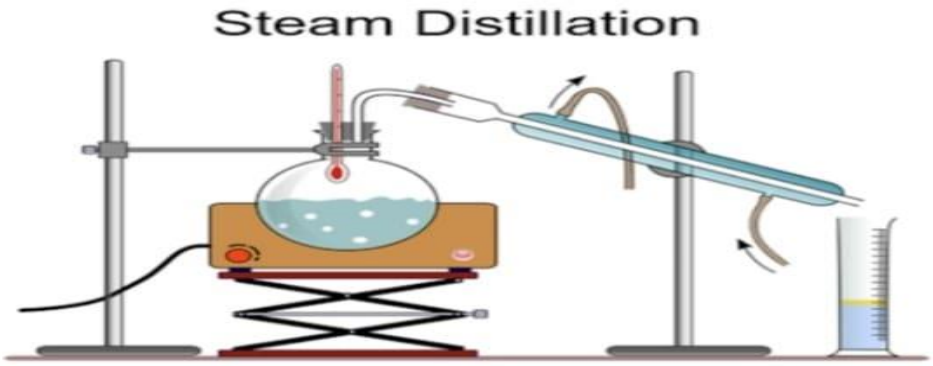


Figure 2: Steam distillation apparatus

The steam distillation apparatus as shown in Figure 2. It consists of distillation flask, Basket heater, horizontal condenser and a conical flask. In this process, 50 g of pre-treated peels of orange is taken in a distillation flask and added 100 ml of water added in it. Heat is being supplied to the distillation unit by temperature controlled heating mantle.

The experiment is carried out at a Temperature of about 90℃ for 60 to 90 min. Conical flask is used to collect the distillate. The obtained distillate has two layers, one dense layer and other less dense layer. Both the layer is separated using a separating funnel. The less dense upper layer is the citrus EOs. This EOs is then stored in a closed glass bottles. The same experiment is done for obtaining the EOs from Mandarin, Lemon and Sweetlime. The characteristics of obtained citrus EOs is determined by standard method of Gas Chromatography [35].

RESULTS AND DISCUSSION:

The following results were obtained from the analysis of citrus oil.

All the samples show almost identical physical properties of extracted citrus EOs. The physical properties of all samples are shown below.

Physical properties	**Result**
Boiling point	90°C
Colour	Colourless
Odour	Strong citrus aroma

Under identical temperature-time conditions, the percentage yield of extracted citrus EOs obtained from orange, mandarin, lemon and sweetlime are calculated as follows.

Percentage yield of orange = (weight of oil / weight of peel) x 100

= (8.2 / 50) x 100

= 16.4%

Percentage yield of Mandarin = (weight of oil / weight of peel) x 100

= (6.3 / 50) x 100

= 12.6%

Percentage yield of lemon = (weight of oil / weight of peel) x 100

= (5.8 / 50) x 100

= 11.6%

The characteristics of citrus oil extracted from peels of orange, lemon and mandarin are determined by standard method of Gas Chromatograph in Figure 4, 5, 6.

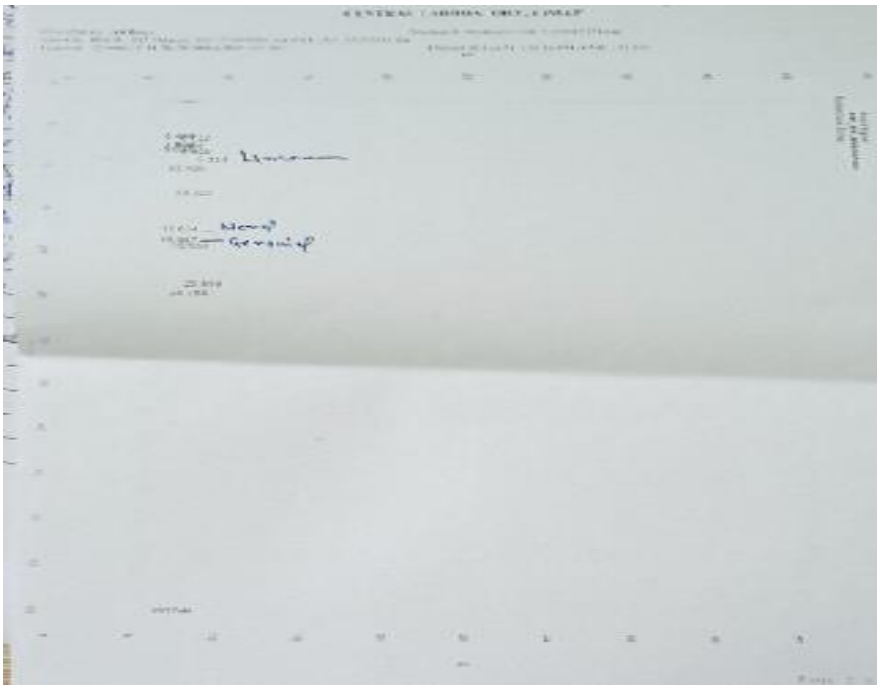


Figure 4: GC Analysis of citrus EOs obtained from Orange peel

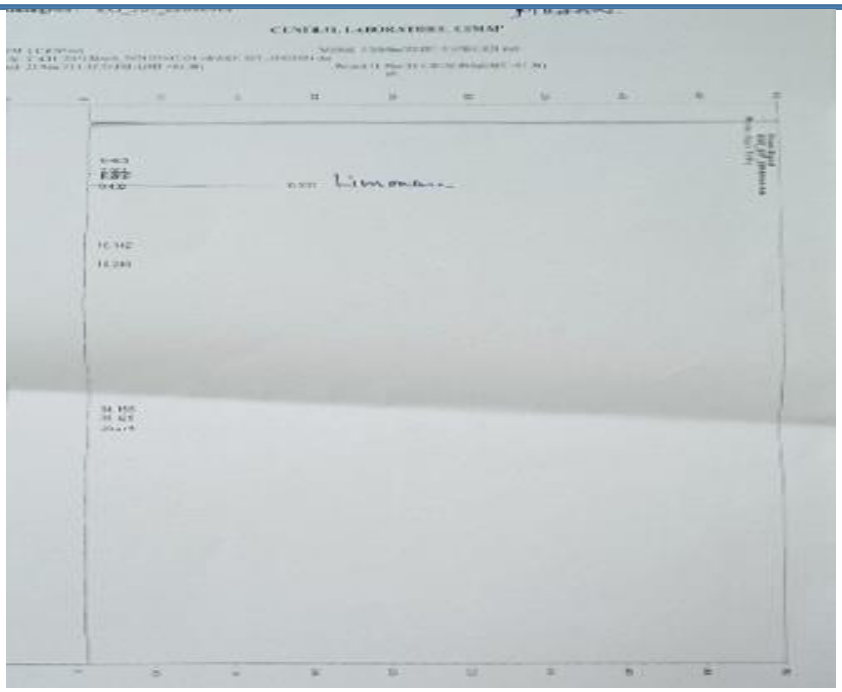


Figure 5: GC Analysis of citrus EOs obtained from Mandarin peel



Figure 6: GC Analysis of citrus EOs obtained from Lemon peel.

CONCLUSION

The essential oils obtained from peels of Citrus fruits is an eco-friendly, economic and natural alternatives to BHT, BHA and other synthetic antioxidants, sodium nitrites, nitrates or benzoates, commonly utilized in food preservation. Citrus based EOs is obtained mainly from the peels of citrus fruits. The quantity of discarded waste is mounting every year, with increase in production of citrus crops and consumption of the processed citrus based products, that

ultimately create environmental problems. The isolation of citrus oils from the waste peels not only saves environment but can be used in various applications including food preservation. The present study shows the extraction of essential oil from peels of citrus fruits such as orange, lemon, mandarin and sweetlime under similar extracting conditions. It was concluded from the result that the percentage yield of citrus oil obtained from peels of citrus fruits follows the order.

Orange > Mandarin > lemon

It was also concluded from the result that the peels of orange consist of large amount of citrus oil , whereas lemon consist of less amount of citrus oil in all used fruits.

REFERENCES

Nannapaneni, R., V. I. Chalova, P. G. Crandall, S. C. Ricke, M. G. Johnson, and C. A. O'Bryan 2009. Campylobacter and Arcobacter species sensitivity to commercial orange oil fractions. International Journal of Food Microbiology 129 (1):43–49.

Fisher, K., and C. Phillips 2008. Potential antimicrobial uses of essential oils in food:is citrus the answer? Trends in Food Science and Technology 19 (3):156–64.

Muriel-Galet, V., M. J. Cran, S. W. Bigger, P. Hern_andez-Mu~noz, and R. Gavara 2015. Antioxidant and antimicrobial properties of ethylene vinyl alcohol copolymer films based on the release of oregano essential oil and green tea extract components. Journal of Food Engineering 149:9–16.

Flamini, G., M. Tebano, and P. L. Cioni 2007. Volatiles emission patterns of different plant organs and pollen of Citrus limon. Analytica Chimica Acta 589 (1):120–24.

Dewick, P. M. 2002. The biosynthesis of C5–C25 terpenoid compounds. Natural Products Reports 19 (2):181–22.

Lawless, J. 2002. The Encyclopedia of Essential Oils. London: Harper Col lins Publisher.

Calo, Rivera, J., P. G. Crandall, C. A. O'Bryan, and S. C. Ricke 2015. Essen tial oils as antimicrobials in food system-A review.food control 54:111–19.

Svoboda, K. P., and R. I. Greenaway 2003. Lemon scented plants. Interna tional Journal of Aromatherapy 13 (1):23–32

Eberhard Breitmaier. Terpenes—flavors, fragrances, pharmaca, pheromones. Wiley-VCH, 2006, 214 pp ISBN 3-527-31786-4

10. Modzelewska, A., S. Sur, K. S. Kumar, and S. R. Khan 2005. Sesquiterpenes: Natural products that decrease cancer growth. Curr. Med. Chem. Anti Cancer Agents 54:477–99.

Mahato N, Sharma K, Koteswararao R, Sinha M, Baral E, Cho MH. Citrus essential oils: Extraction, authentication and application in food preservation. Crit Rev Food Sci Nutr. 2019;59(4):611-625.

G.M. Kamal, G. M., F. F. Anwar, A. I. A.I. Hussain, N. N. Sarri, and M. Y. M.Y. Ashraf 2011. Yield and chemical composition of Citrus essential oils as affected by drying pretreatment of peels.Int. Food Res. J. 18 (4):1275–82.

Ueno, H., M. Tanaka, M. Hosino, M. Sasaki, and M. Goto 2008.Extraction of valuable compounds from the flavedo of Citrus junosusing subcritical water. Separation and Purification Technology62:513–16.

Ferhat, M. A., B. Y. Meklati, and F. Chemat 2007. Comparison of different isolation methods of essential oil from Citrus fruits: Cold pressing, hydrodistillation and microwave 'dry' distillation. Flavour and Fragrance Journal 22:49.

Murdock, D. I., and W. E. Allen 1960.Germicidal effect of orange peel oil and dlimonene in water and orange juice. 1. Fungicidal properties against yeast. Food Technology 14:441–45.

Guenther, E. 1974. The essential oils 3. New York: R. E. Kreiger Publishing. Hong, J. H., N. Khan, N. Jamila, Y. S. Hong, E. Y. Nho, J. Y. Choi, C. M. Lee, and K. S. Kim 2017. Determination of Volatile Flavour Profiles of Citrus spp. Fruits by SDE-GC–MS and Enantiomeric Composition of Chiral Compounds by MDGC–MS. Phytochemical Analysis 28(5).

Yamauchi, Y., and M. Sato 1990. Fractionation of lemon-peel oil by semi preparative supercritical fluid chromatography. Journal of Chromatography 550:237–46.

Boussaada, O., Skoula, M., Kokkalou, E., Chemli, R., 2007. Chemical variability of flowers, leaves, and peels oils of four sour orange provenances. J. Essent. Oil Bear.Plants 10, 453–464.

Njoroge, S.M., Koaze, H., Karanja, P.N., Sawamura, M., 2005. Essential oil constituents of three varieties of Kenyan sweet oranges (Citrus sinensis). Flavour Fragrance J. 20,80-85.

Sharma, K., Mahato, N., Cho, M.H., Lee, Y.R., 2017. Converting citrus wastes into value added products: economic and environmently friendly approaches. Nutrition 34,29–46.

Dosoky, N.S., Setzer, W.N., 2018. Biological activities and safety of Citrus spp. Essential oils. Int. J. Mol. Sci. 19 pii: E1966.

Guo, Q., Liu, K., Deng, W., Zhong, B., Yang, W., Chun, J., 2018. Chemical composition and antimicrobial activity of Gannan navel orange (Citrus sinensis Osbeck cv. Newhall) peel essential oils. Food Sci. Nutr. 6, 1431–1437.

Reyes-Jurado, F., Navarro-Cruz, A.R., Ochoa-Velasco, C.E., Palou, E., L_opez-Malo, A.,Avila-Sosa, R., 2019. Essential oils in vapor phase as alternative antimicrobials: a review. Crit. Rev. Food Sci. Nutr. 18, 1–10.

Dreno, B., Bordet, C., Seite, S., Taieb, C., 2019. Acne relapses: impact on quality of life and productivity. J. Eur. Acad. Dermatol. Venereol. 33, 937–943.

Scharschmidt, T.C., 2019. Antibiotics for acne-a pilot study of collateral damage to the skin microbiome. JAMA Dermatol 155, 419–421.

Webster, G.F., 1996. Acne. In: Callen, J.P. (Ed.), Current Problems in Dermatology, first ed. Mosby A time mirror company, Philadelphia, Pennsylvania, pp. 238–268.

Shaw, L., Kennedy, C., 2007. The treatment of acne. J. Paediatr. Child Health 17,385–389.

Coates, P., Vyakrnam, S., Eady, E.A., Jones, C.E., Cove, J.H., Cunliffe, W.J., 2002. Prevalence of antibioticresistant proprionibacteria on the skin of acne patients: 10- year surveillance data and snapshot distribution study. Br. J. Dermatol. 146,840–848.

Dessinioti, C., Katsambas, A., 2017. Propionibacterium acnes and antimicrobial resistance in acne. Clin. Dermatol. 35, 163–167.

Hamdy, A.A., Kassem, H.A., Awad, G.E.A., El-Kady, S.M., Benito, M.T., Doyagüez, E.G., Jimeno, M.L., Lall, N., Hussein, A.A., 2017. In-vitro evaluation of certain Egyptian traditional medicinal plants against Propionibacterium acnes. South Afr. J. Bot. 109, 90–95.

Jeong, W.Y., Kim, K., 2017. Anti-Propionibacterium acnes and the anti-inflammatory effect of Aloe ferox miller components. J. Herb. Med. 9, 53–59.

Poomanee, W., Chaiyana, W., Mueller, M., Viernstein, H., Khunkitti, W., Leelapornpisid, P., 2018. In-vitro investigation of anti-acne properties of Mangifera indica L. kernel extract and its mechanism of action against Propionibacterium acnes. Anaerobe 52, 64–74.

Millerm, A.B., Cates, R.G., Lawrence, M., Soria, J.A., Espinoza, L.V., Martinez, J.V., Arbizú, D.A., 2015. The antibacterial and antifungal activity of essential oils extracted from Guatemalan medicinal plants. Pharm. Biol. 53, 548–554.

Murbach Teles Andrade, B.F., Nunes Barbosa, L., B_ergamo Alves, F.C., Pereira Marques, A.F., Albano, M., Mores Rall, V.L., Brüggemann, H., Fernandes Júnior, A.,2018. The impact of Cymbopogon martinii essential oil on Cutibacterium (formerly Propionibacterium) acnes strains and its interaction with keratinocytes. J. Pharm. Pharmacol. 70, 1688–1699.

R. P. Adams, Identification of Essential Oil components by Gas Chromatography/Quadruple Mass Spectroscopy, Allured publishing Corporation, Carol Stream, III, USA, 2001.

WHEY AND WHEY UTILIZATION

Menekse BULUT (Orcid ID: 0000-0003-3902-6403)
Igdir University, Faculty of Engineering, Food Engineering Department, Iğdır, Turkey
menekse.bulut@igdir.edu.tr

1. INTRODUCTION

The dairy industry has grown tremendously with the introduction of new, innovative products that have found success in the market. For this reason, it has been studied for many years to develop new generation dairy products with improved nutritional properties, as well as the functional properties of traditional dairy products. After coagulating the milk with rennet or natural acid and removing the curd that forms the basis of the cheese, the remaining greenish-yellow part of the whey, called the whey, is often discarded as a waste or used as animal food as a by-product of cheese production, although whey-based products are undoubtedly the new technology forms the basis of the product range. Whey is used in the production of whey beverages, as well as concentrated whey, whey powder, lactose-reduced and demineralized whey, whey concentrate, whey protein isolate and various pure proteins.

2. THE USES OF WHEY IN DIFFERENT AREAS

Whey is a greenish yellow liquid obtained after the separation of curd during cheese production in general and is one of the most important by-products of dairy technology. Its composition and properties vary according to the quality of the milk used and the type of cheese produced. What is in the rich dry matter of whey has extremely important biological functions on human health (Morr and Ha, 1993). Evaluation or disposal of whey is one of the most important problems of the dairy industry. Whey, which is send into the environment without any treatment, causes environmental pollution due to its very high organic matter content, as well as the loss of high-value nutrients it contains. Whey, which was used as animal feed or fertilizer in the past, can be used for various purposes today. Whey is generally used by drying or concentrating. These products are used in many products such as confectionery, bakery products, meat products, soups, sauces and beverages in the food industry. In addition to being a cheap and high-quality protein store in animal nutrition, it is also preferred as a carbohydrate store (Bakırcı and Kavaz, 2006).

2.1. USE IN BREAD MAKING

A significant part of the additives obtained from milk and dairy products are considered as bread additives. It is stated that the use of whey in bread production increases the nutritional

value of bread and improves its qualitative properties. By adding pasteurized whey instead of water in bread production, approximately half of the annual total bread production of the country can be realized, which means saving water of drinkable quality. In addition, the evaluation of whey, which emerges as a waste material, in this way is important in terms of contributing to the prevention of environmental pollution (Macedo et al., 2020).

2.2. USE IN ANIMAL NUTRITION

It has been determined in studies conducted with mostly ruminant animals that the digestibility of the dry matter in the feed increases significantly when the dry grass is softened by using whey instead of water and given to the animals. Whey that has been fermented and added ammonia can be evaluated as a liquid protein source in the nutrition of sheep and goats. It has been determined that the addition of small amounts of dried whey or partially lactose-removed whey in the rations of animals other than sheep and goats increases weight gain, protein and fat digestion and mineral absorption (Kurt, 1990). Adding whey to silages produced from grass and legumes increases silage quality and digestibility. It has been shown that feeding the calves with milk replacer containing up to 89% dried whey is suitable for their growth rates. (Anonim, 2000). However, extreme care should be taken when giving the whey to the animal; because lactose is broken down very quickly by bacteria and protozoa in the rumen and converted into lactic acid. As a result, mainly butyric acid and other volatile fatty acids emerge. Under normal feeding conditions, very little lactic acid is absorbed, only if large amounts of lactose are introduced to the animal before the rumen microbial population is made available, serious fermentation problems can occur in the body. In the case of giving too much whey to the hungry cattle for a short time, some metabolic disorders in the form of acidosis and swelling may occur and even the death of the animal may ocur (Akal, 2016). Water consumption can be limited for 5-10 hours temporarily in order to accustom dairy cattle to whey consumption. Whey can also be used in the feeding of beef cattle. In the studies carried out, it was determined that the digestibility of the dry matter in the feed increased significantly when the dry grass was softened by using whey instead of water and given to the livestock. Since whey is very cheap and abundant, it can be used as a food store for the feeding of lambs and calves in the development period. Whey protein concentrate is one of the most used animal protein sources in the diets of baby pigs. It has been determined that whey facilitates the transition from mother's milk to solid food in baby pigs due to its high amino acid content and digestibility. In calf feeding methods used today, liquid feeds such as whole milk, skim milk, increased colostrum and milk replacers are mostly used. Various raw materials such as whole milk powder, skimmed milk powder, whey powder, vegetable protein sources (gluten, soy protein), lecithin, vegetable oils and

lactose are used as milk replacer. It has been determined that especially the use of whey powder reduces the feeding cost significantly (Morr and Ha, 1993).

2.3. USE IN AGRICULTURE

Whey is a by-product that has the potential to be used in some agricultural applications. It has been determined that whey proteins have antimicrobial, antiviral and antioxidant properties. Researches have revealed that whey has an inhibitory effect against some plant viruses. It has been reported that this antiviral effect may be related to whey proteins. There are also important examples and studies on the use of whey as an insecticide in agricultural practices (Kurt, 1990).

2.4. USE AS A FERTILIZER

Recently, studies have been carried out on the possibilities of using this by-product as fertilizer in fields and pastures, which pollutes the environment and negatively affects existing plant and animal life by consuming biological oxygen in the water when released into streams or lakes. While putting whey into the soil, extreme care should be taken, only the selection of suitable seasons should be paid attention to. Unless whey is given to the soil in a controlled manner, the soil is saturated with mineral salts from whey. This position causes the grain or invitation grass to become weaker and weaker. For this reason, it would be more suitable to give whey to the fields or meadows in the spring season when the rainfall is abundant (Uraz, 1981).

2.5. USE IN COSMETIC PRODUCTS

According to experts, the most important point in maintaining skin health is to keep skin moisture stable. Keeping this humidity constant is done with NMFs known as "Natural Moisturizing Factors" on the skin. A sufficient amount of NMF must be present in the hard tissue layer of the epidermis to keep the skin surface soft and smooth. Because, NMFs moisturize the skin by binding the water on the skin surface. In addition to natural moisturizing factors, glycerol, hyaluronic acids, amino acids, collagens and mucins are also used for this purpose. It has been determined that the low molecular weight elements in whey proteins have very similar properties to the natural moisturizing factors (NMF) in human skin (Uraz, 1981).

The low molecular weight fraction of whey minerals suitable for cosmetics is obtained from whey as a by-product during the production of whey concentrate or isolate. The ability of these substances to dissolve in water, bind water and spread rapidly in cells is similar to hyaluronic acid used in the cosmetic industry. For this reason, these substances obtained from whey are used in the main cosmetic products produced for women and in soaps and lotions produced for babies. In addition, it has been proven by clinical trials that these cosmetic products are also good for skin inflammation, which is a skin disease (Oysun, 1983).

2.6. MEDICAL USE

Whey proteins are a rich protein mixture with a broad spectrum of chemical, physiological and biological properties. It has been reported that in the Middle Ages, whey proteins had protective and therapeutic properties against diseases and this substance was frequently used in the treatment of some diseases. In these periods, whey treatment centers were established and diseases such as intestinal obstruction, liver disease, poisoning, kidney diseases and obesity were treated there. Today, it is stated that serum proteins can be used against some diseases due to their antibacterial and immune-enhancing properties (Esen and Guzeler, 2019).

2.7. USE IN FOOD PRODUCTS

Various different beverages are obtained from whey. These beverages are divided into two classes as alcoholic and non-alcoholic. Non-alcoholic beverages are produced under different names by adding various fruit flavors to whey at different rates. Apricots, peaches, mangoes, citrus fruits, apples, bananas and grapes are the leading fruits used. Due to some of the qualities it has, whey is a very suitable raw material for the production of beer-like beverages. In addition, after adding sucrose and caramelized sugar, brewer's yeast, fruit flavor and water to deproteinized acid whey, the mixture is bottled and left to ferment for 8-12 hours at 18°C to produce whey champagne (Kırdar, 2001). Since whey proteins provide acid stability, structure and moisture control (softness) and increase foaming and emulsification properties, they are used in confectionery and in the production of sugary foods such as cakes and chocolate, in many desserts (Gurel, 2007; Koçak and Aydemir, 1994).

According to the results of the study, it was stated that due to the high emulsion stability and emulsion capacity, whey proteins can be used in the production of products such as high-fat creams, mayonnaise, cream cheese spreads, meat sauces and salad dressings. In addition, whey proteins, which have high gelling properties, are used as thickeners in creamy soups, meat sauces and similar foods (Gurel, 2007). Whey concentrates obtained by heating are used to improve the structure of Quark, Cottage and processed cheeses, to increase the yield of Cheddar cheese, and to obtain a more viscous product in yogurt production thanks to its water binding feature. Whey proteins have also use in meat technology due to their water holding capacity, fat binding and emulsifying properties. Whey powder is used in meat products in the form of sausage, salami and some sauces. In addition, due to the high amount of lactose it contains, different amounts of whey powder are used instead of skimmed milk powder in cakes, biscuits, pastries and muffins. Whey proteins are also used in the production of foods prepared for babies (Koçak and Aydemir, 1994).

2.8. USE IN OTHER AREAS

Whey and its products are used in margarine production, yeast and vinegar production, citric acid, vitamin B12 production, lactose, ethyl alcohol and biogas production, polyurethane foam production, single cell protein and agricultural pesticides, dyes and various chemicals, synthetic detergents, cleaning agents (Metin, 1983).

3. CONCLUSION

Whey is used in many products such as confectionery, bakery products, meat products, soups, sauces, beverages, alcohol. In addition, it is preferred as a source of carbohydrates in animal nutrition, as it is a cheap and high-quality protein store. Disposal or evaluation of whey is one of the most important problems faced by the dairy industry all over the world for many years. Whey is a valuable by-product of the dairy industry that can be used in many fields and in the production of quite a variety of products, either by drying, concentrating or fermentation method or to benefit from more advanced technologies. If it is send into the environment without being processed naturally, it will cause a significant economic loss both in terms of environmental pollution and high-value proteins and other components it contains, and will continue to be the source of an important problem in all respects. For this reason, the evaluation of whey is of great importance in terms of the extent of its usage areas in terms of economy.

REFERENCES

Akal, C., Turkmen, N., and Koçak, C. (2016). The use of whey in kefir production. Food, 41(5).

Anonim (2000). Summary of Agricultural Statistics 1981-2000. Republic of Turkey Prime Ministry State Institute of Statistics. ISSN 1300-1213.

Bakırcı, İ., and Kavaz, A. (2006). Evaluation possibilities of whey. Turkey 9th Food Congress; 24-26 May 2006, Bolu.

Esen, M. K., and Guzeler, N. (2019). Some Properties of Kefir Yogurt Produced Using Whey Powder During Storage. Çukurova Journal of Agricultural and Food Sciences, 34(1).

Gurel, A. (2007). Dairy Based Products Technology. Ankara University Faculty of Agriculture. Publication No: 1154, Ankara.

Kırdar, S. (2001). Whey Beverages. Suleyman Demirel University. Journal of the Graduate School of Natural and Applied Sciences. 5 (2).

Koçak, C., and Aydemir, S. (1994). Functional Properties of Milk Proteins. Food Technology Association, Publication No: 20.

Kurt, A. (1990). Dairy Technology. Atatürk University Publications No 573.

Macedo, C., Nunes, M.C., Sousa, I., and Raymundo, A. (2020). Rheology Methods as a Tool to Study the Impact of Whey Powder on the Dough and Breadmaking Performance of Wheat Flour. *Fluids*, 5, no. 2, 50.

Metin, M. (1983). Evaluation of Whey in Dairy Industry. E. U. Eng. fac. Food Eng. Journal of the Department 1(1).

Morr, C.V., and Ha, E.Y.W. (1993). Whey protein concentrates and isolates: Processing and functional properties. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 33,6,431-476.

Oysun, G. (1983). Possibilities of Evaluation of Whey. Food, 8(6).

Uraz, T. (1981). Whey and Evaluation Forms. Milk and Products Technology, SEGEM, Publication No:103, Ankara 1981-Çankırı 1982.

THE EFFECT OF CLIMATE CHANGE ON MOLECULAR PROCESSES OF FRUIT TREES

Doç.Dr. Murat GÜNEY (Orcid ID: 0000-0003-2882-8347)
Department of Horticulture, Faculty of Agriculture,
Yozgat Bozok University, 66900 Yozgat, Turkey
murat.guney@yobu.edu.tr

Doç.Dr. Muhammet Ali GÜNDEŞLİ (Orcid ID: 0000-0002-7068-8248)
Department of Plant and Animal Production,
Nurdagı Vocational School, Gaziantep
University, 27310 Gaziantep, Turkey
maligun46@gantep.edu.tr

ABSTRACT
The alteration in fruit tree phenology is one of the significant outcoming of global warming worldwide. Although carbon dioxide besides light, water, and nutrients is among the main abiotic d for the growth of plants, it is an important greenhouse gas related to potential global warming through disrupting the balance by human activities. The plants are directly affected by any alteration in the availability of abiotic elements. The main outcoming of global warming is changes in climate. Unusual weather conditions, ice melting, sudden and heavy rainfall, extremely high temperatures during summer with long dry periods are among the signs of climate change in areas that have never been experienced before. There are limited studies on the effect of climate change on fruit trees. The rates of chilling and heat accumulation also have been affected by climate change which are essential factors for flowering and production. Climate change forces endemic plants to develop mechanisms for survival. Altered climatic conditions lead to stress in plants. Stresses trigger various responses in plants such as altered cellular metabolism and gene expression. This review outlines the physiological and molecular processes in stress adaptation.
Key words: Agricultural, fruit, climate change, global warming, molecular processes.

1. INTRODUCTİON

The assessment of information linked to climate change and summarizing of obtained information for policymakers and the public is done by "the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)" established by the "World Meteorological Organization (WMO)" and "the United Nations Environment Program (UNEP)" in 1988. An increased global surface temperature caused by climate change (IPCC WGII, 2001) depletes the stratospheric ozone layer leading to an increase in the levels of ultraviolet radiation (UV) touching the Earth's surface (Madronich et al., 1998). All ecosystems are influenced by the interaction of temperature and UV which causes mutations mostly harmful in the structure of the microorganisms' DNA molecule. For instance, two adjacent pyrimidine nucleotide bases form a dimer by linking leading to disruption in the activity of DNA polymerase and following gene transcription which causes mutation and cell death (MacFadyen et al., 2004).

Due to the immobility characteristic of plants, they are the most affected by adverse climate change among organisms because they can not escape from the stress (Roussos, 2020). Climate change and its variability are the main challenges that affect the yield of both annual and perennial horticulture crops (Malhotra, 2017). Despite the consequences of climate change including excessive rain, seasonal patterns, floods, hailstorms, frost, high temperature, and drought, horticulture production is based on the principle of survival. However, shortening of growing periods, depletion in water availability, and poor vernalization may lead to the reduction of yield (Malhotra, 2017).

The plant metabolism virtually ceases during winter dormancy because low temperatures make a decrease in chemical activity which is necessary for woody plants in temperate zones to avoid damages caused by unfavorable climatic conditions (Samish, 1954, Chmielewski et al., 2012). Fruit and nut trees in cold-winter climates also fall dormant in winter to be able to tolerate temperatures below zero (Vegis, 1964). Trees need to resume growth only after passing the cold season to avoid frost damage (Luedeling, 2012). Climate change may disrupt this cycle by tempering the winter cold.

Climate change triggers the environmental stress factors such as increased temperature, drought, salinity, and increased carbon dioxide (CO_2) affecting plant growth and posing a growing threat to sustainable agriculture (Ahuja et al., 2010). An increase in the concentration of greenhouse gases especially CO_2 has led to global warming causing changes in climatic conditions and an increase in the levels of ultraviolet (UV) radiation and hydrological cycle which negatively affect the growth, development, production, and quality of fruit trees. Although the rate of this negative effect is difficult to be predicted and generalize because the

physiological processes of plants are multidimensional (Fischer et al., 2016), it is obvious that increased amount of CO_2 in the atmosphere will extremely affect the productivity of fruit trees as CO_2 is a limiting factor in photosynthesis.

2. CLİMATE CHANGE AND FRUİT PRODUCTİVİTY

It has been proven that the productivity of horticultural crops is under the control of climatic conditions such as humidity, temperature, wind speed, atmospheric CO_2, precipitation, sunlight, and UV index. Temperate tree crops are mostly affected by temperature and atmospheric CO_2 among mentioned climate elements (Salama et al., 2021).

The regulation of flowering in fruit trees are the result of a complex involvement of cold/warm temperature. Cold weather firstly reduces the plant growth and improves cold hardiness and leads to bud dormancy release by meeting the genotype-specific chilling requirements. Followed by increasing the temperature, the growth of trees is resumed and buds swell. These interactions express strong and tuned protective mechanisms mediated by temperature inputs, which are partially modulated by the photoperiod. However, climate change causes the alteration in environment temperature and photoperiod leading to an inadequate fulfillment of chilling requirements and accordingly the loss in tree yield. The negative effect of the disruption of the circadian rhythm in winter on environmental adaptation and crop yield is Unavoidable. Epigenetic studies can alleviate the damaging effects of global warming on plant adaptation and survival by improved phenotypic and evolutionary flexibility. However, to minimize the significant economical and agricultural damages in crops, it is necessary for such studies to be based on knowledge of advanced biotechnology (Lloret et al., 2022).

3. DAMAGES OF GLOBAL WARMİNG ON FRUİT TREES

Recently, changes in the patterns of weather conditions and harsh spring frosts caused by climate change have led to considerable losses in crops such as apple, peach, and cherry (Goeckeritz and Hollender, 2021). It is reported that the temperature influences the flowering in perennial crops like guava and mango (Malhotra, 2017). In fruit trees such as apples, apricot, and cherries high temperature and moisture stress driven by climate change have increased the sunburn and cracking damages (Singh, 2010). In litchi, mango trees have been affected by the increased temperature at fruit maturity in the form of fruit burning and cracking (Kumar and Kumar 2007) and premature ripening. The phenological processes of fruit trees are influenced by changes in optimization of growing degree-days (GDD)/temperature under climate change conditions (Webb et al., 2007; Wolfe et al., 2005; Laxman and Srinivas Rao, 2005). Bloom

time is regulated by degree-days/temperature interactions in deciduous fruit trees disrupted by climate change leading to a negative impact on tree yield (Goeckeritz and Hollender, 2021).

4. PHYSİOLOGİCAL RESPONSES AND THEİR UNDERLYİNG GENETİC CONTROLS

Physiological processes are controlled by various molecular mechanisms in fruit trees. Some of these mechanisms involved in stress response have been determined in plant species. Plants are extremely affected by changes in weather conditions, especially when encountering undesirable growth conditions. These unpleasant conditions force severe imbalances in the physiological functions of the plants which are characterized as abiotic stresses such as temperature stress, radiation stress, osmotic stress, etc. (Roussos, 2020, Khalid et al., 2019). Abiotic stress in plants causes different malfunctions in physiological processes such as growth retardation, yield losses, or even plant death (Bucur & Dejeu, 2016). The photosynthetic mechanism is one of the important physiological functions in plants which is extremely affected by abiotic stress. To cope with these stresses, plants trigger multiple defense responses which may be successful or not. To avoid water losses resulting in the reduction of carbon assimilation rate stomatal are closed (Rohman et al., 2019). Depending on the stress, during the stomatal closure the light energy on the leaf surface causes an over-reduction of the electron transport chain and to reactive oxygen species (ROS), such as the hydroxyl radical, hydrogen peroxide, superoxide anion radical, and singlet oxygen which are harmful to plants (Desikan et al., 2003; Rohman et al., 2019; Grappadelli and Morandi, 2012). The naturalization of ROS produced by stress conditions is controlled by enzymatic and non-enzymatic antioxidants. If ROS is not interrupted and controlled, they impose detrimental impacts on proteins, nucleic acids, lipid molecules, chlorophylls leading to the loss of membrane integrity, resulting in leakage, desiccation, and eventually to cell death (Kordrostami & Rabiei, 2019). However, phytochemicals such as ascorbic acid, tocopherols, reduced glutathione, proline, carotenoids, and phenolic compounds are reducted by scavenging the free radicals, therefore, reducing the oxidative stress and protecting membrane stability and integrity, and cellular functions (Roussos, 2020; Ahmad et al., 2019; Rohman et al., 2019). All of these reactions are controlled by molecular mechanisms. For instance, aquaporin and heat shock proteins regulate the plant-water interactions (Lahive et al., 2019), and tolerance to high temperature, respectively. The maintenance of the cell membrane is the outcoming of the involvement of the above proteins in preserving proper protein folding under stress (Wang et al., 2004). Genome-wide association and mapping populations studies can be effective tools in accelerating the identification of particular climate flexibility traits and the association of these into future breeding programs.

5. GENETİC CONTROL OF FLOWERİNG

Reproductive success and optimum crop productivity is the outcome of proper flowering. Based on previous studies, the transition of the vegetative phase in plants to a reproductive phase which is activated by floral integrator and meristem identity genes needs both environmental and endogenous factors (Albani and Coupland, 2010, Wang, 2014, Wahl et al, 2013). Successful reproduction and increased yield are affected by the number and quality of flower buds. External and internal signals are involved in morphological and physiological processes of flower bud development including vernalization, photoperiod, autonomous floral initiation, the interaction of gibberellins, auxins, and abscisic acid, and aging. (Sharma et al., 2017; Tan and Swain, 2006). Most of these factors are influenced by climate change and large seasonal fluctuations. Therefore, environmental factors and genetic mechanisms controlling the induction and development of inflorescences should be considered as important issues in global warming studies. Achieving information on gene expression studies by revealing the metabolic pathways of defense mechanisms in abiotic stress conditions is the crucial way to cope with severe changes in climatic conditions affecting flowering and productivity. Therefore, extensive genomic and transcriptome analyses in plants affected by climate change would let the determination of the complete gene set for each class of regulatory genes and also the sub-sets of genes involved in every regulatory process, related signal transduction systems, and downstream metabolic networks to focus on the selection of candidate genes for biological functions (Sharma et al., 2017; Sharma et al., 2015; Khan et al., 2014; Meijon et al., 2010; Komeda, 2004).

6. BREEDİNG STRATEGİES

Breeding programs aim to obtain cultivars well-adapted to upcoming climatic conditions while keeping high productivity (Wenden and Mariadassou, 2014). Physiological and genetic knowledge of the response to environmental conditions may let precisely simulate the behavior of selected genotypes under different climatic conditions (Wenden and Mariadassou, 2014).

Predictive modeling methods represent strong tools to facilitate the breeding strategies in dominating the complexity of all mechanisms involved in the temperature responses. Although the phenology models are precious tools for evaluating the impact of temperature, the lack of their transferability between sites and cultivars is a limiting factor (Luedeling and Brown,

2011). Thus, the future approaches for predictive models should be based on more accurate phenological observations such as dormancy release dates, more environmental parameters including photoperiod (Chmielewski and Götz, 2016), and molecular mechanisms (Satake et al., 2013). The data obtained by analyses of flowering in different locations with completely opposite climates lead to predictive models that can be generalized for a wide range of climatic conditions (Wenden and Mariadassou, 2014), however, to apply these models to various cultivars, it is necessary to get knowledge of genetic data to avoid re-parameterizing for each new genotype. Several approaches were already proposed to simulate traits based on genetic and molecular determinisms including gene-based (Messina et al., 2006), QTL-based (Yin et al., 2005), and multiscale models (Chew et al., 2014). New hypotheses for the development of predictive models based on genetic and/or molecular parameters can be achieved by a combination of previous data with data persistent experiments. These unified models will support the assessment of cultivar compatibility and the ideotype design under climate change besides providing significant information for marker-assisted selection (Wenden and Mariadassou, 2014).

7. CONCLUSİONS

Ecosystems, water availability, crop production, and food security are all the main issues of global warming and climate change. Through the growth cycle of plants, climatic and stress factors including drought, heat, UV light, etc severely influence the functions and productivity of fruit trees. A set of climatic factors decide the physiological performance. For example, photosynthesis depends not only on radiation but also on temperature, CO_2, water and nutritional elements, etc. Although several studies have been conducted by various researchers indicating the possible impact of climate change on various fruit trees, the need for obtaining a comprehensive and fast understanding of these changes on fruit trees is vital to design a plan for coping with the global warming challenge. As the physiological responses to abiotic stresses negatively influence the growth and development of horticultural plants, this negative effect can be alleviated by integrated application of the described genetic, breeding, climate, and dormancy modeling, physiology, and agricultural tools.

REFERENCES

Ahmad, R., Hussain, S., Anjum, M. A., Khalid, M. F., Saqib, M., Zakir, I., ... & Ahmad, S. (2019). Oxidative stress and antioxidant defense mechanisms in plants under salt stress. In Plant abiotic stress tolerance (pp. 191-205). Springer, Cham.

Ahuja, I., de Vos, R. C., Bones, A. M., & Hall, R. D. (2010). Plant molecular stress responses face climate change. Trends in plant science, 15(12), 664-674.

Albani, M. C., Coupland, G., 2010. Chapter eleven-comparative analysis of flowering in annual and perennial plants. Curr. Top. Dev. Biol. 91:323-348.

Bae, H., Kim, S. H., Kim, M. S., Sicher, R. C., Lary, D., Strem, M. D., Natarajan, S., & Bailey, B. A. (2008). The drought response of *Theobroma cacao* (cacao) and the regulation of genes involved in polyamine biosynthesis by drought and other stresses. Plant Physiology and Biochemistry, 46(2), 174-188.

Bucur, G. M., & Dejeu, L. (2016). Climate change trends in some romanian viticultural centers. AgroLife Scientific Journal, 5(2), 24-27.

Chmielewski, F. M., Blümel, K., & Pálešová, I. (2012). Climate change and shifts in dormancy release for deciduous fruit crops in Germany. Climate research, 54(3), 209-219.

Desikan, R., Hancock, J. T., & Neill, S. J. (2003). Oxidative stress signalling. In Plant responses to abiotic stress (pp. 121-149). Springer, Berlin, Heidelberg.

Farrell, A. D., Rhiney, K., Eitzinger, A., & Umaharan, P. (2018). Climate adaptation in a minor crop species: is the cocoa breeding network prepared for climate change?. Agroecology and Sustainable Food Systems, 42(7), 812-833.

Fischer, G., Ramírez, F., & Casierra-Posada, F. (2016). Ecophysiological aspects of fruit crops in the era of climate change. A review. Agronomía Colombiana, 34(2), 190-199.

Goeckeritz, C., & Hollender, C. A. (2021). There is more to flowering than those DAM genes: the biology behind bloom in rosaceous fruit trees. Current opinion in plant biology, 59, 101995.

Grappadelli, L. C., & Morandi, B. (2012). The ecophysiology of carbon in fruit trees: a driver of productivity, a tool to face climate change, a producer of innovation that can become tomorrow's growing paradigm. AgroLife Scientific Journal, 1, 39-47.

Intergovernmental Panel on Climate Change, Working Group 2 (2001) Summary for Policymakers: Climate Change 2001: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. www.grida.no/climate/ipcc_tar/wg2/index.htm

Khalid, M. F., Hussain, S., Ahmad, S., Ejaz, S., Zakir, I., Ali, M. A., ... & Anjum, M. A. (2019). Impacts of abiotic stresses on growth and development of plants. In Plant tolerance to environmental stress (pp. 1-8). CRC Press.

Khan, M. R. G., Ai, X. Y., & Zhang, J. Z. (2014). Genetic regulation of flowering time in annual and perennial plants. Wiley Interdisciplinary Reviews: RNA, 5(3), 347-359.

Komeda, Y. (2004). Genetic regulation of time to flower in *Arabidopsis thaliana*. Annu. Rev. Plant Biol., 55, 521-535.

Kordrostami, M., & Rabiei, B. (2019). Salinity stress tolerance in plants: physiological, molecular, and biotechnological approaches. In Plant abiotic stress tolerance (pp. 101-127). Springer, Cham.

Kumar, R., & Kumar, K. K. (2007). Managing physiological disorders in litchi. Indian Horticulture, 52(1), 22.

Lahive, F., Hadley, P., & Daymond, A. J. (2019). The physiological responses of cacao to the environment and the implications for climate change resilience. A review. Agronomy for Sustainable Development, 39(1), 1-22.

Laxman, R. H., and Srinivasa Rao, N. K. (2005). Influence on temperature on phenology, yield and quality characteristics of grapescv. Sharad seedless. (In) National seminar on impact, adaptation and vulnerability of horticulture crops.

Lloret, A., Quesada-Traver, C., & Ríos, G. (2022). Models for a molecular calendar of bud-break in fruit trees. Scientia Horticulturae, 297, 110972.

Luedeling, E. (2012). Climate change impacts on winter chill for temperate fruit and nut production: a review. Scientia Horticulturae, 144, 218-229.

MacFadyen, E. J., Williamson, C. E., Grad, G., Lowery, M., Jeffrey, W. H., & Mitchell, D. L. (2004). Molecular response to climate change: temperature dependence of UV-induced DNA damage and repair in the freshwater crustacean *Daphnia pulicaria*. Global Change Biology, 10(4), 408-416.

Madronich, S., McKenzie, R. L., Björn, L. O., & Caldwell, M. M. (1998). Changes in biologically active ultraviolet radiation reaching the Earth's surface. Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology, 46(1-3), 5-19.

Malhotra, S. K. (2017). Horticultural crops and climate change: A review. Indian Journal of Agricultural Sciences, 87(1), 12-22.

Meijon, M., Feito, I., Valledor, L., Rodriguez, R., & Canal, M. J. (2010). Dynamics of DNA methylation and Histone H4 acetylation during floral bud differentiation in azalea. BMC plant biology, 10(1), 1-14.

Rohman, M., Islam, M., Naznin, T., Omy, S. H., Begum, S., Alam, S. S., ... & Hasanuzzaman, M. (2019). Maize production under salinity and drought conditions: Oxidative stress regulation by antioxidant defense and glyoxalase systems. In Plant abiotic stress tolerance (pp. 1-34). Springer, Cham.

Roussos, P. A. (2020). Climate change impacts on fruit trees and mitigation strategies of adverse effects. AgroLife Scientific Journal, 9(2), 270-277.

Salama, A. M., Ezzat, A., El-Ramady, H., Alam-Eldein, S. M., Okba, S., Elmenofy, H. M., ... & Holb, I. J. (2021). Temperate fruit trees under climate change: Challenges for dormancy and chilling requirements in warm winter regions. Horticulturae, 7(4), 86.

Samish, R. M. (1954). Dormancy in woody plants. Annual Review of Plant Physiology, 5(1), 183-204.

Sharma, N., Singh, S. K., Prakash, J., Mahato, A. K., Srivastav, M., & Singh, A. (2017). Flowering gene and genomic region in fruit crops: a tool for future breeding. Int J Genom Data Min, 2017, 108.

Sharma, N., Singh, S. K., Singh, N. K., Srivastav, M., Singh, B. P., Mahato, A. K., & Singh, J. P. (2015). Differential gene expression studies: a possible way to understand bearing habit in fruit crops. Transcriptomics: Open Access.

Singh, H. P. (2010). Impact of climate change on horticultural crops. (In) Challenges of Climate Change in Indian Horticulture, pp 1–8. Singh H P, Singh J P and Lal S S (Eds.). Westville Publishing House, New Delhi.

Tan, F. C., & Swain, S. M. (2006). Genetics of flower initiation and development in annual and perennial plants. Physiologia Plantarum, 128(1), 8-17.

Vegis, A. (1964). Dormancy in higher plants. Annual review of plant physiology, 15(1), 185-224.

Wahl, V., Ponnu, J., Schlereth, A., Arrıvault, S., Langenecker, T., Franke, A., Feıl, R., Lunn, J. E., Stıtt, M., Schmid, M., 2013. Regulation of flowering by trehalose-6-phosphate signaling in Arabidopsis thaliana. Science 339: 704-707.

Wang, J. W., 2014. Regulation of flowering time by the miR156-mediated age pathway. J. Exp. Bot. 65: 4723-4730.

Wang, W., Vinocur, B., Shoseyov, O., & Altman, A. (2004). Role of plant heat-shock proteins and molecular chaperones in the abiotic stress response. Trends in plant science, 9(5), 244-252.

Webb, L. B., Whetton, P. H., & Barlow, E. W. R. (2007). Modelled impact of future climate change on the phenology of winegrapes in Australia. Australian Journal of Grape and Wine Research, 13(3), 165-175.

Wenden, B., & Mariadassou, M. (2014). Sweet cherry phenology in the context of climate change: A systems biology approach. COST Cherry FA1104 Working Group 2 Cherry Phenology, Modelling and Climate Change 1162, 31-38.

Wolfe, D. W., Schwartz, M. D., Lakso, A. N., Otsuki, Y., Pool, R. M., & Shaulis, N. J. (2005). Climate change and shifts in spring phenology of three horticultural woody perennials in northeastern USA. International Journal of Biometeorology, 49(5), 303-309.

TÜRKİYE'DE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN MEYVE YETİŞTİRİCİLİĞİNE ETKİSİ

Doç.Dr. Muhammet Ali GÜNDEŞLİ (Orcid ID: 0000-0002-7068-8248)
Department of Plant and Animal Production,
Nurdagı Vocational School, Gaziantep
University, 27310 Gaziantep, Turkey
maligun46@gantep.edu.tr

Doç.Dr. Murat GÜNEY (Orcid ID: 0000-0003-2882-8347)
Department of Horticulture, Faculty of Agriculture,
Yozgat Bozok University, 66900 Yozgat, Turkey
murat.guney@yobu.edu.tr

ÖZET
Dünyada, Küresel ısınma ve iklim değişikliğine bağlı olarak küresel ve bölgesel etkileri ve sonuçlarının olması tartışmasız bir gerçektir. Günümüzde İklim değişikliği gittikçe artmakta ve iyiden iyiye kendini göstermeye başlamaktadır. Bunun sonucunda insanoğlu gelecekte açlık, susuzluk, sağlık, birçok canlı türlerinin yok olması ve bitki örtüsünün değişimi gibi sorunlar ile karşı karşıya kalacağı öngörülmektedir. Tarım, yaşamın sürdürülebilirliği açısından anahtar role sahiptir. Küresel ısınma ve iklim değişikliğinden en fazla etkilenecek olan tarımsal faaliyetlerde ise meyve yetiştiriciliği gelmektedir. Meyve tür ve çeşitlerinde tomurcukların patlaması, yaprak oluşumu, çiçek tomurcuklarının belirmesi, son çiçeklenme, tohum oluşumu, meyve içi oluşması ve meyve ve yaşlanma gibi birçok fizyolojik aşama iklime bağımlıdır. Meyve yetiştiriciliğinde değişen iklimin etkileri nedeniyle karşılaşılabilecek sorunlara karşı, Sıcağa ya da soğuğa, kuraklığa dayanıklı, yeni hastalık ve zararlıları dayanıklı ve çevre dostu yeni çalışmalar yapılması elzemdir. İklim değişikliği ve küresel ısınmanın etkilerine çözüm sunacak, modern meyve üretimi için üretim tekniklerini artık kullanmamız gerekiyor
Kaynak: Tarım, meyvecilik, İklim değişikliği, Küresel ısınma

THE EFFECT OF CLIMATE CHANGES ON FRUIT GROWING IN TURKEY

ABSTRACT

There are global and regional effects and consequences due to global warming and climate change in the world. Today, climate change is increasing and it is starting to show itself better. As a result, it is predicted that human beings will face problems such as hunger, thirst, health, the extinction of many living species and the change of vegetation in the future. Agriculture plays a key role in the sustainability of life. The agricultural activities that will be most affected by global warming and climate change are fruit growing. In fruit species and varieties, many physiological stages such as bud burst, leaf formation, flower bud emergence, final flowering, seed formation, intra-fruit formation, fruit and senescence are dependent on climate. It is essential to carry out new studies that are resistant to heat or cold, drought, resistant to new diseases and pests, and environmentally friendly, against the problems that may be encountered in fruit growing due to the effects of the changing climate. We need to use production techniques for modern fruit production that will provide solutions to the effects of climate change and global warming.

Key words: Agricultural, fruit, climate change, global warming

INRODUCTION

İnsanoğlunun var oluşundan beri yaşamsal faaliyetlerinin devamı için (beslenme ve sağlık) bitki ve hayvanları kullanmışlardır. Bu durum özellikle doğa ve çevreyi fazlasıyla etkilemiş ve etkilemeye de hala devam etmektedir. Dünya nüfusu günümüzde hızla artması sonucu insanların yaşamsal faaliyetleri için daha fazla gıda ihtiyacı ile karşı karşıya gelmiştir. Bu ihtiyaçlar için insanlar doğa ve çevre kaynakları aşırı derecede kullanımına ve doğal biyolojik döngünün bozulmasına sebep olmaktadır. Yaklaşık son 100 yıldır, İnsanların daha refah içinde yasaması, göç ve kentleşme hareketleri, sanayileşme süreçleri sonuçu petrol, kömür ve doğalgaz gibi fosil yakıtlarının (zararlı gaz ve parçacıkların atmosfere salınması) aşırı miktarda tüketimi ve özellikle toprak ve bitki fizyolojisindeki değişimlere ve sorunlara yol açmıştır. Söz konusu değişimler ve sorunlar, hemen bugün birden birer ortaya çıkmamıştır. Bu sorunlar birden ortaya çıkmamakla beraber aslında insanoğlunun var oluşundan bu yana tarihsel bir süreci bulunmaktadır. İnsanların doğal kaynakları aşırı derecede kullanımı ve doğal dengeleri bozması sonucunda çok önemli sorunlar ortaya çıkmıştır. Bunun sonucunda açlık, susuzluk, birçok canlı türlerinin yok olması, bitki örtüsünün değişimi ve toprak tahrip edilmesinden dolayı değişimler, ozon tabakasında değişimler, doğanın ve çevrenin kirletilmesi, küresel ısınma ve iklim değişimi gibi olaylar bu sorunların başlıcalarıdır. Günümüzde bu sorunlarının en önemlisi küresel ısınma ve iklim değişikliğidir. İklim değişikliği ve küresel ısınma: Birleşmiş Milletlerin tanımına göre "İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi" nde iklim değişikliği; "Karşılaştırılabilir bir zaman diliminde gözlenen doğal iklim değişkenlikleri ile doğrudan ya da dolaylı olarak küresel atmosferin doğal yapısını bazen insan etkinlikleri sonucunda iklimde oluşan değişiklerin bütünü iklimde oluşan değişiklerin bütünü olarak tanımlarken; Küresel ısınma: İnsanların faaliyetleri sonucunda atmosfere salınan gazların sera etkisi oluşturmasından dolayı yeryüzünde ve atmosferin bazı katmanlarında belirlenen sıcaklığın artması olarak tanımlanmaktadır. Atmosferdeki karbondioksit (CO_2), kloroflorokarbon (CFC), metan (CH_4), diazot monoksit (N_2O) gibi sera gazlarının miktarı gün geçtikte artış göstermektedir (Küpe, 2012; Ketenoğlu ve Kurt, 2012). Bu sera gazındaki artışlardan dolayı dünyanın hızla ısınmasına ve iklim değişikliğine yol açmasına neden olmaktadır. Dünya'nın hemen hemen bir çok yerinde bu değişimler etkisini tam anlamıyla göstermemiş olsa da, küresel iklim değişikliğinin, ekolojik ekonomik, ve sosyolojik sorunlar ile karşı karşıya kalacağı gözükmektedir. Bu ekstren iklim değişimleri, Dünya'nın farklı bir bölgesinde yoğun bir kuraklık gösterirken, diğer farklı bölgelerinde, don, kasırga ve fırtınaların, seller yaşanırken, başka bir diğer bölgede aşırı sıcaklıklar ve yangınların meydana gelebileceği son yıllarda görülmektedir (Demir, 2009). Doğan biyolojik yaşamın değişmesi ile birlikte,

özellikle bitki biyoçeşitliliğin yok olma tehlikesi ile karşı karşıya gelmekte ve bunun sonucunda gıda temini ve üretiminde küresel anlamda önemli ekonomik ve sosyal problemler sonucunda daha fazla yoksulluk ve hastalık ortaya çıkacağı tahmin edilmektedir (Peden et al. 2008).

Dünyada farklı bilim insanı bir araya gelerek Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli'nin (IPCC- Interngovermental Panel on Climate Change) çerçevesinde yaptıkları araştırmalar sonucunda iklim değişikliği ve küresel ısınmanın iyiden iyiye kendini göstermeye başladığını ve 21. yüzyılda insanoğlunun yüz yüze kaldığı en büyük problemlerden biri olacağı bunun sonucunda sağlık, su kaynakları ve tarım (gıda) sektörlerini olumsuz etkileyeceğini, bu değişimlerinde dünyada bölgesel ve yöresel etkileri üzerine farklı olacağını yapılan bir çok çalışmada bildirilmiştir. Chakraborty ve ark., 2000 Sağlam ve ark., 2008 Öztürk, 2002; Kapluhan, 2013 Dellal ve ark., 2011). Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC)'nin son raporunda 2050 için sıcaklık artışlarının 2.5-3°C civarında olacağı, yüzyıl sonunda ise artışların 6°C'yi bulacağı öngörülmektedir. 1°C'lik sıcaklık artışlarının yarattığı gözlemlenen etkilerin bu derece büyük olduğu dikkate alındığında, 6 °C'lik sıcaklık artışların yarattığı ekonomik, sosyal ve çevresel riskler, iklim değişikliğini insanlık tarihinin karşı karşıya kaldığı en büyük risklerden biri olarak nitelemektedir (IPCC, 2007). Dünya nüfus yoğunluğunun artması sonucu kentleşmede artış, daha fazla fosil yakıtlari kullanımı ve insanların doğaya zararlı etkileri sonucu küresel iklim değişikliği dünyayı olduğu gibi ülkemizi de büyük tehdit altındadır ve bu anlamda küresel ısınma ve iklim değişikliğinin en fazla tehdit yarattığı alanlardan en önemlisi tarımdır. Tarım bu ekstrem olaylardan en fazla etkilenen sektördür. Küresel ısınma ve iklim değişikliğinden, tarımsal faaliyetler içinde en fazla etkilenecek olan meyve yetiştiriciliğidir. Çok yıllık bir yetiştiricilik olan meyve yetiştiriciliği, iklim değişikliklerinden en fazla etkilenecek tarımsal faaliyetlerden biridir. Son yıllarda İklim değişikliğinin sıcaklıkta artışa, yağışta değişikliklere ve sıcak, soğuk dalgalar, donlu günler, kuraklık, sel gibi aşırı olayların meyve yetiştiriciliğinde kış dinlenme, çiçeklenme, tomurcuk oluşumu, tozlaşma-döllenme, meyve üretimi, kalitesi ve verimi etkilemektedir sıklığında artışa neden olacağı tahmin edilmektedir. Bu derlemede küresel ısınma ve iklim değişikliğinin meyvecilik faaliyetleri üzerine etkisi sentezlenmiş. Konunun, öneminin daha iyi anlaşılması ve yeni yapılacak araştırmalara katkı sağlanması amaçlanmıştır

Türkiyede İklim Değişkenliği ve Projeksiyonları

Subtropikal ve ılıman iklim kuşağında yer alan Türkiye, üç tarafının denizlerle çevrili olması, dağların yeryüzü şekillerinde farklılık göstermesi ile iklim tiplerinde de farklılıklar ortaya çıkarmıştır. Dünyada iklim tasnifleri dikkate alınarak yapılan ülkemizde; Karasal İklim (Güneydoğu Anadolu, Doğu Anadolu, İç Anadolu ve Trakya Böleleri), Akdeniz İklimi (Ege

Bölgesi'nin büyük bir bölümü ile İç Anadolu'nun batı kesiminde ve Akdeniz Bölgesi'nde Torosların güneye bakan kesimleri), Marmara (geçiş) İklimi (Marmara Bölgesi, kuzey Ege' ve güney kesiminde) ve Karadeniz iklimi (Karadeniz Bölgesi kıyı ve dağların kuzeye bakan kesimleri ile Marmara Bölgesi'nin Karadeniz kıyı kuşağı) tipleri görülmektedir (Şekil 1). Türkiye farklı iklim ve toprak yapısından dolayı, iklim değişikliğinden en fazla etkilenen ülkelerden biri olduğu görülmektedir (Öztürk, 2002; Kapluhan, 2013; Türkoğlu et al., 2014; Kanat and Keskin, 2018; Tekeli, 2020; Türkes, 2020). Ayrıca Türkiye'nin sahip olduğu bu özelliklerden dolayı önemli bitki çeşitliliğine sahip ve tarımsal faaliyetler açısından büyük bir potansiyele sahiptir.

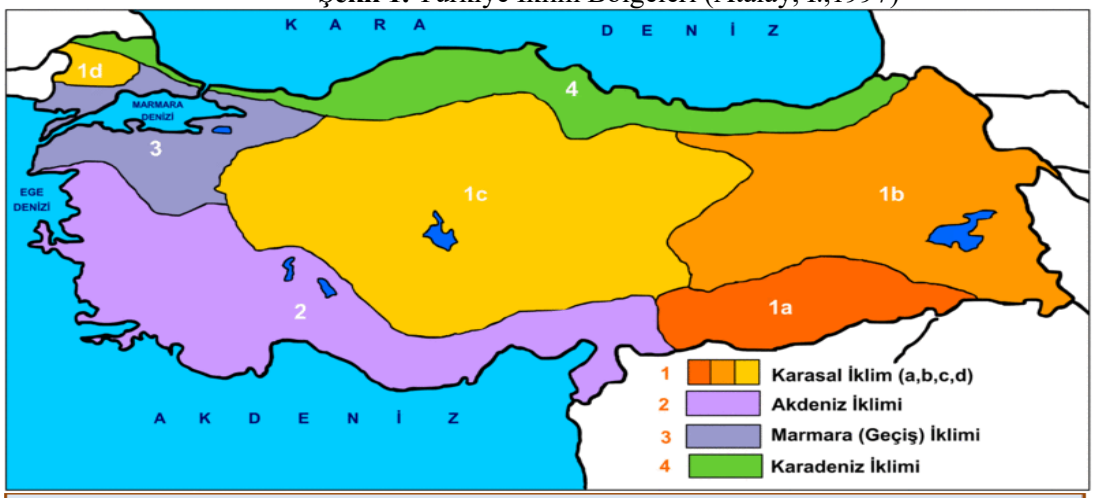
Son yıllarda yapılan projeksiyon ve bilimsel çalışmalarda aşırı sıcak günlerin sayısında, sıcak dalgalarının görülme sıklığında artışlar, yağış rejiminde aşırı değişikler, şiddetli hava olayları, taşkınlar, seller, dolu ve hortum olaylarının artması dolayısıyla; ülkedeki artan sıcaklık ve azalan yağmurun yanı sıra kurak alanlardaki artış ve iklim değişikliğinin hızla artması nedeniyle su kıtlığı yaşayacağı ve tarımsal üretime etkinin artmasına neden olduğu öngörülmüştür. Yapılan projeksiyon çalışmalarında Türkiye için 2016-2040 yıllarında en (RCP4.5) ısınmanın 0,5°C-1,5°C arasında artacağı, Ege ve Akdeniz bölgelerinde yaz mevsiminde 1,5°C'nin üzerinde bir artış olacağını, ilkbaharda Güneydoğu Anadolu, Göller ve Marmara Bölgesi hariç tüm diğer bölgelerde yağışlarda %10 civarında artış, sonbaharda tüm bölgeelrde %20'lerin üzerinde o azalacağı ve kış mevsiminde ülkenin büyük bir kısmında yağışlarda azalış göstereceği öngörülmektedir (Hüdaverdi ve ark., 2016).

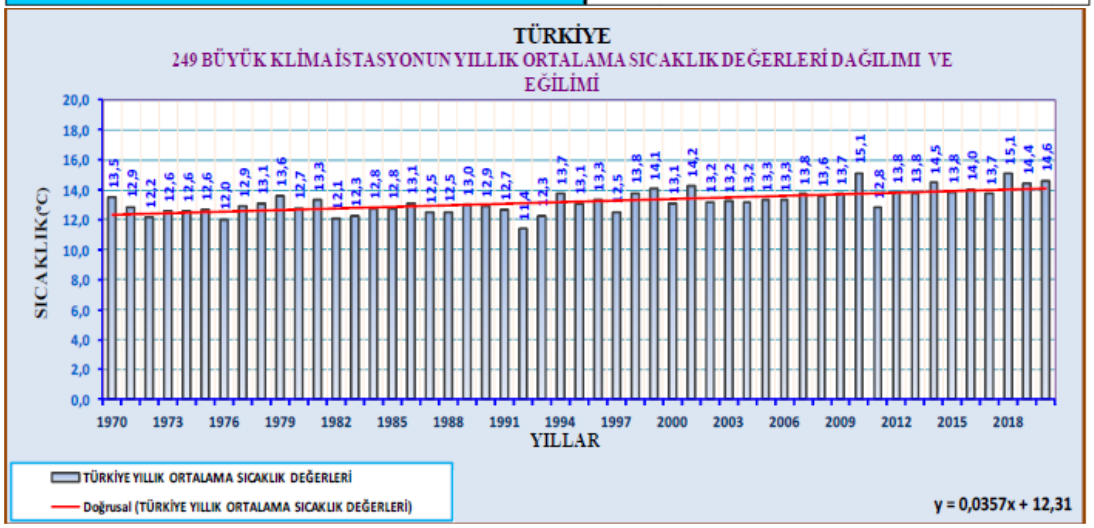
Bu olaylar göstermiştir ki, Türkiye; gelecekte buharlaşmaya bağlı olarak kuraklığın arttacağı, uzun sıcak bir yaz'ın yaşanacağı, yağmur ve kar yağışlarının azalan bir Türkiye'ye doğru gidiyoruz. Bu durum Son yıllarda üretimde ciddi derecede bir azalma ve verim kaybı yaşanmasına sebep olabilir. Ülkemizde küresel ısınmaya bağlı olarak su kaynaklarımızın hızla azaldığı görülmektedir. Kuraklıklara bağlı olarak ekim alanları da hızla daralmaktadır (Akyüz ve Atış, 2016; Özbucak ve ark., 2019). İklim değişimleri nedeniyle vejetasyon periyotlarında değişiklikler gözlemlenmekte, verim azalmakta, hastalık ve zararlılar çoğalmaktadır. Bunun sonucunda yakın gelecekte Ülkemiz için bu iklim olaylarında bağlı olarak üretimde azalmalar afetlerin artacağından dolayı özellikle gelecekte gıda temini için büyüm önem arz eden tarımsal faaliyetlerin ve buna bağlı sanayi sektörününde etkileneceğini söylemek mümkündür. Bu nedenle özellikle tarımsal ürünlerde (meyve türleri ve çeşitleri) büyüme, gelişme, verim ve kalite arasında iklimsel olaylar arasında çok önemli bir ilişki bulunmaktadır. Ülkemiz için bölgesel bazlı iklim değişiminin tarıma olan etkisini analiz etmek ve olası etkilere karşı önce¬den tedbir alınabilmesi için bitki-iklim benzetim modelleri geliştirilmesi gerekmektedir.

Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün (MGM) 1970-2020 döneminde meteorolojik verilerin alınlığı istasyonlarında belirlenen aylık ortalama (günlük ortalamaların aylık ortalaması), aylık ortalama maksimum (en yüksek) ve aylık ortalama minimum (en düsük) hava sıcaklığı verileri (°C) ile aylık toplam yağıs (mm ya da kg/m2) verileri kullanıldı. 1970-2018 yılı Tarım ve Orman Bakanlığının Meteroloji Müdürlüğünün hazırladığı İklim Değerlendirme Raporu verilerine göre, 1970-2020 Yılları Arasında En Sıcak yıl: 2010 15,1°C.

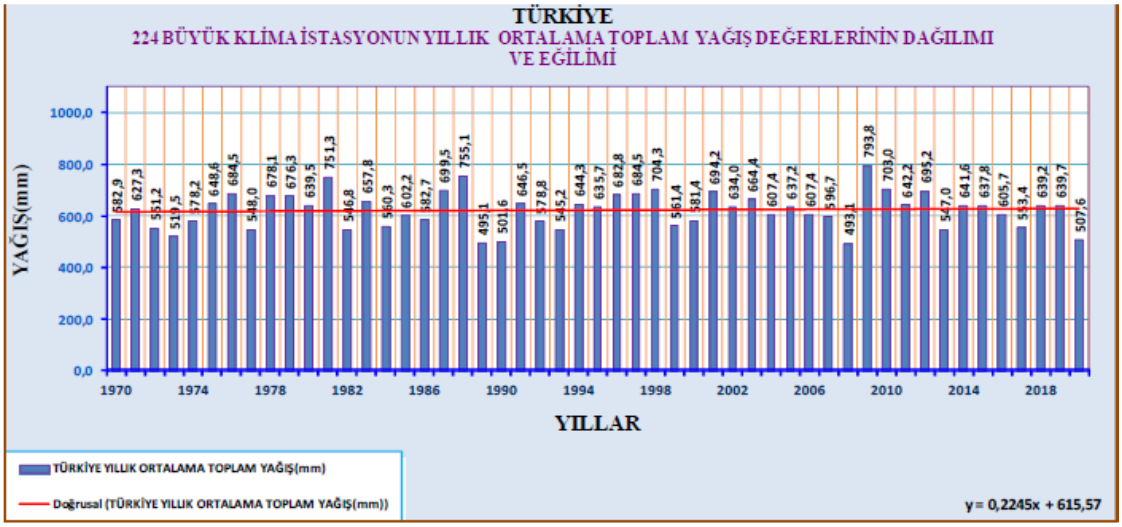
1970-2020 Yılları Arasında En Soğuk yıl: 1992 de 11,4°C, 1970-2020 Yılları Arasında Türkiye Ortalama Sıcaklığı: 13,2°C. 1970-2020 Yılları Arasında En Yağışlı yıl: 2009 yılında793,8 mm, 1970-2020 yılları arasında en az yağışlı yıl: 2008 493,1 mm, 1970-2020 yılları Türkiye yıllık toplam yağış ortalaması: 621,4 mm. Türkiye geneli 1970-2018 yılları ortalama sıcaklığı 13,5°C'den 1,1°C'lik bir artışla 14,6 °C'ya yükselmiş durumdadır Yine aynı rapor, 2013 yılında öngörüldüğü gibi son 5 yılda ölçülen en az yağış miktarı tespit edildiğini ortaya koymaktadır (Şekil 2). 2010-2020 Arasında Türkiye Yıllık Top Yağış Ortalaması: 619,3 mm. En az yağış alan bölgemiz, yaklaşık %30'luk bir azalma ile Türkiye'nin özellikle tahıl ürünlerinin en fazla yetiştirildiği İç Anadolu Bölgesi olmuştur (Şekil 3). (Anonim, 2020).

Şekil 1. Türkiye İklim Bölgeleri (Atalay, İ.,1997)



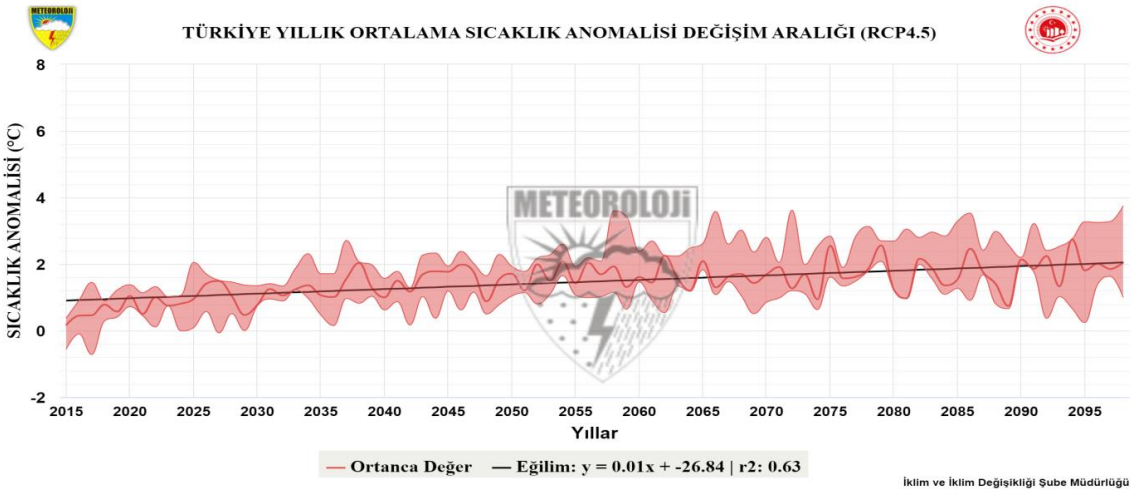


Şekil 2. Türkiye 1970-2018 yılları arası ortalama sıcaklık değerleri (Anonim, 2020)

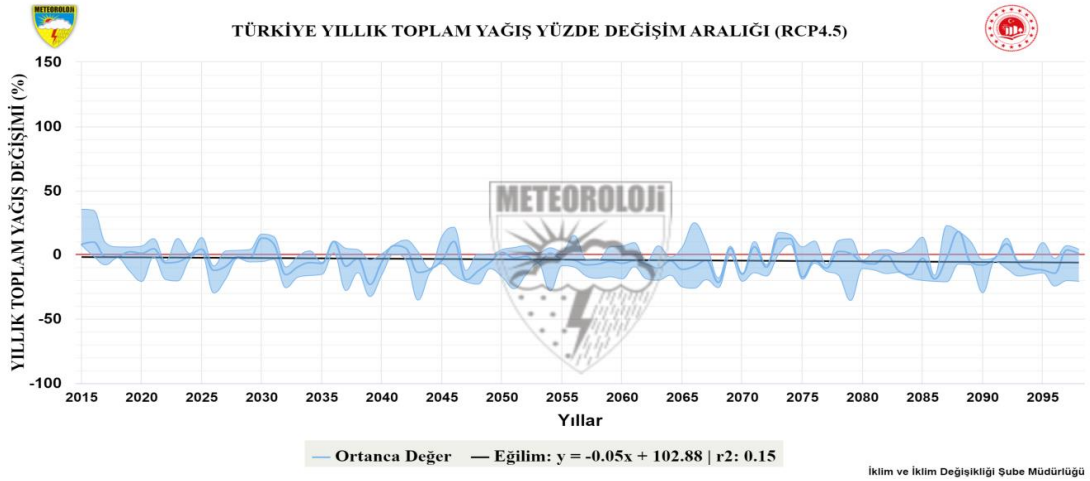


Şekil 3. Türkiye 1970-2018 yılları arası ortalama yağış değerleri (Anonim, 2020)

Meteoroloji Genel Müdürlüğünün Ülkemiz için 2016-2099 dönemi içim yapılan iklimsel olayların nasıl değiştini görmek için 3 farklı küresel model ile iklim projeksiyonları çalışmaları yapılmış ve bu modellere göre RCP4.5 senaryosuna göre 2016-2099 döneminde Türkiye genelinde yıllık ortalama sıcaklıklarının 1,5–2,6 °C arasında artması, ortalama sıcaklık anomalisinin yüzyılın ilk yarsında -0,9 ile 4,1°C arasında olması ve yıllık ortalama sıcaklıkların ortalama olarak 1,4°C artması, yüzyılın ikinci yarısında ise 0,6 ile 4,1°C arasında artış ve ortalama olarak 2,2°C artacağı (Şekil 4). RCP4.5 senaryosuna göre 2016-2099 döneminde Türkiye yıllık toplam yağış anomalisinin ortalama olarak % 3 ile % 6 arasında azalması beklenmektedir. Yağışta ise yüzyılın ilk yarısında % 1 ile % 6 aralığında, yüzyılın ikinci yarısında ise % 5 ile % 6 aralığında olacağı düşünülmektedir (Şekil 5). (Anonim, 2020)



Şekil 4. RCP4.5`e göre Türkiye yıllık ortalama sıcaklık anomali bandı projeksiyonları (Anonim 2020)



Şekil 5. RCP4.5`e göre Türkiye yıllık toplam yağış anomalisi bandı projeksiyonları (Anonim 2020)

İklim Değişikliği ve Küresel Isınmanın Meyvecilik Faaliyetlerine Olan Etkileri

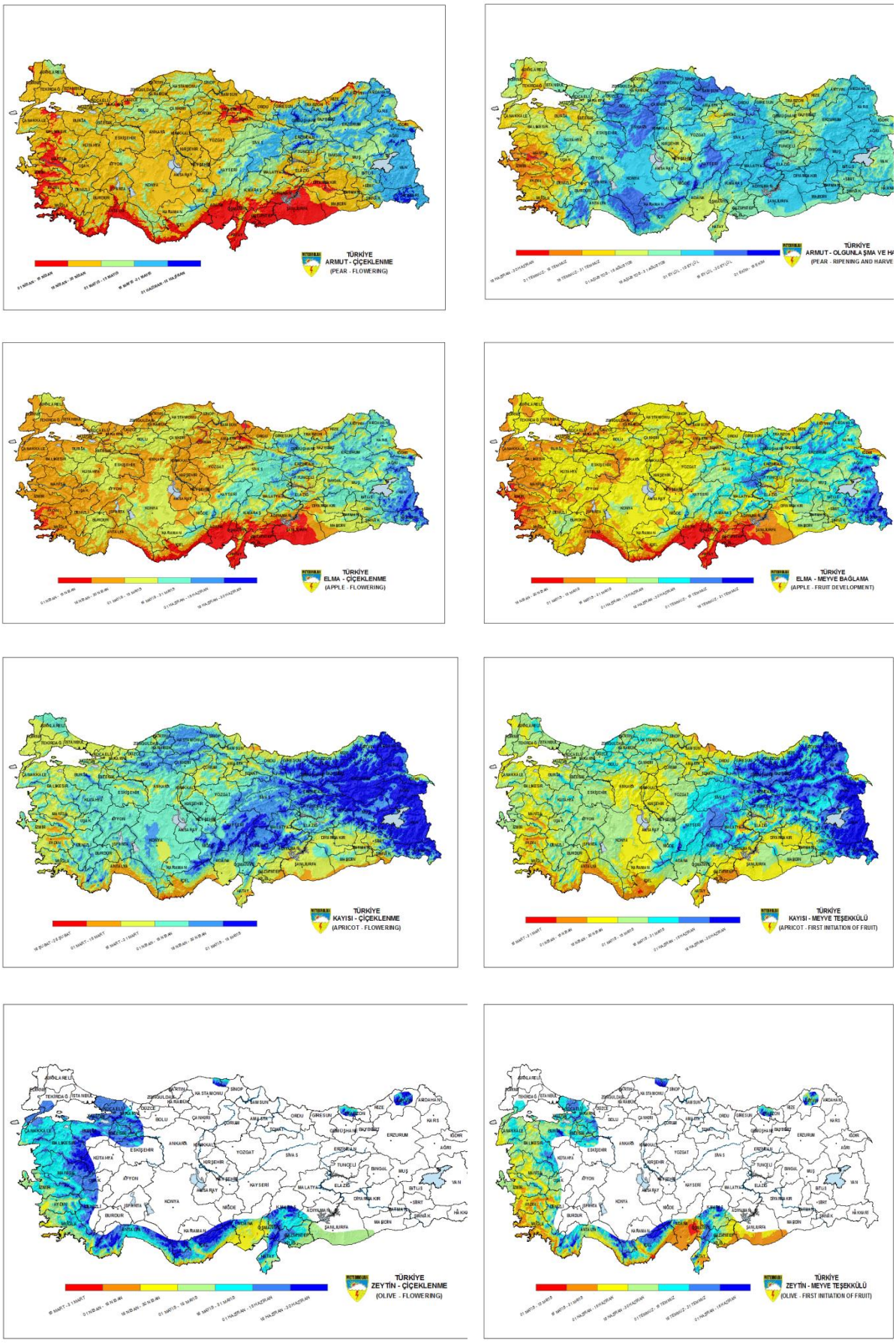
Bitkiler, yaşam alanında hareket edemediklerinden için özellikle meydana gelen olumsuz iklimsel ve çevresel olaylara karşı en faza hassas ve etkilenen canlılardır. Yaşam döngüleri boyunca gerçekleşen aşırı yağış, sıcaklık, tuzluluk, kuraklık, veya soğuk gibi iklim değişikliklerden doğrudan etkilenmektedir (Taiz ve Zeiger, 2010). Tüm bitkiler gelişimi ve büyüme dönemlerinde yaşamsal faaliyetleri için toprak, su, güneş ışığı ve sıcaklık ihtiyacı gösterirler. İklim, bu sayılan bileşenlerin hepsine etki eder ve tarım sektörü için büyük bir bilinmezlik ve risk oluşturur. Kısaca, Tarım doğaya bağlı olarak gerçekleşen bir faaliyettir. Ülkemizin gıda temininde stratejik öneme sahip birçok tarla bitkisinde olduğu gibi, meyve ağaçlarında da ülkemizin hemen hemen tüm bölgelerinde üretimi yapılan ekonomik değeri yüksek birçok meyve çeşidi bulunmaktadır (kayısı, kiraz, elma, zeytin, üzüm, incir, fındık, turunçgiller gibi). Küresel ısınma ve iklim değişikliğinden en fazla etkilenecek olan tarımsal faaliyetlerde meyve yetiştiriciliği gelmektedir. Bu yüzden İklim değişikliği ile ilgili çalışmalar günümüzde meyve üretimi için oldukça önemli ve sınırlıdır. Daha iyi meyve üretimi için iklim bölgeleri ve iklim değişikliğine tepki olarak değişen kalıpları hakkında iyi bilgiye sahip olmalıyız. İklim değişikliği ile ilgili araştırmaların çoğu, sadece kısa büyüme mevsimi nedeniyle tahıl bitkileri ve diğer yıllık ürünler üzerinde yapılmaktadır. Meyveler çok yıllık bitkiler oldukları için özellikle İklim değişiklikleri ile ilgili çalışmalar zor, uzun süre almakta bu yüzden Ülkemizde meyve üretimine etkisi konusunda çok fazla araştırma bulunmamaktadır. Üreticilerimi meyve yetiştiricileri iklim değişikliğinin etkisinin farkında değiller ve üretimleri her geçen gün azalıyor. Meyve yetiştiriciliğinde en önemli İklim değişikliğinin en büyük faktörlerden bir tanesi olan sıcaklık artışı ve kuraklıktır. Kuraklık, meyve yetiştiriciliğinde yağışların normal seviyelerinin altına düşmesi sonucu birçok biyokimyasal ve fizyolojik süreçleri etki ederek verim ve kalite parametrelerinde neden olan önemli bir süreçtir (Öztürk,

2012; Varol, and Ayaz, 2012; Türkoğlu et al., 2014; GTHB. 2018-2022; Haokip et al., 2020; Tekeli, 2020)

Meyve yetiştiriciliğinde iklim değişikliğinin en belirgin etkilerinden biri fenolojidir. Fenoloji: büyüme ve gelişme dönemlerindeki farklı periotları ve farklı fizyolojik aktivitelerdeki zaman değişikliklerinin iklimle olan ilişkilerini inceleyen bilim dalı olarak tarif edilmektedir. Bu yüzden özellikle meyve türlerinde fenolojik olaylarını zamanı iklim ve ekolojik şartlara karşı oldukça hassastır. Meyve tür ve çeşitlerinde tomurcukların şişmesi, yaprak patlaması, ilk tam yaprağın (yaprağın normal boyutlarına gelmesi) oluşumu, çiçek tomurcuklarının belirmesi, ilk çiçeğin açması, son çiçeklenme, tohum oluşumu, meyve içi oluşması ve meyve ve yaprağın yaşlanması gibi birçok fizyolojik aşamalar vardır. (Chmielewski, et al., 2004, DMİ, 2005; Turkoglu ve ark., 2014). Meyve yetiştiriciliğinde özelllikle meyve oluşumun en önemli aşaması olan çiçek tomurcuğu oluşumunun sağlanması ve buna bağlı olarak verimli ve meyve vermesi için gereken soğuklama ihtiyacını, toplam sıcaklık ve yağış miktarını karşılaması gerekmektedir. Bitkiler, hassas dokusunu olumsuz iklim koşullarından korumak için dormansi mekanizmasını kullanır. Farklı meyve tür ve çeşitlerinde çiçek oluşumu ve meyve bağlaması için kış dinlenme döneminde farklı sürelerde soğuklama ihtiyacına ihtiyacı vardır. Meyve ağaçları kışın dinlenme döneminde, türlere göre değişmekle beraber farklı soğuklanma sürelerine gereksinim duyulmaktadır. Eğer, bu soğuklanma ihtiyacı karşılanamazsa meyve ağaçlarının tomurcuklarında uyanma sorunları ortaya çıkar. Bunun sonucunda, çiçek organların gelişiminde ve oluşumunda sıkıntılar, çiçeklenme sürelerinde gecikmeler, tomurcuklarda dökülmeler gibi problemler ile karşı karşıya kalınır. Bu şekilde oluşan çiçekler meyve oluşturamazlar ve dolayısıyla üretimde olmaz. Ilıman meyvelerde çiçek oluşumu sıcaklıktan, özellikle düşük sıcaklıktan derinden etkilenir, ancak genotip, fotoperiyot ve sıcaklık arasındaki güçlü etkileşim, çiçeklenmeyi etkileşimli olarak kontrol eder (Türkes, 2012; Türkoğlu et al., 2014; Şahin et al., 2015; Öztürk, 2015; Gökkur, 2020; Tekeli, 2020;). Dünyada yapılan bazı çalışmalarda, küresel ısınma ve iklim değişikliklerinin özellikle farklı bölgelerde kış döneminde (dinlenme) hava sıcaklığını arttıracağı ve bu artan sıcaklık bir çok meyve türü, sert kabuklular, ılıman iklim meyveleri ve asama yetiştiriciliğinin yaygın olduğu bölgelerde olumsuz etkileri olacağını belirtmişlerdir. Ilıman iklim ve yumuşak çekirdekli meyve gruplarında ani ve hızlı iklim değişikliği nedeniyle yakın gelecekte bu meyve türlerinin adaptasyonunda değişiklikler olabilir ve ciddi verimlilik sorunları da ortaya çıkabilir. Birçok meyve ve fındık ağacının ticari olarak başarılı bir şekilde yetiştirilmesi, her ağaç çeşidine özgü olan bir kış soğutma gereksiniminin yerine getirilmesini gerektirir. Ilıman kış koşullarında olduğu gibi soğuk algınlığı olmaması, ılıman meyve ağaçlarında anormal tomurcuk kırılması

ve gelişme olgusu ile sonuçlanır. Sonunda, ısınma, ılıman ağaç meyvelerinin kış aşırı soğuk gereksinimlerini etkileyebilir ve yeni çeşitler veya türler ile değiştirilmesini gerektirebilir. Bu süreç, sonuçta, hasat zamanında, verim ve meyve kalitesini önemli ölçüde azaltabilen, değişen ürün boyutları ve olgunluk aşamaları ile sonuçlanır. Elma, kiraz ve armut gibi 1000 soğutma saatinin üzerinde soğutma gereksinimleri olan çeşitler için, bugün güvenli soğutma seviyelerine sahip çok az yerin mevcut olduğu bulundu (Webb ve ark., 2007; Quamme ve ark., 2010; Campoyve ark.,2011; Luedeling ve ark., 2011; Pope ve ark.,2014; Zaimoğlu, et al., 2015; Tekeli, 2020;). Webb ve ark., (2007), Avustralyada üzümde yapılan bir çalışmada, sıcaklık artışına bağlı olarak soğuklanma isteğinin tam karşılamamasından dolayı tomurcuk oluşumu ve sürmesinin geç olmasına sebep olduğunu tespit etmişerdir. Yüksek hava sıcaklıklarında ani değişimler meyve türlerinin çiçeklenme dönemine olumsuz etki gösterdiği bir çok çalışmada belirtilmiştir (Omoto ve Aono,1990; Guédonve ark., 2008; Legave ve ark., 2008). Çiçeklenme periyotlarında meydana gelen değişimler, tozlanma, döllenme ve meyve oluşumunu etkilediği için özellikle ilkbahar meydana gelen donlara yakalanmakta ve bu yüzden üretimde ve meyve veriminde sorunlar ile karşı karşıya kalabilirler (Zavalloni ve ark., 2004; Sahin ve ark., 2015; Fischer et al., 2016). Kiraz yetiştiriciliğinde kışın dinlenme döneminde meydana gelen sıcaklık aartmasından dolayı meyve türlerinde soğuklanma gereksinimi sağlanması ve tomurcukların uyanma döneminde olumsuzluklar oluşturur ve yaz periyodunda çiçek tomurcuğu döneminde oluşacak sıcaklık artışları ise kiraz da istenmeyen bir durum olan ikiz meyve oluşumunu arttırmaktadır (Beppu ve Kataoka, 1999; Engin ve Ünal, 2004; İmrak ve Küden, 2012). Yaz büyüme periyodunda meydana gelen yüksek sıcaklık artışı bir çok meyve tür ve çeşitlerinde hasat zamanında değişiklikler ile bu dönemdeki artan sıcaklıklar meyve verimi ve kalitesini olumsuz yönde etkilediğini saptamışlardır. Ilıman iklim bölgelerinde, don, mahsullerde hava ile ilgili hasarın ana nedenini de temsil edebilir. Elma ve diğer ılıman meyveler ilkbahar (geç) donlarına karşı hassastır. Çiçeklenme döneminde, sıcaklıkların sıfırın birkaç derece altına düştüğü tek bir olay, çiçek tomurcuklarına zarar vermek ve hatta onları öldürmek için yeterlidir. Hafif donlar meyve kalitesinin bozulmasına neden olurken, şiddetli donlar hasadın kendisini tehdit eder (Webb ve ark., 2007; De Orduna, 2010; Luedeling ve ark., 2011; Haokip ve ark., 2019; Subedi, 2019). Beyhan et al., (2007), Fındıkta soğuk zararı ile ilgili yaptıkları çalışmada, ilkbahar büyüme periyodunda uygun sıcaklıklar olmadığı zaman fotosentez ve enzim aktivitelerinde yavaşlamalar sonucu yaprak ve sürgün gelişmesini olumsuz etkilenmekte. Fındık yetiştiriciliğinde ilkbahar donlarının olduğu bölgelerde geç uyanan fındık çeşitleri ya da soğuk zararına dayanıklı çeşitleri önermiştir. Tarımsal ekosistemlerin her bileşenini etkileme potansiyeline sahip olan iklim değişikliğinin, arıları tozlaşma etkinlikleri de dahil olmak üzere

çeşitli düzeylerde etkilediği bildiriliyor. Değişen iklim senaryosu, tozlaşan böceklerin popülasyonunda önemli bir azalmaya katkıda bulunmuştur. Sıcaklık çok düşük veya çok yüksek ise döllenme olmaz, bu da meyve tutumunu etkiler. Ceviz ve antep fıstığı gibi çapraz tozlanan meyveler için yetersiz soğutma, tozlaşmayı azaltabilir ve ürün veriminin düşmesine neden olabilir. Elma, armut, erik, kiraz vb. ılıman meyvelerde tozlaşma ve döllenme için optimum sıcaklık 20-25 °C arasındadır. ABD'de vişnelerde düşük sıcaklıklar ve yağışlı veya sisli koşulların tozlaşmayı olumsuz etkilediği gözlemlenmiştir. (Bhruguvanshi ve ark., 2009; Sahin et al., 2015; Haokip ve ark., 2019). Örneğin nispeten sıcak ve yağışsız bir ilkbaharda yaprak tomurcuklarının patlaması ve ilk çiçeklerin açması olağandan haftalar önce gerçekleşirken, alışılmadık derecede soğuk ve yağışlı ilkbaharlarda bu olaylar gecikmeli olarak meydana gelebilmektedir. Sonuç olarak fenolojik safhaların zamanları, hava hallerine, iklime ve kaynakların mevcudiyetine bağlı olarak yıldan yıla değişiklik gösterme eğilimindedir iklim faktörleri etkisi altında hayatlarını devam ettiren, büyüme ve gelişmeleri meteorolojik faktörlerin durumuna göre değişiklik gösteren bitkiler üzerinde yapılacak fenolojik gözlemlerin, tarım-orman-peyzaj ve meteoroloji bakımından önemi büyüktür İklim değişikliği zararlı ve hastalık patojenin gelişim aşamalarını ve oranlarını değiştirebilir, konakçı direncini ve konak-patojen etkileşimlerinin fizyolojisini değiştirebilir. İklim değişikliği coğrafi dağılımda değişikliklere, Nüfus artış oranlarında değişikliklere, Kışlamanın artmasına, Üretim sayısında artışa, Gelişim mevsimlerinin uzamasına, Fenolojinin mahsul-zararlı senkronizasyonunda değişikliklere, Böceklerin türler arası etkileşimlerinde değişikliklere ve Artan riske yol açabilir. göçmen zararlıların istilası (Parmesan, 2007). İklim değişikliğinin elma verimi üzerindeki doğrudan etkisine ek olarak, bazı hastalık ve zararlıların istilasını şiddetlendirerek verimde daha fazla kayıp yaşanmasına neden olmuştur.



Şekil 6. Seçilmiş bazı meyvelerin çiçeklenme ve meyve tutumu fenolojik dönemleri

SONUÇ VE ÖNERİLER

21. yüzyılda insanoğlunun karışılacağı en büyük problemler biride küresel iklim değişikliğidir. Bu durum Dünya'da bitki genetik kaynakları ve yaşam alanlarını yok olması ile karşı karşıya bırakmakta olup, gıda temini ve güvenliğinde olumsuz sonuçlar ortaya çıkararak insanların refahı ve sağlığını ciddi anlamda tehdit etmektedir. İnsanların yaşamsal faaliyetlerinin devamı ve gıda temini için bitki genetik kaynaklarının sürdürebilirliğine bağlıdır. Bu nedenle hangi bitki olursa olsun bitki genetik kaynaklarının korunması ve üretimin devamı a uluslararası bir zorunluluk olmalıdır. İklim değişikliği ve küresel ısınma Dünya'da tüm canlıları ve bitkileri yaşamsal evrelerini değiştirmektedir. Bu yaşam alanlarının ve fizyolojik periyotların değişmesi doğal floranın dengesinin bozulması anlamına gelir. Bu konuda bilim insanları ve uluslararası kuruluşlar İklim değişikliği inin nedenleri ve etkileri konusunda toplumun bilincini arttıracak çalışmalar arttırılmalıdır ve geleceğe yönelik projeksiyonlar yapılmalıdır. Türkiye, sahip olduğu iklim ve özellikle de yağış klimatolojisi özellikleri yüzünden iklim değişiminden en çok etkilenecek ülkelerden birisidir. Türkiyenin hemen hemen tüm bölgelerinde sıcaklıklar da artış ve yağış miktarında azalış göstermesinden dolayı kuraklık artışı olacaktır. İklim değişikliği etkilerinin yoğun etkilerinin görülebileceği tarımsal faaliyetlerinden biride meyveciliktir. Meyve yetiştiriciliği çok yıllık bitkilerle yapıldığından ürün alımı uzun süre almaktadır bu yüzden mevcut kurulu bahçelerde iklim değişikliği ve küresel ısınmaya karşı alınabilecek önlemler zor ve iyileştirilmesi yıldan yıla değişkenlik gösterdiği için oldukça zordur. Son yıllarda ekstrem iklim koşulları meyve üretimi, verimi ve kaliteyi etkilemesinden dolayı özellikle meyve ağaçlarının dinlenme, çiçeklenme, döllenme, tomurcuk oluşumu ve meyve oluşum döneminde değişikliklere sebep olmaktadır. Son yıllarda meyve ağaçlarının kışın ortası olmasına rağmen çiçek açması kış ortasında bahar yaşanması aslında hem üreticiler hem bilim insanlarını endişelendirmektedir. Türkiyede belirgin sıcaklık artışlarının özellikle meyve bahçelerinde bahçe bitkilerinin fenolojik (uyanma, çiçeklenme ve olgunlaşma gibi) dönemlerde değişiklikler gösterdiği bilinmektedir. Bu bazı meyve türlerinde erken çiçek açmakta ve açan çiçeklerde İlkbahar geç donlarından zarar görmektedir. Bu nedenle özellikle spesifik türlerde verim ve kaliteye etki etmektedir. Yetişme ve büyüme dönemlerinde farklılaşması ve uzamasından dolayı, sonbaharda ağaçlar geç yaprak dökmekte sonbahar erken donlarından da olumsuz etkilenmektedir. Kış dinlenme döneminde hava sıcaklığında meydana gelen artışlar özellikle tomurcuk uyanmalarında gecikmelere ve anormalliklere de sebep olmaktadır. Yaz aylarında çiçek tomurcuğu farklılaşması döneminde oluşacak sıcaklık artışları ise bazı meyvelerde ikiz meyve oluşumu sorunlara yol açmaktadır. Ayrıca meyvelerde özellikle kalite parametreleri şekerler, fenol bileşikler, organik asitler, antioksidan sentezi ve sertlik) ve

hasat sıcaklık değişiminden dolayı önemli bir etkiye sahip olabilmektedir. Bu sebeple, meyve türü için ihtiyaç duyulan optimum iklim koşullarının sağlanması üretimin başarıya ulaşmasında etkili olmaktadır. Kış aylarının yeterince soğuk geçmemesi veya bunun tersine yaz aylarının çok sıcak geçmesi, mevsimlerde yaşanan kaymalara bağlı olarak vejetasyon periyodu boyunca yeterince yağış düşmemesi veya aksi biçimde bu dönemde zamansız düşen aşırı yağışlar ile yaz aylarında meydana gelen aşırı kuru ve sıcak havalar, bugün global ısınma nedeniyle karşı karşıya kaldığımız bazı iklimsel değişimlerdi olmakla beraber, bazı önlemler ve çalışmalar yapılması elzemdir.

ÖNERİLER

1. İklim değişikliğinin nedenleri ve etkileri konusunda toplumun bilincini arttıracak çalışmalar arttırılmalıdır
2. İklim değişikliklerinin farklı bölgelerde yapılan meyve yetiştiriciliğinde, her tür ve çeşit için büyüme ve gelişimleri üzerine etkilerini tahmin etmek için özellikle fenolojik dönemlere yönelik farklı modeller geliştirilmesi gerekir.
3. İklim değişikliğinin olumsuz etkilerini azaltmak için, Meyve genetik kaynaklarımızın muhafazası ve değerlendirilmesiyle yapılarak özellikle, farklı bölgelere yönelik yüksek sıcaklıklara ve düşük sıcaklıklara dayanıklı meyve türlerine ait çeşitler seçilmeli ve ıslah çalışmaları hızla yapılmalıdır,
4. Islah çalışmaları sonucu elde edilen Sıcağa ya da soğuğa dayanıklı meyve türlerini ya da çeşitlerini bölgelere göre yeniden belirlemeli ve yeni kurulacak modern bahçeler bu hususlar dikkate alınarak planlanmalıdır,
5. Çiftçiler yörenin iklimine özellikle yağış değişim ve sıcaklığına, su kaynaklarına, hava durumuna ve gelecekteki daha kurak veya gelecekte kulaklık bekleniyorsa ona göre nitelikli tarımsal ürün türlerine geçiş yapmalıdırlar
6. Çiftçilerin özellikle iklim değişikliğini dikkate alan tarımsal çeşitler ve modern sulama sistemlerine bir an önce geçilmesi gerekmektedir. Aksi takdirde yanlış arazi kullanımı, aşırı gübre ve ilaçlama biyoçeşitliliği, canlıların ekolojik üretkenliğini bozmakta ve arazi bozunumu iklim değişikliği ile birlikte çölleşme riskini arttırmaktadır
7. iklim değişikliğini dikkate alan tarımsal çeşitler ve modern sulama sistemlerine bir an önce geçilmesi gerekmektedir.
8. İklim değişikliğinin olası etkilerini azaltmak için daha düşük soğuklanma ihtiyacı olan meyve tür ve çeşitleri geliştirilerek ıslah edilmelidir. Üniversitelerimizin ve Araştırma Enstitülerimizin bu konular üzerinde daha fazla araştırma yapmaları gerekmektedir
9. Aşırı kimyevi ürünler kullanımının önüne geçilmesi gerekir

KAYNAKLAR

Anononim, (2020). T.C Tarım Ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü. Türkiye ve Havzalarının Sıcaklık, Yağış, Nem Ve Buharlaşma Parametresinin İstatistiksel Analizi (1970-2020). Erişim tarihi: 17.03.2020. https://www.mgm.gov.tr/

Atalay, İ., 1997, Türkiye Coğrafyası, Ege Üniversitesi yayınları

Beppu, K.,Kataoka, I. 1999. High Temperature Rather Than Drought Stress is Responsible for the Occurance of Double Pistil in 'Satohishiki' Sweet Cherry. *Scientia Hort*. 81:125-134.

Bhruguvanshi SR. Implications of climate change in mango. Impact Assessment of Climate Change for Research Priority Planning in Horticultural Crops. Central Potato Research Institute, Shimla. 2009;43–46.

Bozkurt, D. and O.L. Sen, Climate change impacts in the Euphrates - Tigris Basin based on different model and scenario simulations. Journal of Hydrology, http://dx.doi.org/10.1016/j.jhydrol.2012.12.021,

(2012).

Bozkurt, D., Şen, Ö.L., Turunçoğlu, U.U., Karaca, M., Dalfes, H.N., Regional climate change projections for Eastern Mediterranean: preliminary results, Vol. 10, EGU2008-A-04264, (2008

Campoy, J.A., Ruiz, D., Egea, J. 2011. Dormancy in Temperate Fruit Treesin a Global Warming Context: A Review. *SciHortic (Amst)* 130(2):357– 372.

Chmielewski, F.-M., Müller, A., & Bruns, E. (2004). Climate changes and trends in phenology of fruit trees and field crops in Germany, 1961–2000. Agricultural and Forest Meteorology, 121(1-2), 69–78. doi:10.1016/s0168-1923(03)00161-8

De Orduna, R.M. 2010. Climate Change Associated Effects on Grape and Wine Quality and Production. *Food Research International*. 43(7):1844-1855

Engin,H., Ünal, A. 2004. Kirazlarda Çift Meyve Oluşumuna Su Eksikliğinin Etkileri.*Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg*. 41(2):19-28.

Dellal, I. 2011. The Economic Assessment of Climate Change on Turkish Agriculture,

Journal of Environmental Protection and Ecology, Vol:12, No:1, 376-385.

DMİ, 2005, *Fenolojik Gözlemler*, Meteoroloji memurlarının el kitabı, Teknik Seri No. 6.

Fischer, G., Fernando Ramírez, F., and Casierra-Posada, F., (2016) Ecophysiological aspects of fruit crops in the era of climate change. A review. Agronomía Colombiana 34(2), 190-199, 2016

Gökkur, S., Sahin, M ., (2020). İklim Değişikliğinin Meyve Ağaçlarında Soğuk Zararı Üzerine Etkileri. Meyve Bilimi, 7(1) Sayfa: 10-16

GTHB. 2018-2022. Stratejik Plan. – GTHB. Türkiye Tarımsal Kuraklıkla Mücadele Stratejisi ve Eylem Planı (2018-2022).

Haokip,S.W., Shankar, K., and Lalrinngheta. J., (2020). Climate change and its impact on fruit crops. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry 2020; 9(1): 435-438

Hüdaverdi, G., Arabacı H., Demircan, M., Eskioğlu, O., Şensoy, S., Yazıcı, B., 2016.

GFDL-ESM2M Modeli Temelinde RCP4.5 ve RCP8.5 Senaryolarına Göre Türkiye İçin Sıcaklık ve Yağış Projeksiyonları. Coğrafi Bilimler Dergisi. CBD 14 (2) 77-8

IPCC, 2007. IPCC 4.Değerlendirme Raporu, www.ipcc.ch – IPCC, 2013., IPCC 5. Değerlendirme Raporu,

www.ipcc.ch

İmrak, B., Küden, A. 2012. Bazı Kiraz Çeşitlerinin Subtropik İklim Koşullarındaki Çoklu Dişi Organ Oluşumu Sorununun Çözümüne İlişkin Araştırmalar. *Ç.Ü Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*. 28(5):62-71.

Ketenoğlu, O. ve Kurt, L., 2012. Küresel Isınma- İklim Değişikliği ve Türkiye'nin Biyolojik Çeşitliliği Üzerine Etkileri. Büyüteç, Ankara Sanayi Odası Yayın Organı,

47-52.

Koch, E., Bruns, E., 2, Chmielewski, F.M., 3, Defila, C., Lipa, W., Menzel, A., 2007, Guidelines for plant phenological observations, World Meteorological Organization

Küpe, M., 2012. Küresel İklim Değişikliğinin Bağcılık Üzerindeki Ektileri. Atatürk

Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 43(2): 191-196.

Parmesan C. (2007). Influences of species, latitudes and methodologies on estimates of phenological response to global warming. Global Change Biology. 2007; 13(9):1860-1872.

Quamme, H.A., Cannon, A.J., Neilsen, D., Caprio, J.M., Taylor, W.G. 2010. The Potential İmpact of Climate Change on the Occurrence of Winter Freeze Events in Six Fruit Crops Grownin the Okanagan Valley. *Canadian Journal of Plant Science*. 90(1):85-93.

Öztürk, N.H., (2015). Bitkilerin Kuraklık Stresine Tepkilerinde Bilinenler ve Yeni Yaklaşımlar. Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 3(5): 307-315, 2015

Öztürk, K.,(2002). Küresel İklim Değişikliği ve Türkiye'ye Olası Etkileri. G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi Cilt 22, Sayı 1 (2002) 47-65

Şahin, M., , Erkan Topal, E., Neslihan Özsoy, Engin Altunoğlu, E.,(2015). İklim Değişikliğinin Meyvecilik ve Arıcılık Üzerine Etkileri. Anadolu Doğa Bilimleri Dergisi 6 (Özel Sayı 2): 147-154, 2015

Sensoy, S., Demircan, M, ULUPINAR, Y., BALTA, İ., Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, P.O.Box: 401, Ankara, Türkiye

Subedi, S., (2019) Climate change effects of Nepalese fruit production Adv Plants Agric Res. 2019;9(1):141–145.

Taiz L, Zeiger E. 2010. Responses and adaptations to abiotic stress. In: Plant Physiology, Fifth Edition. Sunderland, MA: Sinauer Associates, Inc. pp. 755-778. ISBN 978-0-87893-866-7.

Tekeli, İ., (2020). İklim değişikliğinin tarıma etkileri. Tarımsal Araştırmalar Politikalar Genel Müdürlüğü, E-Bülten. Sayı:7; 3-10. 2020.

Türkoğlu, N. Çiçek, İ. Şensoy, S. (2014). Türkiye'de iklim değişikliğinin meyve ağaçları ve tarla bitkilerinin fenolojik dönemlerine etkileri. TÜCAUM - VIII. Coğrafya Sempozyumu, 23-24 EKİM 2014, Ankara. 60-71.

Türkes, M., (2012). Türkiye'de Gözlenen ve Öngörülen İklim Değisikliği, Kuraklık ve Çöllesme. Ankara Üniversitesi Çevrebilimleri Dergisi 4(2), 1-32 (2012)

Varol, N., Ayaz, M., (2012). Küresel İklim Değişikliği ve Zeytincilik. Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi 5(1):11-13, 2012.

Webb, L.B.,Whetton, P.H., Barlow, E.W.R. 2007. Modelled İmpact of Future Climate. Climate change and grapevine phenology. Australian Journal of Grape and Wine Research 13, 165–175, 2007

Zaimoğlu, Z., (2019). İklim Değişikliği Ve Türkiye Tarımı Etkileşimi, İklim Değişikliği Eğitim Modülleri Serisi 7. 1-88. 2019, Ankara

TÜRKİYE' DE KAYIT ALTINA ALINMIŞ YAPRAKLARI TÜKETİLEN SEBZE TÜRLERİNİN MEVCUT DURUMU

Doç. Dr. Burcu TUNCER (Orcid ID: 0000-0002-4402-4536)
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü
brctuncer@gmail.com

ÖZET

Yaprakları tüketilen sebzeler, besin değerleri açısından zengin olmaları nedeniyle insan beslenmesindeki önemli bir yere sahiptir. Türkiye' de 2021 yılı verilerine göre yaprakları tüketilen sebzelerin toplam üretim miktarı 960 493 t' dur. En fazla üretimi yapılan türler ise marul grubu sebzeler (540 569 t) ve ıspanak (218 355 t)' dır. Kayıt altına alma; yurt içinde veya yurt dışında ıslah edilen veya geliştirilen bitki çeşitlerinin en az bir özelliği bakımından piyasadaki mevcut çeşitlerden farklı olması, bir örnek gelişme göstermesi ve bu özelliklerini generasyonlar boyunca devam ettirdiğinin onaylanması ve/veya biyolojik ve teknolojik özellikleri ile hastalık ve zararlılara dayanıklılığının ve tarımsal değerlerinin tespit edilerek kütüğe kaydedilmesini ifade etmektir. Bu çalışma, Türkiye' de 2022 yılına kadar kayıt altına alınmış yaprakları tüketilen sebze türlerine (marul, ıspanak, maydanoz, semizotu, tere, dereotu, rezene, pazı, hindiba ve nane) ait çeşitlerin mevcut durumunu ortaya koymak ve kayıt altına alınan çeşitlerin özelliklerini karşılaştırmak amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla verilerin toplanmasında Tarım ve Orman Bakanlığı' na bağlı bir kuruluş olan Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü internet sitesinden ve Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü tarafından yayınlanan kayıt listelerine ait bültenlerden yararlanılmıştır. Araştırma sonucunda, 2022 yılına kadar yaprakları tüketilen sebze türlerinde toplam 420 çeşidin kayıt altına alındığı saptanmıştır. Kayıtlı çeşitlerden 158 çeşidin hibrit, 262 çeşidin ise açıkta tozlanan çeşit olduğu belirlenmiştir. Kayıtlı çeşitlerin büyük çoğunluğunun marul (250 çeşit) ve ıspanak (114 çeşit) türlerine ait olduğu, bu türleri sırasıyla tere (14 çeşit), semizotu (11 çeşit) ve dereotu (11 çeşit), pazı (6 çeşit), maydanoz (5 çeşit), hindiba (4 çeşit), rezene (4 çeşit) ve nanenin (1 çeşit) izlediği belirlenmiştir. Türler bazında geliştirilen hibrit çeşit sayılarının ise ıspanakta 104, marulda 46, rezenede 4, pazıda 2, hindiba ve dereotunda ise 1' er adet olduğu saptanmıştır. Çalışma sonucundan elde edilen verilerin, ileride bu türlerde çeşit geliştirecek olan araştırıcılara ve özel sektöre bir envanter oluşturma niteliğinde olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Açıkta Tozlanan, Çeşit, Hibrit, Kayıt, Sebze

CURRENT STATUS OF REGISTERED VEGETABLES WITH LEAVES CONSUMED IN TURKEY

ABSTRACT

Vegetables which leaves are consumed have an important in human nutrition due to their rich nutritional value. According to the data of 2021 in Turkey, the total production amount of vegetables whose leaves are consumed is 960 493 t. The most production species are lettuce group vegetables (540 569 t) and spinach (218 355 t). Registration; plant varieties that have been bred or developed in the country or abroad are different from the existing varieties in the market in terms of at least one feature, show an uniform development and prove that these characteristics continue throughout the generations, and/or determine their biological and technological characteristics, resistance to diseases and pests and agricultural values are recorded in the log. This study aims to reveal the current status of the varieties of vegetables (lettuce, spinach, parsley, purslane, cress, dill, fennel, chard, chicory, and mint) registered until 2022 in Turkey and to compare the characteristics of the registered varieties. For this purpose, the website of the Central Directorate of Seed Registration and Certification, an institution affiliated to the Ministry of Agriculture and Forestry, and the bulletins of the registration lists published by the Central Directorate of Seed Registration and Certification were used to collect the data. As a result of the research, it was determined that a total of 420 cultivars were recorded in the vegetable species which leaves were consumed until 2022. Among the registered varieties, 158 varieties were hybrid and 262 varieties were open pollinated varieties. Most of the registered cultivars belong to lettuce (250 cultivars) and spinach (114 cultivars) species, these species are cress (14 kinds), purslane (11 kinds) and dill (11 kinds), chard (6 kinds), parsley (5 kinds), chicory (4 varieties), fennel (4 varieties), and mint (1 variety) respectively. It was determined that the number of hybrid cultivars developed on the basis of species was 104 in spinach, 46 in lettuce, 4 in fennel, 2 in chard, 1 in chicory and dill. It is thought that the data obtained as a result of the study will constitute an inventory for researchers who will develop new varieties in these species in the future.

Keywords: Open Pollinated, Cultivar, Hybrid, Registration, Vegetable

1. GİRİŞ

Ülkemizde yaprakları tüketilen sebzelerin üretimi, besleyici özelliklerinin yanı sıra iştah açıcı özelliklerinin de bulunması nedeniyle yıllar bazında artış göstermektedir. Ülkemizde 2021 yılı verilerine göre yaprakları tüketilen sebzelerin toplam üretim miktarı 960 493 t' dur. Türler bazında incelendiğinde yaprakları tüketilen sebzelerin üretim miktarları sırasıyla, kıvırcık (234 048 t), ıspanak (218 355 t), Yedikule marulu (212 091 t), maydanoz (108 604 t), aysberg (94 430 t), roka (27 350 t), nane (26 438 t), semizotu (12 232 t), dereotu (10 432 t), tere (8 785 t) ve pazı (7 728 t)' dır (URL 1). Türkiye' de 2017-2021 yılları arasında Yedikule marulu (-5.1), ıspanak (-1.7) ve pazının (-0.6) üretiminde minimal düşüşler görülürken, diğer yaprakları tüketilen sebze türlerinde artışlar olmuştur. En çok üretimi artan türler roka, semizotu ve nane olmuştur (Tablo 1).

Tablo 1. Türkiye' de yıllara göre yaprakları tüketilen sebze türlerinin üretim miktarı (ton) (URL 1)

Tür	2017	2018	2019	2020	2021	Değ. (%)
Kıvırcık	185 070	187 658	198 491	207 234	234 048	26.4
Yedikule Marul	223 449	215 725	215 728	225 639	212 091	-5.1
Aysberg	81 904	84 160	85 547	87 278	94 430	15.3
Ispanak	222 177	225 174	229 793	231 515	218 355	-1.7
Pazı	7 770	9 631	8 049	7 137	7 728	-0.6
Semizotu	5 149	4 382	4 931	5 702	12 232	137,5
Maydanoz	80 304	78 961	92 954	97 760	108 604	35.2
Roka	9 334	12 930	13 654	15 045	27 350	193
Tere	5 993	6 517	6 629	8 352	8 785	46.6
Nane	14 213	14 511	16 011	23 471	26 438	86.0
Dereotu	7 208	8 318	8 740	8 267	10 432	44.7
TOPLAM	**842 571**	**847 967**	**880 527**	**917 400**	**960 493**	**14**

Burada sunulan çalışma, Türkiye' de 2022 yılına kadar kayıt altına alınmış yaprakları tüketilen sebze türlerine ait çeşitlerin mevcut durumunu ortaya koymak amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla verilerin toplanmasında Tarım ve Orman Bakanlığı' na bağlı bir kuruluş olan Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü internet sitesinden ve Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü tarafından yayınlanan kayıt listelerine ait bültenlerden yararlanılmıştır.

2. YAPRAKLARI TÜKETİLEN SEBZE TÜRLERİNE AİT KAYITLI ÇEŞİTLER

Ülkemizde sebze türlerine ait yeni çeşitlerin kayıt altına alınmasında görevli olan kuruluş, Tarım ve Orman Bakanlığı'na bağlı bir kuruluş olan Tohumlukların Tescil Kontrol ve Sertifikasyon Müdürlüğü'dür. Ülkemizde Adana, Antalya, Ankara, Manisa, Kocaeli ve Samsun illerinde olmak üzere toplam 6 adet kuruluş bulunmaktadır.

Kayıt altına alma; yurt içinde veya yurt dışında ıslah edilen veya geliştirilen bitki çeşitlerinin en az bir özelliği bakımından piyasadaki mevcut çeşitlerden farklı olması, bir örnek gelişme göstermesi ve bu özelliklerini generasyonlar boyunca devam ettirmesi ve/veya biyolojik ve teknolojik özellikleri ile hastalık ve zararlılara dayanıklılığının ve tarımsal değerlerinin tespit edilerek kütüğe kaydedilmesini ifade etmektir. Ülkemizde yeni çeşitlerin geliştirilmesinde özel

teşebbüs hakim durumdadır. Araştırma Enstitüleri, Ziraat Fakülteleri ve Kamu Kuruluşlarının çeşit geliştirmede katkısı çok düşük düzeydedir. Aşağıda kayıt altına alınan yaprakları tüketilen sebze türlerine ait standart tohumluk kayıt (STK) listesi 3 başlık altında incelenmiş, ve daha sonra türler bazında toplam kayıtlı çeşitlerin sayıları ve çeşide ait özellikler tek bir tablo haline getirilmiştir.

2.1. SADECE STANDART TOHUMLUK ÜRETİMİ YAPILAN ÇEŞİTLER

Sebze türlerinde, kayıt altına alınan çeşitlere ait, sadece laboratuvar kontrolleriyle ticarete arz edilen ve çeşide ait kimliğini ve saflığını doğrulamak için kontrol denemelerine tabi tutulan tohum veya çoğaltım materyaline standart tohumluk denilmektedir. Bugüne kadar yaprakları tüketilen sebze türlerinde toplam 48 adet çeşidin standart tohumluk kaydı yapılmıştır. En fazla standart tohumluk kaydı yapılan türler marul (24 çeşit) ve ıspanak (11 çeşit) olmuştur (Tablo 2).

Tablo 2. Sadece standart tohumluk üretimi yapılan yaprakları tüketilen sebze türlerine ait çeşit sayıları (URL2)

Tür Adı	**Çeşide ait bilgi**	**Adet**	**Toplam**
Semizotu	AT	4	**4**
Pazı	AT	2	**2**
Hindiba	Belirtilmemiş	1	**1**
Ispanak	Belirtilmemiş	1	**11**
	Hibrit	10	
Marul	Belirtilmemiş	21	**24**
	Hibrit	1	
	Aysberg	2	
Maydanoz	AT	2	**2**
Dereotu	AT	2	**2**
Tere	AT	2	**2**
TOPLAM			**48**

AT: açıkta tozlanan

2.2. SERTİFİKALI TOHUMLUK ÜRETİMİ YAPILAN ÇEŞİTLER

Orijinal tohumluk veya kendisinden elde edilen, çeşit safiyetini ve sağlığını devam ettiren tohumluğa sertifikalı tohumluk denilmektedir. Sertifikalı tohum üreticinin eline geçen tohumdur. Yaprakları tüketilen sebzelerde bugüne kadar toplam 330 adet çeşidin sertifikalı tohumluk kaydı yapılmıştır. En fazla sertifikalı tohumluk kaydı yapılan türler yine marul (203 çeşit) ve ıspanak (85 çeşit) olmuştur (Tablo 3).

2.3. ÜRETİM İZİNLİ ÇEŞİTLER

Üretim izinli çeşitler, yurt içinde veya yurt dışında ıslah edilen veya bulunan ve geliştirilen bitki çeşitlerinin biyolojik ve teknolojik özellikleri ile hastalık ve zararlılara dayanıklılığının ve tarımsal özelliklerinin tespit edilerek, çeşit tescil edilinceye kadar verilen süreli izne sahip çeşitlerdir. Yaprakları tüketilen sebze türlerinde üretim izinli çeşit sayıları Tablo 4' de sunulmuştur. Bu grup sebzeler arasında üretim izinli çeşit sayısının toplam 42 adet olduğu

belirlenmiştir. Üretim izinli çeşitlerin pazı (1 çeşit) haricinde tamamının marul (23 çeşit) ve ıspanak (18 çeşit) türlerine ait olduğu saptanmıştır (Tablo 4).

Tablo 3. Sertifikalı tohumluk üretimi yapılan yaprakları tüketilen sebze türlerine ait çeşit sayıları (URL2)

Tür Adı	**Çeşide ait bilgi**	**Adet**	**Toplam**
Semizotu	AT	7	**7**
Pazı	AT	2	
	Hibrit	1	**3**
Hindiba	Belirtilmemiş	1	
	AT	1	**3**
	Hibrit	1	
Ispanak	Belirtilmemiş	4	
	AT	5	**85**
	Hibrit	76	
Nane	AT	1	**1**
Tere	AT	12	**12**
Dereotu	AT	8	**9**
	Hibrit	1	
Maydanoz	AT	3	**3**
Rezene	Hibrit	4	**4**
Marul	Belirtilmemiş	6	**203**
	AT	9	
	AT (renkli)	1	
	Aysberg	3	
	Aysberg (AT)	33	
	Kıvırcık	6	
	Kıvırcık (renkli)	4	
	Kıvırcık (AT)	53	
	Kıvırcık (AT-renkli)	13	
	Yedikule (AT)	19	
	Yağlıbaş (AT)	1	
	Salata	7	
	Salata (AT)	10	
	Batavia (AT)	2	
	Salanova(AT)	1	
	Salanova (AT, renkli)	1	
	Hibrit	9	
	Aysberg (hibrit)	4	
	Kıvırcık (hibrit)	3	
	Salata (hibrit, yağlık)	1	
	Kristal (hibrit)	1	
	Lollo (hibrit)	1	
	Salanova (hibrit)	5	
	Batavia (hibrit)	3	
	Yedikule (hibrit)	7	
TOPLAM			**330**

AT: açıkta tozlanan

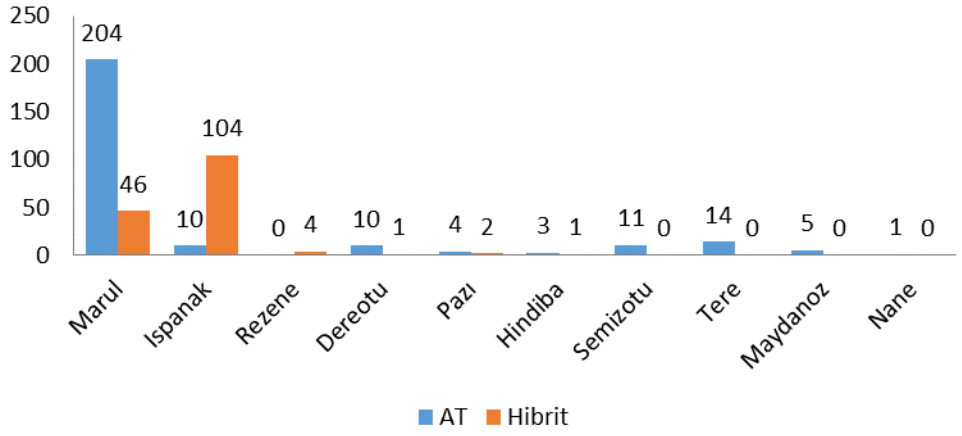
Tablo 4. Üretim izni verilen yaprakları tüketilen sebze türlerine ait çeşit sayıları (URL2)

Tür Adı	Çeşide ait bilgi	Adet	Toplam
Marul	AT	1	**23**
	Aysberg (AT)	3	
	Lollo (AT)	1	
	Batavia (AT)	4	
	Yedikule (AT)	3	
	Hibrit	2	
	Yedikule (hibrit)	3	
	Yedikule (hibrit, mini)	1	
	Aysberg (hibrit)	4	
	Batavia (hibrit)	1	
Ispanak	Hibrit	18	**18**
Pazı	Hibrit	1	**1**
TOPLAM			**42**

AT: açıkta tozlanan

2.4. KAYIT ALTINA ALINAN YAPRAKLARI TÜKETİLEN SEBZE TÜRLERİNDE TOPLAM TİP VE ÇEŞİT SAYILARI

Yaprakları tüketilen sebze grubuna ait 2022 yılına kadar kayıt altına alınmış toplam tip ve çeşit sayıları (sadece standart tohumluk üretimi yapılanlar, sertifikalı tohumluk üretimi yapılanlar ve üretim izinli çeşitler) Tablo 5' de özetlenmiştir. Bugüne kadar yaprakları tüketilen sebze türlerinde toplam 420 çeşit kayıt altına alınmıştır. Kayıtlı çeşitlerin 158 adedinin hibrit, 262 adedinin ise açıkta tozlanan çeşitlerden oluştuğu saptanmıştır. Kayıtlı çeşitlerin büyük çoğunluğunu marul (250 çeşit) ve ıspanak (114 çeşit) oluşturmakla birlikte, bunları sırasıyla tere (14 çeşit), semizotu (11 çeşit) ve dereotu (11 çeşit), pazı (6 çeşit), maydanoz (5 çeşit), hindiba (4 çeşit), rezene (4 çeşit) ve nane (1 çeşit) izlemektedir (Tablo 5). 2022 yılına kadar, ıspanakta toplam 104, marulda 46, rezenede 4, pazıda 2, hindiba ve dereotunda ise 1' er adet hibrit çeşit geliştirilmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. Kayıt altına alınan türlerin dağılımı

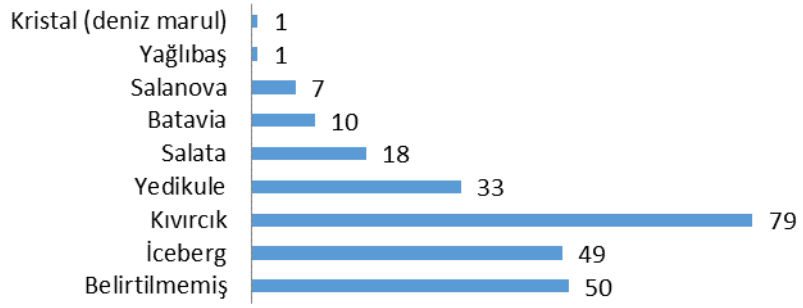
Tablo 5. Kayıt altına alınan yaprakları tüketilen sebze türlerinin tipleri ve çeşit sayıları (URL2)

Tür Adı	**Çeşide ait bilgi**	**Adet**	**Toplam**
Semizotu	AT	11	**11**
Pazı	AT	4	**6**
	Hibrit	2	
Hindiba	Belirtilmemiş	2	**4**
	AT	1	
	Hibrit	1	
Ispanak	Belirtilmemiş	5	**114**
	AT	5	
	Hibrit	104	
Nane	AT	1	**1**
Tere	AT	14	**14**
Dereotu	AT	10	**11**
	Hibrit	1	
Maydanoz	AT	5	**5**
Rezene	Hibrit	4	**4**
Marul	Belirtilmemiş	27	**250**
	AT	10	
	AT (renkli)	1	
	Aysberg	5	
	Aysberg (AT)	36	
	Kıvırcık	6	
	Kıvırcık (renkli)	4	
	Kıvırcık (AT)	53	
	Kıvırcık (AT-renkli)	13	
	Yedikule (AT)	22	
	Salata	7	
	Salata (AT)	10	
	Lollo (AT)	1	
	Batavia (AT)	6	
	Yağlıbaş (AT)	1	
	Salanova (AT)	1	
	Salanova (AT, renkli)	1	
	Hibrit	12	
	Aysberg (hibrit)	8	
	Kıvırcık (hibrit)	3	
	Yedikule (hibrit)	11	
	Salata (hibrit, yağlık)	1	
	Kristal (deniz marulu) (hibrit)	1	
	Batavia (hibrit)	4	
	Lollo (hibrit)	1	
	Salanova (hibrit)	5	
TOPLAM			**420**

AT: açıkta tozlanan

Yaprakları tüketilen sebzeler grubunda en çok üretimi yapılan tür marul grubu sebzelerdir. Bu nedenle marulda tip ve çeşit sayısı da oldukça fazladır. Kayıtlı marul çeşitlerinin 50 tanesinin ya hiç çeşit özelliği belirtilmemiş ya da sadece hibrit ya da açıkta tozlanan çeşit olarak kaydedildiği belirlenmiştir. En fazla kayıt altına alınan marul tiplerinin; kıvırcık (79 çeşit), aysberg (49 çeşit) ve Yedikule (33 çeşit) marul tiplerine ait olduğu saptanmıştır (Şekil 2).

Bununla birlikte son yıllarda tüketiciler tarafından 'Batavia' ve 'Salanova' tipi marul tiplerine de talep artmaktadır. Salanova tipi marulların küçük yapılı yaprakları, kırmızı veya yeşil renkte olaimektedir. Diğer marul tiplerinden çok daha fazla yaprağa sahiptirler ve bir bıçak darbesiyle baş kısmındaki yapraklar kolay bir şekilde birbirinden ayrılabilmektedir. Batavia tipi marullarda ise, başlar gösterişli ve gevşek yapılı, yeşil renkli yaprakların uçları düzensiz kıvrımlı yapıdadır. Lollo tipi marullar ise ekstra kıvırcık yapraklı, yaprakları kırmızı ya da yeşil renkli olabilmekte, renkliliği ve estetik görünümü ile dikkat çekmektedir. Tablo 6' da ise yaprağı tüketilen sebze türlerinde ilk kayıt altına alındıkları yıl ve çeşide ait bilgiler verilmiştir.



Şekil 2. Kayıt altına alınmış marul tipleri ve çeşit sayıları

Tablo 6. Yaprağı tüketilen sebze türlerinde ilk kayıt yılları ve çeşide ait bilgiler (URL2)

Tür	**Çeşit Adı**	**Başvuru Yapan Kuruluş**	**İlk Kayıt Altına Alındığı Yıl**
Marul	Yedikule Marulu 5701	Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü	16.04.1968
Ispanak	Matador	Atatürk Bahçe Kültürleri Mrk.Arşt.Ens.Müd.	28.04.1987
Pazı	Açık Yeşil 3477 Zümrüt (Koyu Yeşil)	İstanbul Tohumculuk Tar. San. ve Tic. Ltd. Şti.	10.12.2003
Semizotu	Selanik Sarı Frenk	İstanbul Tohumculuk Tar. San. ve Tic. Ltd. Şti.	13.11.2003
Maydanoz	D'Giant İtaliana	Beta Ziraat ve Ticaret A.Ş.	17.07.2002
Dereotu	İpek	İstanbul Tohumculuk Tar. San. ve Tic. Ltd. Şti.	12.08.2003
Tere	Bahar	İstanbul Tohumculuk Tar. San. ve Tic. Ltd. Şti.	12.08.2003
Hindiba	İndigo	Metgen Tohumculuk San. Ve Tic. Ltd. Şti.	18.01.2006

Marul (*Lactuca sativa* L.) dünyada ve ülkemizde yaprakları tüketilen sebze türleri arasında önemli bir yere sahiptir (Eşiyok 2012). Yaprak/baş şekli ve özellikleri yönünden marul-salata tipleri; yağlı salata (butterhead lettuce), baş salata (Crispy lettuce-iceberg), kıvırcık salata (bunching lettuce), marul (Coslettuce-Romaine-Yedikule) ve kuşkonmaz salatası (stem lettuce) olarak beş grupta sınıflandırılmaktadır (Şalk ve ark. 2008; Kandemir ve ark., 2021; Kandemir ve Balkaya, 2022). Yedikule marulu, "Roman veya Cos marul" olarak da isimlendirilmekte

olup, ülkemizde kayıt altına alınmış en eski marul tipidir. Ispanakta 'Matador' çeşidi önemli ve rağbet gören bir çeşittir. Aynı zamanda kayıt altına alınmış en eski ıspanak çeşididir (Tablo 6).

3. SONUÇ

Günümüzde tüketici tercihlerinin hızlı değişimi her sebze türünde olduğu gibi, yaprakları tüketilen sebzeler grubunda da çeşit sayılarının artışını kaçınılmaz kılmıştır. Piyasadaki mevcut çeşitler açıkta tozlanan ya da hibrit çeşitlerden oluşmaktadır. Günümüzde hibrit çeşitler artış gösterme eğilimindedir. Günümüze kadar yaprakları tüketilen sebzeler grubunda, en çok kayıtlı çeşitlerin bulunduğu türlerin marul ve ıspanak olduğu belirlenmiştir. Ispanakta kayıt altına alınan çeşitlerin büyük bir çoğunluğu hibrit çeşitlerden oluşurken; marulda açıkta tozlanan çeşitlerin hakim olduğu; tere, maydanoz, nane ve semizotu türlerinde ise kayıtlı çeşitlerin tamamının açıkta tozlanan çeşitlerden oluştuğu saptanmıştır.

KAYNAKLAR

Eşiyok, D. (2012). Kışlık ve Yazlık Sebze Yetiştiriciliği. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, İzmir, 404s.

Kandemir, D., Şahin,G.T., Balkaya, A., Sarıbaş, Ş. (2021). Kıvırcık ve Yedikule tipi marul çeşitlerinin kök gelişimi ve kök sistemi mimarisi yönünden incelenmesi. Manas Journal of Agriculture Veterinary and Life Sciences 11 (2): 120-130

Kandemir, D., Balkaya, A. (2022). Türkiye' de marul yetiştiriciliği, sorunları ve çözüm önerileri. Tarım Gündem Dergisi, 54-58s

Şalk A, Arın L, Deveci M, Polat S 2008. Özel Sebzecilik. Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Tekirdağ, 485s.

URL 1. https://www.tuik.gov.tr/

URL 2. https://www.tarimorman.gov.tr/BUGEM/TTSM

TÜRKİYE' DE KAYIT ALTINA ALINAN CUCURBİTACEAE FAMİLYASI SEBZE TÜRLERİNİN MEVCUT DURUMU

Doç. Dr. Burcu TUNCER (Orcid ID: 0000-0002-4402-4536)
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü
brctuncer@gmail.com

ÖZET

Cucurbitaceae familyası sebzeleri, dünyada olduğu gibi Türkiye' de de yaygın şekilde yetiştirilen ve ekonomik öneme sahip sebze türleridir. Türkiye' de 2021 yılı verilerine göre Cucurbitaceae familyası grubu sebzelerin üretim miktarı toplam 7 808 381 t' dur. En çok üretimi yapılan türler sırasıyla karpuz (3 468 717 t), hıyar (1 890 160 t), kavun (1 638 638 t), sakız kabağı (609 622 t), balkabağı (97 168 t), çerezlik kabak (64 861 t) ve acur (39 215 t)' dür. Burada sunulan tebliğ, Türkiye' de 2022 yılına kadar kayıt altına alınmış Cucurbitaceae familyası sebze türlerine (hıyar, kabak, kavun, karpuz, acur ve kudret narı) ait çeşitlerin mevcut durumunu ve çeşit tiplerini belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Bu amaçla verilerin toplanmasında Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü web sitesinden ve Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü tarafından yayınlanan kayıt listelerine ait bültenlerden yararlanılmıştır. Araştırma sonucunda, bugüne kadar Cucurbitaceae familyası sebze türlerine ait toplam 1 140 adet kayıt altına alınmış çeşidin olduğu belirlenmiştir. En fazla kayıt altına alınan türler sırasıyla hıyar (496 çeşit), kavun (235 çeşit), kabak (205 çeşit), karpuz (193 çeşit), acur (10 çeşit) ve kudret narı (1 çeşit) olmuştur. Acurda geliştirilen çeşitlerin tamamı açıkta tozlanan çeşitlerden oluşurken, diğer türlerde kayıtlı çeşitlerin büyük çoğunluğunu hibrit çeşitler oluşturmuştur. 2022 yılına kadar, hıyarda toplam 469, kabakta 186, kavunda 207, karpuzda 172, kudret narında ise 1 adet hibrit çeşidin geliştirildiği saptanmıştır. Hıyarda en fazla kayıtlı çeşit sayıları Beith Alpha (79 çeşit), badem (57 çeşit) ve kornişon (27 çeşit), kavunda Kırkağaç (59 çeşit), Galia (57 çeşit) ve Ananas (27 çeşit), kabakta ise sakız kabağı (36 çeşit) ve anaçlık kabakta (32 çeşit) olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Çeşit, Hıyar, Kabak, Karpuz, Kavun, Kayıt, Sebze

CURRENT STATUS OF CUCURBITACEAE FAMİLY VEGETABLE SPECIES REGISTERED IN TURKEY

ABSTRACT

Cucurbitaceae family vegetables are widely grown and economically important vegetable species in Turkey as well as in the world. According to the data of 2021 in Turkey, the production amount of Cucurbitaceae family group vegetables is 7 808 381 t in total. The most produced species are watermelon (3 468 717 t), cucumber (1 890 160 t), melon (1 638 638 t), squash (609 622 t), pumpkin (97 168 t), squash for snacks (64 861 t), and acur (39 215 t) respectively. This paper has been prepared in order to determine the current status of the registered cultivars and cultivar types belonging to the Cucurbitaceae family vegetable species (cucumber, squash, pumpkin, melon, watermelon, acur, and bitter melon) in Turkey until 2022. For this purpose, the website of the Central Directorate of Seed Registration and Certification and the bulletins of the registration lists published by the Central Directorate of Seed Registration and Certification were used to collect data. As a result of the research, it was determined that there are 1 140 recorded varieties belonging to Cucurbitaceae family vegetable species so far. The most recorded species were cucumber (496 cultivars), melon (235 cultivars), pumpkin and squash (205 cultivars), watermelon (193 cultivars), acur (10 cultivars), and bitter gourd (1 cultivar), respectively. While all of the varieties registered in acur were open-pollinated varieties, the majority of the varieties registered in other species were hybrid varieties. It was determined that 469 hybrid cultivars were recorded in cucumber, 186 in squash and pumkin, 207 in melon, 172 in watermelon, and 1 hybrid cultivar in bitter melon. In cucumber; highest number of registered cultivars cv. Beith Alpha (79 cultivars), cv. Badem (57 cultivars), and gherkin (27 cultivars), melon; cv. Kırkağaç (59 varieties), cv. Galia (57 varieties), and cv. Ananas (27 varieties), in pumpkin and squash; squash (36 varieties) and rootstock squash (32 varieties).

Keywords: Cultivar, Cucumber, Squash, Watermelon, Melon, Registration, Vegetable

GİRİŞ

Cucurbitaceae familyası grubu sebzeler, dünyada olduğu gibi ülkemizde de yaygın şekilde yetiştirilen ve ekonomik öneme sahip sebze türleridir. Ülkemiz, kabakgiller familyası içerisinde yer alan kavun, hıyar, bal kabağı ve yazlık kabak türlerinin mikro gen merkezi durumundadır (Tan 1998). Ülkemizde 2021 yılı verilerine göre Cucurbitaceae grubu sebzelerin toplam üretim değeri 7 808 381 t olup, en çok üretimi yapılan türler sırasıyla karpuz (3 468 717 t), hıyar (1 890 160 t), kavun (1 638 638 t), sakız kabağı (609 622 t), balkabağı (97 168 t), çerezlik kabak (64 861 t) ve acur (39 215 t)' dür (URL 1). Türkiye' de 2017-2021 yılları arasında karpuz (-13.5), kavun (-9.6) ve acurun (-6.3) üretim değerlerinde yıllar bazında düşüşler yaşanırken, en çok üretimi artan türler ise çerezlik kabak ve sakız kabağı olmuştur (Tablo 1). Ülkemizde yaygın olarak yetiştirilen bu türlerin yanı sıra, ekonomik önemi daha az ve üretim miktarı daha düşük değerlerde olan, su kabağı ve kudret narı da ülkemizde yetiştirilmektedir (Balkaya ve Karaağaç, 2005; Aslan ve ark., 2019). Burada sunulan tebliğ, Türkiye' de 2022 yılına kadar kayıt altına alınmış Cucurbitaceae familyası sebze türlerine ait çeşitlerin mevcut durumunu belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Bu amaçla verilerin toplanmasında Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü web sitesinden ve Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü tarafından yayınlanan kayıt listelerine ait bültenlerden yararlanılmıştır.

Tablo 1. Türkiye' de yıllara göre Cucurbitacae familyası sebze türlerinin üretim miktarı (ton) (URL1)

Tür	2017	2018	2019	2020	2021	Değ.(%)
Hıyar	1 827 782	1 848 273	1 916 645	1 886 239	1 890 160	3.4
Kabak	449 561	474 527	447 830	547 208	609 622	35.6
Balkabağı	89 737	87 207	92 319	93 659	97 168	8.3
Çerezlik kabak	41 326	55 043	50 265	57 184	64 861	56.9
Kavun	1 813 422	1 753 942	1 777 059	1 724 856	1 638 638	-9.6
Karpuz	4 011 313	4 031 174	3 870 515	3 491 554	3 468 717	-13.5
Acur	41 863	42 631	43 204	40 644	39 215	-6.3
TOPLAM	**8 275 004**	**8 292 797**	**8 197 837**	**7 841 344**	**7 808 381**	**-5.6**

4. CUCURBİTACEAE FAMİLYASI SEBZE TÜRLERİNE AİT KAYITLI ÇEŞİTLER

Ülkemizde sebze türlerine ait yeni çeşitlerin kayıt altına alınmasında görevli olan kuruluş, Tarım ve Orman Bakanlığı'na bağlı bir kuruluş olan Tohumlukların Tescil Kontrol ve Sertifikasyon Müdürlüğü'dür. Ülkemizde Adana, Antalya, Ankara, Manisa, Kocaeli ve Samsun illerinde olmak üzere toplam 6 adet kuruluş bulunmaktadır. Kayıt altına alma; yurt içinde veya yurt dışında ıslah edilen veya bulunan ve geliştirilen bitki çeşitlerinin farklı, yeknesak ve durulmuş olduğunun ve/veya biyolojik ve teknolojik özellikleri ile hastalık ve zararlılara dayanıklılığının ve tarımsal değerlerinin tespit edilerek kütüğe kaydedilmesini ifade etmektir. Ülkemizde yeni çeşitlerin geliştirilmesinde özel teşebbüs hakim durumdadır. Araştırma

Enstitüleri, Ziraat Fakülteleri ve Kamu Kuruluşlarının çeşit geliştirmede katkısı çok düşük düzeydedir. Aşağıda kayıt altına alınan Cucurbitacaea familyası sebze türlerine ait standart tohumluk kayıt listesi 3 başlık altında gruplandırılmıştır.

4.1. SADECE STANDART TOHUMLUK ÜRETİMİ YAPILAN ÇEŞİTLER

Sebze türlerinde, kayıt altına alınan çeşitlere ait, sadece laboratuvar kontrolleriyle ticarete arz edilen ve çeşide ait kimliğini ve saflığını doğrulamak için kontrol denemelerine tabi tutulan tohum veya çoğaltım materyaline standart tohumluk denilmektedir. Bugüne kadar Cucurbitaceae familyası sebze türlerine ait toplam 164 çeşidin standart tohumluk kaydı yapılmıştır. En fazla standart tohumluk kaydı yapılan türler sırasıyla hıyar (64 çeşit), kavun (36 çeşit), kabak (33 çeşit) ve karpuz (28 çeşit) olmuştur (Tablo 2).

4.2. SERTİFİKALI TOHUMLUK ÜRETİMİ YAPILAN ÇEŞİTLER

Orijinal tohumluk veya kendisinden elde edilen, çeşit safiyetini ve sağlığını devam ettiren tohumluğa sertifikalı tohumluk denilmektedir. Cucurbitaceae familyası sebze türlerinde toplam 724 çeşidin sertifikalı tohumluk kaydı yapılmıştır. En fazla sertifikalı tohumluk kaydı yapılan türler hıyar (312 çeşit), kavun (145 çeşit), karpuz (134 çeşit) ve kabak (127 çeşit) olmuştur (Tablo 3).

Tablo 2. Sadece standart tohumluk üretimi yapılan Cucurbitaceae familyası sebze türlerine ait çeşit sayıları (URL2)

Tür Adı	**Çeşide ait bilgi**	**Adet**	**Toplam**
Hıyar	Belirtilmemiş	1	**64**
	Hibrit	61	
	Turşuluk (hibrit)	2	
Kabak	Belirtilmemiş	2	**33**
	Anaç	3	
	Anaç (hibrit)	6	
	Hibrit	21	
	Sakız kabağı (hibrit)	1	
Kavun	Hibrit	23	**36**
	Kırkağaç (AT)	2	
	Kırkağaç (hibrit)	2	
	Sarı (AT)	1	
	Sarı (hibrit)	1	
	Yuva (hibrit)	1	
	Ananas (hibrit)	4	
	Dilimli yerel tip (AT)	2	
Karpuz	Belirtilmemiş	4	**28**
	Hibrit	23	
	Tozlayıcı (AT)	1	
Acur	AT	3	**3**
TOPLAM			**164**

AT: açıkta tozlanan

Tablo 3. Sertifikalı tohumluk üretimi yapılan Cucurbitaceae familyası sebze türlerine ait çeşit sayıları (URL2)

Tür Adı	Çeşide ait bilgi	Adet	Toplam
Hıyar	Belirtilmemiş	2	**312**
	AT	2	
	Turşuluk (AT)	3	
	Çengelköy (AT)	1	
	Hibrit	224	
	Badem	4	
	Beith Alpha	7	
	Turşuluk (hibrit)	15	
	Kornişon (hibrit)	11	
	Badem (hibrit)	26	
	Langa (hibrit)	1	
	Beith Alpha (hibrit)	16	
Kabak	Belirtilmemiş	1	
	AT	2	
	Sakız kabağı (AT)	2	
	Bal kabağı (AT)	1	
	Kestane kabağı (AT)	1	

Tablo 3. Devam (URL2)

Tür Adı	Çeşide ait bilgi	Adet	Toplam
Kabak	Su kabağı (AT)	1	**127**
	Hibrit	77	
	Anaç (hibrit)	19	
	Çerezlik kabak (hibrit)	6	
	Sakız kabağı (hibrit)	13	
	Su kabağı (hibrit)	2	
	Kestane kabağı (hibrit, anaç)	1	
	Bal kabağı (hibrit, anaç)	1	
Kavun	AT	3	**145**
	Sarı (AT)	2	
	Kırkağaç (AT)	10	
	Yuva (AT)	3	
	Ananas (AT)	2	
	Balıkesir kavunu (AT)	1	
	Hibrit	25	
	Anaç (hibrit)	3	
	Kırkağaç (hibrit)	24	
	Galia (hibrit)	37	
	Ananas (hibrit)	13	
	Piel De Sapo (hibrit)	5	
	Western Shipper	1	
	Charentais (hibrit)	1	
	Kanarya (hibrit)	12	
	Kantalop (hibrit)	2	
Karpuz	Belirtilmemiş	7	**134**
	AT	4	
	Tozlayıcı (AT)	4	
	Diploid (AT)	1	
	Hibrit	71	
	Crimson Sweet (hibrit)	2	
	Crimson Tide (hibrit)	3	
	Uzun Çizgili (hibrit)	2	
	Diploid (hibrit)	34	
	Triploid (hibrit)	6	
Acur	AT	5	**6**
	AT (bodur)	1	
TOPLAM			**724**

AT: açıkta tozlanan

4.3. ÜRETİM İZİNLİ ÇEŞİTLER

Üretim izinli çeşitler, yurt içinde veya yurt dışında ıslah edilen veya bulunan ve geliştirilen bitki çeşitlerinin biyolojik ve teknolojik özellikleri ile hastalık ve zararlılara dayanıklılığının ve tarımsal özelliklerinin tespit edilerek, çeşit tescil edilinceye kadar verilen süreli izne sahip çeşitlerdir. Cucurbitaceae familyasına ait türlerde üretim izinli çeşit sayıları Tablo 4' de sunulmuştur. Tablo 4' den üretim izinli toplam çeşit sayısının 252 adet olduğu, en fazla üretim izinli çeşit sayısına sahip türün hıyar (120 çeşit) olduğu dikkat çekmektedir.

Tablo 4. Üretim izni verilen Cucurbitaceae familyası sebze türlerine ait çeşit sayıları (URL2)

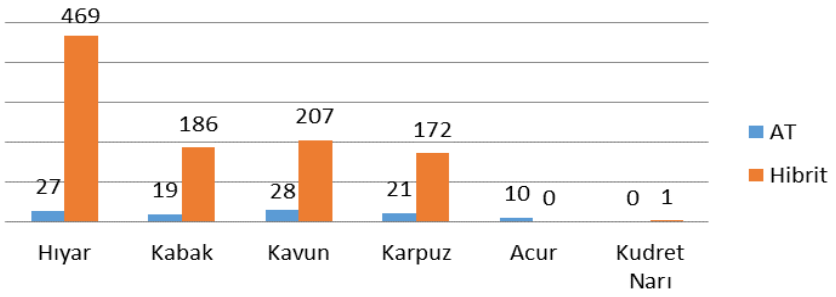
Tür Adı	Çeşide ait bilgi	Adet	Toplam
Hıyar	Belirtilmemiş	7	**120**
	Hibrit	8	
	Langa (hibrit)	2	
	Kornişon (hibrit)	16	
	Badem (hibrit)	27	
	Beith Alpha (hibrit)	56	
	Turşuluk (hibrit)	3	
	American Slicer (hibrit)	1	
Kabak	Belirtilmemiş	3	**45**
	Anaç (hibrit)	4	
	Hibrit	12	
	Çerezlik kabak (AT)	3	
	Çerezlik kabak (hibrit)	3	
	Sakız kabağı (hibrit)	20	
Kavun	Belirtilmemiş	1	**54**
	Kırkağaç	1	
	Hibrit	2	
	Galia (hibrit)	20	
	Ananas (hibrit)	8	
	Kırkağaç (hibrit)	20	
	Piel de Sapo (hibrit)	1	
	Charentais (hibrit)	1	
Karpuz	Hibrit	4	**31**
	Diploid (hibrit)	23	
	Triploid (hibrit)	4	
Acur	AT	1	**1**
Kudret narı	Hibrit	1	**1**
TOPLAM			**252**

AT: açıkta tozlanan

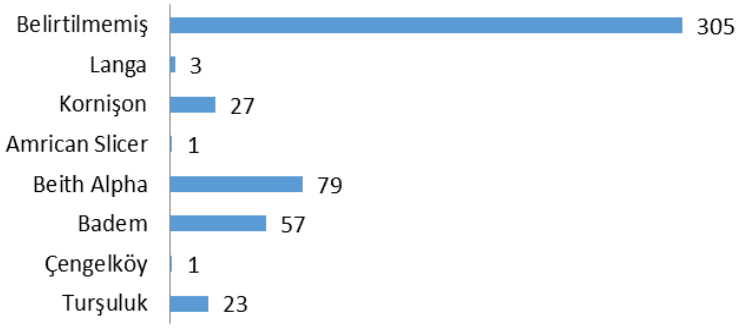
4.4. KAYIT ALTINA ALINAN CUCURBİTACEAE FAMİLYASI SEBZE TÜRLERİNDE TOPLAM TİP VE ÇEŞİT SAYILARI

2022 yılına kadar kayıt altına alınmış toplam tip ve çeşit sayıları (sadece standart tohumluk üretimi yapılanlar, sertifikalı tohumluk üretimi yapılanlar ve üretim izinli çeşitler) Tablo 5' de verilmiştir. Bugüne kadar Cucurbitaceae familyası grubu sebzelerde toplam kayıtlı çeşidin 1

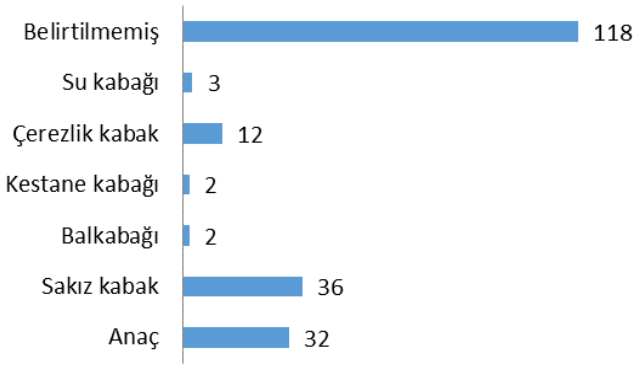
140 adet olduğu belirlenmiştir. En fazla kayıt altına alınan türler sırasıyla hıyar (496 çeşit), kavun (235 çeşit), kabak (205 çeşit), karpuz (193 çeşit), acur (10 çeşit) ve kudret narı (1 çeşit) olmuştur (Tablo 5). Hibrit çeşitler, birim alandan yüksek verim ve gelir getirmeleri, meyvelerinin kaliteli olması, hastalık ve zararlılara dayanıklılarının yüksek olması, adaptasyon yeteneklerinin iyi olması nedenleriyle bitkisel üretimde kullanımları her geçen gün hızla artmaktadır. 2022 yılına kadar, hıyarda toplam 469, kabakta 186, kavunda 207, karpuzda 172, kudret narında ise 1 adet hibrit çeşit geliştirildiği belirlenmiştir (Şekil 1). Cucurbitaceae grubu sebzelerde acur hariç, diğer tüm türlerde hibrit çeşitler ön plana çıkmıştır. Acurda ise kayıtlı çeşitlerin tamamının (10 çeşit) açıkta tozlanan çeşitlerden oluştuğu saptanmıştır (Şekil 1). Bugüne kadar kayıt altına alınmış hıyar, kabak, kavun ve karpuz türlerine ait çeşit tipleri ve sayıları Şekil 2, Şekil 3, Şekil 4 ve Şekil 5' de özetlenmiştir. Aşağıdaki grafiklerde, belirtilmemiş sütunundaki değer, sadece hibrit ya da açıkta tozlanan (AT) çeşit olarak belirtilen veya herhangi bir çeşit tipi belirtilmemiş grubun toplamından elde edilmiştir.



Şekil 1. Kayıt altına alınan türlerin dağılımı



Şekil 2. Kayıt altına alınmış hıyar tipleri ve çeşit sayıları



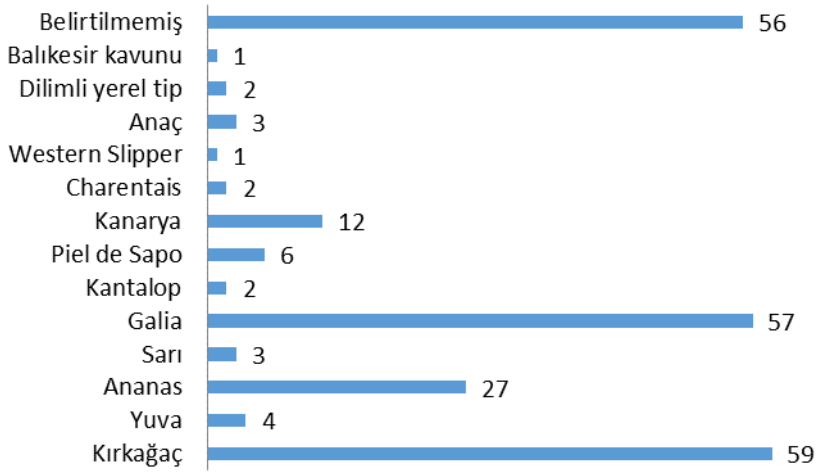
Şekil 3. Kayıt altına alınmış kabak tipleri ve çeşit sayıları

Tablo 5. Kayıt altına alınan Cucurbitaceae familyası sebze türlerinin tipleri ve çeşit sayıları (URL2)

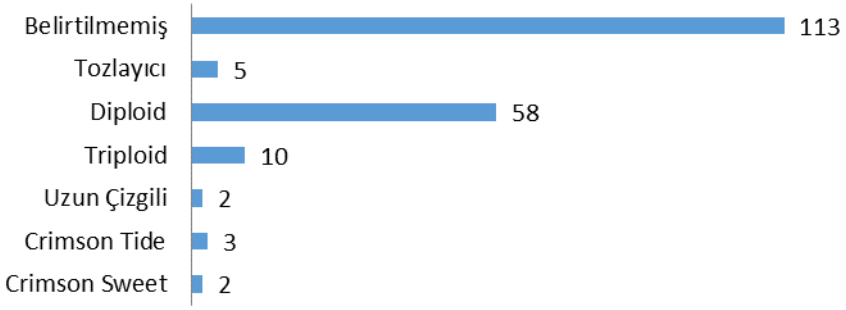
Tür Adı	**Çeşide ait bilgi**	**Adet**	**Toplam**
Hıyar	Belirtilmemiş	10	
	AT	2	
	Turşuluk (AT)	3	
	Çengelköy (AT)	1	**496**
	Badem	4	
	Beith Alpha	7	
	Hibrit	293	
	Turşuluk (hibrit)	20	
	Langa (hibrit)	3	
	Kornişon (hibrit)	27	
	Badem (hibrit)	53	
	Beith Alpha (hibrit)	72	
	American Slicer (hibrit)	1	
Kabak	Belirtilmemiş	6	
	AT	2	
	Sakız kabağı (AT)	2	
	Bal kabağı (AT)	1	
	Kestane kabağı (AT)	1	**205**
	Su kabağı (AT)	1	
	Çerezlik kabak (AT)	3	
	Anaç	3	
	Hibrit	110	
	Anaç (hibrit)	29	
	Sakız kabağı (hibrit)	34	
	Çerezlik kabak (hibrit)	9	
	Su kabağı (hibrit)	2	
	Kestane kabağı (hibrit, anaç)	1	
	Bal kabağı (hibrit, anaç)	1	
Kavun	Belirtilmemiş	1	
	AT	3	
	Kırkağaç (AT)	13	
	Sarı (AT)	3	
	Yuva (AT)	3	
	Ananas (AT)	2	
	Dilimli yerel tip (AT)	2	**235**
	Balıkesir kavunu (AT)	1	
	Hibrit	52	
	Anaç (hibrit)	3	
	Galia (hibrit)	57	
	Ananas (hibrit)	25	
	Piel de Sapo (hibrit)	6	
	Kırkağaç (hibrit)	46	
	Yuva (hibrit)	1	
	Kantalop (hibrit)	2	
	Western Shipper (hibrit)	1	
	Charentais (hibrit)	2	
	Kanarya (hibrit)	12	
Karpuz	Belirtilmemiş	11	

	AT	4	**193**
	Tozlayıcı (AT)	5	
	Diploid (AT)	1	
	Hibrit	98	
	Crimson Sweet (hibrit)	2	
	Crimson Tide (hibrit)	3	
	Uzun Çizgili (hibrit)	2	
	Diploid (hibrit)	57	
	Triploid (hibrit)	10	
Acur	AT	9	**10**
	AT (bodur)	1	
Kudret narı	Hibrit	1	**1**
TOPLAM			**1 140**

AT: açık tozlanan



Şekil 4. Kayıt altına alınmış kavun tipleri ve çeşit sayıları



Şekil 5. Kayıt altına alınmış karpuz tipleri ve çeşit sayıları

Cucurbitaceae familyası sebze türlerinden özellikle kavun ve hıyar türlerinde, tip ve çeşit sayısının fazla olduğu tespit edilmiştir. Hıyar tiplerinden 'Langa' hıyarı, yerli, çok eski bir hıyar çeşididir. Meyve boyu 35-40 cm, koyu yeşil renkli, ince kabuklu, sert, sulu, lezzetli ve iri bir çeşittir. 'Çengelköy' hıyarı da yerli çeşidimizdir. Kabuğu açık yeşil renkte, az çekirdekli, ufak ve tombulcadır. Bu yerli lezzetli çeşitlerimiz, yerlerini artık maalesef daha verimli olan hibrit çeşitlere bırakmıştır. 'Beith Alpha' hıyar çeşidi son yıllarda en çok tercih edilen çeşit konumunu

almıştır. Bu hıyar çeşidinin meyveleri lezzetli, silindirik şekilli, 13-15 cm uzunluğunda, parlak yeşil kabuk rengine sahiptir.

Kavun çeşitlerinden de en çok kayıt altına alınan tiplerin 'Kırkağaç', 'Galia' ve 'Ananas' tipi olduğu belirlenmiştir. 'Kırkağaç (Altınbaş)' kavunu; oval ve uzun şekilli meyvelere sahiptir. Meyve kabuk rengi sarı, üreri yeşil benekli, kırışık ve kalındır. Meyve eti beyaz, tatlı ve suludur. 'Galia' kavunu; yuvarlak meyveli, kabuk rengi sarımsı-açık yeşil, meyve eti yeşil renkli ve tatlıdır. 'Ananas' kavunu, oval şekilli, meyve et rengi yeşilimsi-sarı, meyve kabuk rengi sarımsı-turuncu, üzeri ağlı yapıda, şeker oranı yüksek bir kavundur. 'Yuva' kavunu, yuvarlak meyvelere sahip, koyu yeşil renklidir. Meyve eti kalın, kabuğu incedir. 'Kantalop' kavunu; meyve kabuğu ağsı yapıda, yuvarlak meyveli, alt ve üstten basıktır. Dilimli bir yapıdadır. Meyve et rengi turuncumsu sarı renkli, meyvesi yumuşak, sulu ve tatlıdır. Tablo 6' da ise bu türlerin ilk kayıt yılları ve çeşit adları sunulmuştur.

Tablo 6. Cucurbitaceae familyası sebze türlerinde ilk kayıt yılları ve çeşide ait bilgiler (URL2)

Tür	**Çeşit Adı**	**Başvuru Yapan Kuruluş**	**İlk Kayıt Altına Alındığı Yıl**
Kavun	Ananas	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü	26.04.1984
Karpuz	Crimson Sweet	May-Agro Tohumculuk San. ve Tic. A.Ş	14.05.1992
Hıyar	Çengelköy Hıyarı 5802	Atatürk Bahçe Kültürleri Mrk.Arşt.Ens.Müd.	16.04.1968
Kabak	Zeybek	Bursa Tohumculuk Ziraat Ve Ticaret A.Ş.	7.01.1992
Acur	BT Ege Acur 016	Bursa Tohumculuk Ziraat Ve Ticaret A.Ş.	18.11.2004

5. SONUÇ

Yapılan araştırma sonucunda, Cucurbitaceae grubu sebze türlerinde (acur türü hariç) kayıt altına alınmış çeşitlerin büyük çoğunluğunun hibrit çeşitlerden oluştuğu, acur türünde kayıtlı çeşitlerin tamamının açıkta tozlanan çeşitlerden oluştuğu saptanmıştır. Günümüze kadar Cucurbitaceae familyası sebzelerinde, en çok kayıtlı çeşitlerin bulunduğu türlerin sırasıyla hıyar (496 çeşit), kavun (235 çeşit), kabak (205 çeşit) ve karpuz (193 çeşit) olduğu saptanmıştır. Hıyar, kabak, kavun ve karpuz türlerinin hem ekonomik yönden önemli sebze türleri olması hem de tüketiciler tarafından çok talep edilen türler olmaları nedeniyle bu türlerde ıslah çalışmaları sonucu geliştirilen ve kayıt altına alınan çeşit ve tip sayısının da oldukça fazla olduğu dikkat çekmiştir. Çeşit tiplerinin belirtilmediği grup dikkate alınmazsa; hıyarda en çok kayıtlı altına alınmış olan tipler Beith Alpha (79 çeşit) ve badem (57 çeşit), kabakta sakız kabağı (36 çeşit) ve anaçlık kabak (32 çeşit), kavunda ise Kırkağaç (59 çeşit), Galia (57 çeşit) ve Ananas (27 çeşit) tipleri olmuştur.

KAYNAKLAR

Aslan, İ., Balkaya, A., Karaağaç, O., Sarıbaş, Ş., Kurtar, E.S. (2019). Yerel kestane kabağı (*Cucurbita maxima* Duch.) çeşit adaylarının Samsun ilinde farklı lokasyonlarda verim unsurları ve meyve kalite özellikleri yönünden performanslarının incelenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 29(2): 318-329.

Balkaya, A., Karaağaç, O. (2005). Vegetable genetic resources of Turkey. Journal of Vegetable Science, 11(4): 81-102.

Tan, A. (1998). Current status of plant genetic resources conservation in Turkey. Paper presented at The Proceedings of International Symposium on in Situ conservation of Plant Genetic Diversity, Antalya, Turkey.

URL 1. https://www.tuik.gov.tr/

URL 2. https://www.tarimorman.gov.tr/BUGEM/TTSM

PLASENTAL GELİŞİM

Dr. Öğr. Üyesi Arzu KOÇAK MUTLU (Orcid ID: 0000-0001-7511-5687)
Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi
arzukocak@siirt.edu.tr

ÖZET
Erkekten gelen üreme hücresi sperm ile kadın üreme hücresi olan oositin (yumurta) döllenmesi ile tek hücreli bir canlı olarak zigot oluşmakta ve gebelik meydana gelmektedir. Gebeliğin çok erken dönemlerinde başlayan ilk hücreden bölünmeler sırasında, kök hücrelerin bazıları embriyoya yani bir bebeğe dönüşmek üzere farklılaşırken, bazıları da plasentayı yani bebeğin rahim içerisinde büyüyeceği ortamı oluşturmak için özelleşir. Plasenta, hamileliğin başlangıcından doğum gerçekleşinceye kadar olan süreçte, bebeğe en uygun ortamı hazırlayarak yavrunun **anne** karnında normal bir gelişim göstermesini dolayısıyla da bu dönemin sağlıklı bir şekilde devam etmesini sağlayan bir organdır. Bebek, doğduğu ana kadar anne karnında göbek kordonu ile plasentaya bağlı olarak yaşamaktadır. Yavru ile anneyi birbirine bağlayan bu yapı; anne karnındaki bebeğin tüm ihtiyaçlarını karşılamakla birlikte, iki canlı arasındaki iletişimi de sağlar ve yavruyu tüm olumsuzluklara karşı korur. Gebelik boyunca besin, oksijen ve su gibi bebeğin yaşamı için gerekli olan her türlü yararlı maddeyi özenle seçerek anneden alıp bebeğe iletirken, bebeğin vücudunda oluşan karbondioksit ve diğer atıklar gibi zararlı maddeleri ise ayırarak bebekten anneye gönderir. Ayrıca annenin taşıdığı enfeksiyonlara karşı bir bariyer gibi görev yapar ve hastalıkların yavruya geçişini önler. Bu görevleri dışında, çeşitli hormonların salgılanmasını da sağlayarak intrauterin gelişimi kontrol etmektedir. Gebeliğe özgü olarak bütün eutherian (plasentalı) memelilerde gelişen ve türler arasında kendine has özellikler gösteren bu ekstra embriyonal doku ile bebeğin bağı, doğumu takiben göbek kordonunun kesilmesiyle sona ermektedir.
Anahtar Kelimeler: Plasenta, gebelik, embriyo, intrauterin gelişim.

PLACENTAL DEVELOPMENT

ABSTRACT

With the fertilization of sperm, male reproductive cell, and oocyte (egg), female reproductive cell, a zygote is formed as a single-celled life form and pregnancy takes place. During the divisions from the first cell, which begin very early in pregnancy, some of the stem cells differentiate to develop into an embryo, that is, a baby, while others become specialized to create the placenta, the environment in which baby will grow in the womb. Placenta is an organ that prepares the most suitable environment for baby from the beginning of the pregnancy to the birth, and ensures that the baby develops normally in mother's womb, allowing this period to be completed in a healthy way. Until its birth, baby lives in mother's womb connected to the placenta with the umbilical cord. This structure that connects baby and mother meets all the needs of baby in mother's womb, provides the communication between the two living things and protects baby against all negativities. During pregnancy, this structure carefully selects all kinds of useful substances necessary for baby's life, such as food, oxygen and water, and transfers them to baby from mother. It also separates harmful substances such as carbon dioxide and other wastes produced in baby's body and sends them to mother. Besides, it acts as a barrier against infections carried by mother and prevents the transmission of diseases to offspring. Apart from these duties, it also controls intrauterine development by mediating the secretion of various hormones. Baby's connection with this extra-embryonic tissue, which develops in all eutherian (placental) mammals uniquely during pregnancy and has species-specific characteristics, ends with the cutting of the umbilical cord after birth.

Key Words: Placenta, pregnancy, embryo, intrauterine development.

GİRİŞ

Gebelik, memelilerde fertilizasyonla, yani erkek üreme hücresinin (spermatozoit) dişi üreme hücresi (ovum) ile yumurta yolunda (ovidukt) birleşmesiyle başlamakta ve belirli bir periyodun sonunda doğumla son bulmaktadır (Kaymakçı, 2002). Yumurta ile sperm arasında gerçekleşen bu süreç, genetik olarak belirlenmiş olmasına rağmen; maternal, fetal ve çevresel faktörlerin de etkisiyle; türlere hatta fertlere göre değişebilmektedir (Erdem ve Sarıbay, 2002; Çetin ve Malas, 2005). Gebelik dönemi, yavrunun gelişimine yönelik birbirini takip eden çok kompleks biyolojik olayların gerçekleştiği oldukça kritik bir periyottur (Gedikli ve ark., 2013). Başlangıçta tek bir hücre olan zigot, gebeliğin çok erken dönemlerinde başlayan ilk hücreden bölünmeler sırasında; bir yandan doku ve organ gelişimi gibi çeşitli değişimler gösterip bir bebeğe dönüşürken, diğer yandan da annesiyle bağ kurarak rahim içerisinde büyüyeceği ortamı hazırlamaktadır (Çiftçi, 2022). Plasenta, hamileliğin başlangıcından doğum gerçekleşinceye kadar olan süreçte, bebeğe en uygun ortamı sunarak yavrunun **anne** karnında normal bir gelişim göstermesini dolayısıyla da bu dönemin sağlıklı bir şekilde devam etmesini sağlayan bir organdır (Karaca ve Yörük, 2010). Bütün eutherian (plasentalı) memelilerde gebelik süresince gelişen bu yapıda, büyük bir kısmını yavrunun oluşturduğu biri yavrudan (plasenta fötalis) diğeri de anneden gelen (plasenta maternalis) iki farklı kısım bulunmaktadır. Anneye ait kısımları uterus epiteli, bağ dokusu ve damar endoteli; yavruya ait olan kısımları ise trofoblast hücreleri (koryon epiteli), koryon mezenşimi ve damar endoteli oluşturur (İzgi ve Sur, 2009). Bu süreçte yavru; dıştan içe doğru koryon, allontois ve amniyon olmak üzere içlerinde özel sıvılar bulunan iç içe geçmiş üç zar ile çevrelenir (Bell ve Ehrhardt, 2000). Koryon, tüm keseleri içerisinde barındırıp diğer zarlar ile birlikte yavrunun annesiyle bağlantısını kurarken, allontois zarının iç yüzü amniyon kesesi ile dış yüzü koryon ile kaynaşır, bu esnada amniyon zarı da yavruyu torba şeklinde sarar ve böylece plasenta şekillenir. Yavrunun plasentayla bağlantısını ise, kan damarlarından oluşan bir göbek kordonu sağlar (Kaymakçı, 2002). Yavru, anne ve plasenta arasında kurulan bu bağlantı şekli, türlere göre değişmekte olup; kendine has özellikler gösterir ve doğumu takiben görevini tamamlayan plasenta yerleştiği yerden ayrılarak vücut dışına atılır (Kılıçoğlu ve Alaçam, 1985; Mumcu, 2022).

Plasentanın Görevleri

Plasenta, yavrunun gelişiminde hayati fonksiyonlara sahiptir. Yetişkin bireylerdeki birçok organın görevini yerine getirirken anne ile yavru arasında iletişim sağlamaktadır.

Besleme: Plasentanın temel görevi, yeni hücreler oluşturarak yavrunun gelişmesi için şeker, vitamin, yağ asidi, aminoasit ve mineral gibi besin maddelerinin annenin kanından difüzyon

yoluyla yavruya taşınmasını sağlamak, bebeğin vücudunda oluşan karbondioksit ve diğer atıklar gibi zararlı maddeleri ise ayırarak bebekten anneye göndermektir. Plasenta zarının seçici geçirgenliği sayesinde anne karnındaki yavruya, doğuma kadarki süreçte sağlıklı bir yaşama ortamı sağlanmış olur. Transfer esnasında anne ile yavrunun kanları çok yakın temasta bulunmalarına rağmen, plasental bariyeri oluşturan yapılarla birbirlerinden ayrıldıklarından karışmazlar (Brett, Ferraro, Yockell-Lelievre, Gruslin ve Adamo, 2014; Kaya, 2020; Diniz vd., 2021).

Depolama: Plasentanın ikinci bir görevi ise; depolamadır. Gebeliğin ilk aylarında plasenta çok hızlı bir şekilde büyürken, fetüs plasentaya nazaran daha yavaş gelişmektedir. Dolayısıyla plasenta ileriki dönemde yavruya gerekli olan protein, kalsiyum, demir ve vitamin gibi besin ve enerji sağlayan maddeleri gebeliğin başından itibaren depo ederek, fetüsün son aylardaki hızlı büyüme sürecine de hazırlar. Örneğin plasenta erken gebelik döneminde yetişkin karaciğeri gibi davranır ve glikozu glikojen formunda depo ederek gerektiğinde embriyonik kan dolaşımına iletir. Böylece fetal kandaki glikoz yoğunluğunu kontrol altına almış olur. Gebeliğin ilerleyen günlerinde ise; yavrunun büyümesiyle birlikte karaciğeri de büyür ve birtakım görevlerini karaciğer kendisi yapmaya başlar (Köksal, 1972; Tunster, 2020).

Solunum: Plasenta yavrunun akciğer görevini üstlenip, bir solunum organı gibi de çalışabilmektedir. Oksijeni anne kanından alarak yavru kanına iletirken, yavrunun karbondioksitini de annenin kanına transfer eder. Ancak plasenta bu görevi yerine getirirken akciğerlerdeki gaz-sıvı sistemine karşın, sıvı-sıvı sistemi ile hareket etmektedir. İki birey arasındaki gaz alış verişi yine difüzyon yoluyla gerçekleşmektedir (Alaçam, 2002).

Boşaltım: Plasenta, yavrunun böbrekleri oluşuncaya kadar geçici bir süre için böbreğin işlevlerini de üstlenmekte olup; üre, ürik asit ve kreatinin gibi fetal kanından atılacak maddeleri, maternal kana taşımaktadır (Açar ve Karaoğlu, 2018).

Süzme: Plasenta bir süzme organı olarak da görev yapmaktadır. B ve C gibi suda eriyen vitaminler ve karoten plasentadan kolayca geçebilirken, A, D ve E gibi yağda eriyen vitaminler plasentadan geçemezler. Ayrıca 4-5 mikrondan büyük moleküller mesela bakteriler de, plasentadan geçemezler (Kaymakçı, 2002).

İç Salgı Bezi: Plasenta iç salgı bezi olarak da görev yapmakta olup; koryonik gonadotropin, laktojen, progesteron, östrojen ve relaksin gibi gebeliğin devamı için gerekli olan birçok hormonun üretimini sağlamaktadır (Yalçın ve Besler, 2014; Kaya, 2020).

Plasentanın Sınıflandırılması

Anatomik özelliklerine göre plasentalar: Plasentalar anatomik olarak; diffuz ve lokal plasanta olmak üzere başlıca iki gruba ayrılır. Diffuz plasentada, koryon yüzeyinde villuslar

(villi chorialis), çok yaygın bulunmakta olup; kısrak, eşek ve domuzda görülmektedir. Lokal plasentalarda ise villuslar koryon üzerinde belli noktalarda lokalize olmuşlardır. Bu tip plasentalar da kendi arasında dört gruba ayrılmaktadır. Bunlardan ruminantlarda görülen cotyledonata plasentada, villuslar cothledon adı verilen yuvarlak veya oval bölgelere yerleşmişlerdir. Kedi ve köpeklerde görülen zonaria plasentada, villuslar koryonik kesenin ortasında bir bant üzerinde yoğunlaşmışlardır. İnsanlarda, maymunlarda, rat, fare ve tavşanlarda görülen discoidea plasentada ise villuslar koryonun bir bölgesinde disk şeklinde toplanmışlardır (Kılıçoğlu ve Alaçam, 1985; Karaca ve Yörük, 2010; Alaçam, 2002; Furukawa, Kuroda ve Sugiyama, 2014).

Histolojik yapıya göre plasentalar: Bu sınıflandırma föto-maternal hücre tabakalarının varlığına ve yokluğuna göre yapılmaktadır.

Epiteliokorial plasenta: Anne ve fetusa ait üç kat da bulunur ve birbirleriyle ilişki halindedir. Ruminant, at ve domuzlarda görülen plasenta tipidir (Gündüz, 2005; Carter ve Enders, 2013).

Endotheliokorial plasenta: Karnivorların çoğunda, maternal epitelium'un kaybı nedeniyle üç fötal iki maternal kat bulunur (King, 1992; Roberts, Green ve Schulz, 2016; Sharma, 2022).

Hemokorial plasenta: Fötal tabakanın üçü de bulunmasına rağmen maternal tabakaların hiçbiri bulunmamaktadır. Bu tabaka insan, tavşan ve rodentlerde görülmektedir (PrabhuDas vd., 2015, Soares, 2018).

Jinekolojik yönden plasentalar: Doğumda annenin doku kaybına göre şekillenen plansetalardır.

Desiduali plasenta: Desidua doğumda atılan, dökülen endometriyum kısmıdır. Bu tip plasentada doğumda yavru zarlarıyla beraber anneye ait kısımlar da dışarı atılmakta olup; bu esnada uterusta kanama meydana gelmektedir.

Adeciduata plansenta: Bu tip plasentalarda, doğum esnasında uterus mukozasında zedelenme ve atılma olmadığı için mukozada herhangi bir kayıp olmaz ve kanama da görülmez (Harem, 2016).

SONUÇ

Plasenta, gebelik süresince yavrunun hayatta kalması ve gelişimini sürdürebilmesi için gerekli olan; besin, oksijen ve su gibi yararlı molekülleri anneden bebeğe transfer ederken, yavrunun vücudunda oluşan karbondioksit ve diğer atıklar gibi zararlı maddeleri bebekten uzaklaştırıp anneye göndermektedir. Bununla birlikte gebeliğin devamı için gerekli olan birçok hormonun üretimini de sağlamaktadır. Kısacası plasenta yavrunun, kendi organları oluşuncaya kadar birçok organın görevini üstlenmektedir. Dolayısıyla iyi bir fetal gelişme ancak sağlıklı bir

plasenta ile mümkündür. Bütün eutherian (plasentalı) memelilerde gebelik süresince gelişen ve türler arasında kendine has özellikler gösteren bu organ, doğumda göbek kordonunun kesilmesiyle sona ermektedir.

KAYNAKLAR

Alaçam, E. (2002). Gebelik Tanısı. Evcil Hayvanlarda Doğum ve İnfertilite, Editör: Alaçam, E. Medisan Yayın Serisi, No: 30, 4. Baskı, Ankara, 109-120.

Açar, G. ve Karaoğlu, N. (2018). Fetal Gelişim, Plasenta Fizyolojisi ve Patolojisi. Turkiye Klinikleri J Fam Med-Special Topics, 9 (1), 9-15.

Bell, A. W. ve Ehrhardt, R. A. (2000). Regulation Macronutritrient Partitioning Between Maternal and Conseptus Tissues in The Pregnant Ruminant. Ruminant Physiology: Digestion, Metabolism, Growth and Reproduction, Editör: Cronjé, P. B. CAB International, New York, 275-293.

Brett, K.E., Ferraro, Z. M., Yockell-Lelievre, J., Gruslin, A. ve Adamo, K.B. (2014). Maternal-Fetal Nutrient Transport in Pregnancy Pathologies: The Role of The Placenta. Int. J. Mol. Sci., 15, 16153-16185.

Carter, A.M. ve Enders, A.C. (2013). The Evolution of Epitheliochorial Placentation. Annu. Rev. Anim. Biosci., 1, 443–467.

Çetin, E. ve Malas, M.A. (2005). Fetal Büyümeye Etki Eden Çevresel Faktörler. S.D.Ü. Tıp Fak. Derg. 12 (2), 65-72.

Çiftçi, B. (2022). Plasenta. 17 Mart 2022 tarihinde, http://drbanuciftci.com/sayfa/hamilelik-nasil-olusur adresinden erişildi.

Diniz, W.J.S., Reynolds, L.P., Borowicz, P.P., Ward, A.K., Sedivec, K.K., McCarthy, K.L., … Dahlen, C.R. (2021). Maternal Vitamin and Mineral Supplementation and Rate of Maternal Weight Gain Affects Placental Expression of Energy Metabolism and Transport-Related Genes. Genes (Basel)**,** 12 (3)**,** 385.

Erdem, H. ve Sarıbay, M. K. (2002). Gebelik Tanı Ve Yöntemleri. Çiftlik Hayvanlarında Doğum Ve Jinekoloji, Editörler: Semacan, A., Kaymaz, M., Fındık, M., Rişvanlı, A., Köker, A. Medipres Matbaacılık Yayıncılık Ltd. Şti., Malatya, 567-583.

Frukawa, S., Kuroda, Y. ve Sugiyama, A. (2014). A Comparison of the Histological Structure of the Placenta in Experimental Animals. J Toxicol Pathol, 27, 11–18.

Gedikli, S., Özbek, E. ve Demirci, T. (2013). Fertilizasyonun Moleküler Temeli. Van Tıp Dergisi, 20 (4), 294-301.

Gündüz, M.C. (2005). Kısraklarda Post-Partum Dönemde Uygulanan Oksitosin ve Pgf2α Enjeksiyonlarının Uterus İnvolusyonuna ve Gebelik Oranlarına Etkisi. (Doktora Tezi). İstanbul Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 61s.

Harem, İ.Ş. (2016). Desidual Hücreler. Harran Üniv Vet Fak Derg, 5 (2), 202-207.

İzgi, M. ve Sur, E. (2009). Maternal Tolerans. Atatürk Üniv Vet Bil Derg, 4, 123-132.

Kaya, Ö. (2020). Bafra Koyunlarında Çoğuz Doğum İle İnsülin Benzeri Büyüme Faktörü-I'in Plazma Konsantrasyonu ve Plasental Dokudaki Gen Ekspresyonu Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun,75s.

Kaymakçı, M. (2002). Üreme Biyolojisi. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 503, 305 s, İzmir.

Karaca, T. ve Yörük, M. (2010). Ruminant Plasentalarının Yapı ve Fonksiyonu. Yüzüncü Yıl Üniv Vet Fak Derg, 21, 191-194.

Kılıçoğlu, Ç. ve Alaçam, E. (1985). Veteriner Doğum Bilgisi ve Üreme Organlarının Hastalıkları (Theriogenoloji). Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları: 403, Ankara.

King, B.F. (1992). Comparative Studies of Structure and Function in Mammalian Placentas with Special Reference to Maternal-Fetal Transfer of Iron. Amer. Zool., 32, 331-342.

Köksal, G. (1972). Fetüs Beslenmesi. Beslenme ve Diyet Dergisi, 1 (3), 146-154.

Mumcu, A. (2022). Plasenta. 17 Mart 2022 tarihinde, https://www.mumcu.com/372/ adresinden erişildi.

Prabhudas, M., Bonney, E., Caron,K., Dey, S., Erlebacher, A., Fazleabas, A., … Yoshinaga, K. (2015). Immune Mechanisms at The Maternal-Fetal İnterface: Perspectives and Challenges. Nat Immunol., 16 (4), 328–334.

Roberts, R.M., Green, J.A. ve Schulz, L.C. (2016). The Evolution of The Placenta. Reproduction. 152 (5), R179–R189.

Sharma, D.C. (2022). Placental Structure and Classification. 18 Mart 2022 tarihinde, https://www.slideshare.net/DrDineshCSharma/placenta-structure-and-classification adresinden erişildi.

Soares, M.J., Varberg, K.M. ve Iqbal, K. (2018). Hemochorial Placentation: Development, Function, and Adaptations. Biology of Reproduction, 99 (1), 196–211.

Tunster, S.J., Watson, E.D., Fowden, A.L. ve Burton, G.H. (2020). Placental Glycogen Stores and Fetal Growth: Insights From Genetic Mouse Models. Reproduction, 159 (6), R213-R235.

Yalçın, T. ve Besler, H.T. (2014). Plasental Hormonların Maternal Metabolizma ve Fetal Büyüme Üzerine Etkisi. Bes Diy Derg., 42 (3), 242-251.

BİBER FİDESİ GELİŞİMİ İÇİN EN UYGUN BESİN SOLÜSYONUNUN BELİRLENMESİ

Prof. Dr. Fikret YAŞAR (Orcid ID: 0000-0001-6598-8580)
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü
fyasar@yyu.edu.tr

Doç. Dr. Özlem ÜZAL (Orcid ID: 0000-0002-1538-820X)
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü
ozlemuzal@yyu.edu.tr

ÖZET
Bu çalışma, biber fidesi yetiştiriciliğinde en uygun besin solüsyonun bulunması amacıyla yürütülmüştür. Bu amaçla Genetika F1 sivri biber çeşidi tohumları, viyollerdeki torf-perlit karışımına ekilmiş ve biber tohumları çimleninceye kadar saf su ile sulanmıştır. Daha sonra çimlenen biber fideleri modifiye edilen Hoagland besin solüsyonu ile sulanmıştır. Hoagland besin solüsyonundaki besin elementlerinin oranları değiştirilerek yedi farklı besin solüsyonu elde edilmiştir. Bunların dışında N-P-K+ME ticari ayrı bir uygulama olarak kullanılmıştır. Olgun fideler, bitki gelişim kriterlerinden, bitki yaprak ve gövde ağırlığı, yaprak sayısı, gövde boyu ve çapı, boğum arası uzunluğu bakımından Duncan çoklu karşılaştırma testine tabi tutularak istatiksel olarak değerlendirilmiştir. Olgunluğa gelen fidelerin en kaliteli ve pişkin fide olduğu belirlenmek amacıyla, N-P-K ticari gübresi uygulanan kontrol uygulaması dışında, Hoagland besin çözeltisine göre N ve B sabit tutulup artan dozda K, P, Mg, Ca, Fe, Mn, Cu, ve Zn besin elementleri uygulanarak bitkiler yetiştirilmiştir. Araştırma sonucunda en uygun besin solüsyonunun, 4. uygulamada yetiştirilen ve besin elementi dozları N (186 ppm), P(40 ppm), K (190 ppm), Mg (79.28 ppm), Ca (260 ppm), Fe (4.5 ppm), Mn (0.061 ppm), B (0.205 ppm), Cu (0.025 ppm), Zn (0.040 ppm), olan uygulama olduğu belirlenmiştir.
Anahtar kelimeler: Besin reçetesi, biber, bitki besleme, fide kalitesi

DETERMINATION OF THE MOST SUITABLE NUTRITIONAL SOLUTION FOR PEPPER SEEDLING DEVELOPMENT

ABSTRACT

This study was carried out to find the most suitable nutrient solution for growing pepper seedlings. For this purpose, the seeds of Genetika F1 pointed pepper variety were sown in the peat-perlite mixture in viols and watered with distilled water until the pepper seeds germinated. Then, the germinating pepper seedlings were irrigated with the modified Hoagland nutrient solution. Seven different nutrient solutions were obtained by changing the proportions of nutrients in the Hoagland nutrient solution. Apart from these, N-P-K+ME was used as a separate commercial application. Mature seedlings were statistically evaluated in terms of plant growth criteria, plant leaf and stem weight, number of leaves, stem length and diameter, and internode length by using Duncan's multiple comparison test. In order to determine that the mature seedlings are the best quality and mature; Except for the control application in which N-P-K commercial fertilizer was applied, the plants were grown by applying increasing doses of K, P, Mg, Ca, Fe, Mn, Cu, and Zn nutrients while keeping N and B constant according to the Hoagland nutrient solution. As a result of the research; the most appropriate nutrient solution, grown in the 4th application and nutrient doses; N (186 ppm), P(40 ppm), K (190 ppm), Mg (79.28 ppm), Ca (260 ppm), Fe (4.5 ppm), Mn (0.061 ppm), B (0.205 ppm), Cu (0.025 ppm), Zn (0.040 ppm) was determined to be the application.

Key words: nutrition recipe, pepper, plant nutrition, seedling quality

1.GİRİŞ

Bitkiler tüm yaşamsal faaliyetlerini sürdürebilmek amacıyla makro ve mikro besin elementlerine ihtiyaç duymaktadırlar. Bitkilerden maksimum verim elde edile bilmesi, öncelikle iklim koşullarının ve bitkinin genetik potansiyeline bağlıdır (Raviv ve Lieth, 2008). Bitkilerin potansiyel verim kapasitelerini maksimize etmek için, su ve besin gereksinimlerinin karşılanması, göz önünde bulundurulması gereken en önemli değişkenler arasındadır. Bu amaca ulaşmak için mevcut sayısız yöntemlerden en önemli olanı besin elementlerinin doğal yapıya uygun olarak en dengeli bir şekilde bitkilere verilmesidir (Raviv ve Lieth, 2008). Bitki büyümesi için, ışık, karbondioksit, su ve mineral besinler gibi çeşitli faktörler gereklidir (Marschner, 1995).

Bir bitkinin besin gereksinimleri, türüne, büyüme aşamasına ve yetiştirildiği çevre koşullarına göre farklılık gösterir (Ross, 1998). Biber gibi meyve veren bitkiler için, bitki önce vejetatif evreden geçer, bunu çiçeklenme ve meyve tutumu evresi ve ardından meyve gelişimi evresi izler (Calpas, 2002).

Bitkilerin dönemine göre doğru beslenmelerini sağlayabilmek için, her döneme uygun besin reçetelerinin belirlenmesi gerekir. Bu durum bitkilere verilen fazla ya da eksik besin maddelerinden dolayı ortaya çıkacak beslenme bozukluklarının önüne geçmiş olunacaktır (Mourao Filho, 2004). Bitki gelişmesinde, besin elementlerinin doğru ve dengeli verilmesi, her besin elementinin konsantrasyonunun doğru ayarlanması gerekir (Hoyos ve Rodriguez-Delfin, 2007).

Ülkemizde son yıllarda çok sayıda fide firmasının yaygınlaşarak gelişmesi ve üreticilerin fide firmalarından sipariş vererek fide temin etmelerinden dolayı mevcut ve yeni kurulan firmaların fide reçetelerine ihtiyaç duymaktadırlar. Özelliklede fide ihtiyacını kendi işletmesinde yetiştirmek isteyen üreticiler hazır reçetelere çok ihtiyaç duymaktadırlar. Bu nedenle yapılacak olan bu çalışmada, piyasaya en uygun biber fidesi yetiştirilebilecek besin reçetesini sunmak amaçlamıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışma Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Bitki Fizyoloji laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Bitkiler split klima odasında kontrollü iklim şartları oluşturularak yetiştirilmiştir. Denemede yetiştirilen bitkilerin fiziksel analizleri Bahçe Bitkileri laboratuvarında, kimyasal analizler ise Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Bilimsel Uygulama ve Araştırma Merkez laboratuvarında yapılmıştır.

MATERYAL

Denememizde kullandığımız biber tohumu Genetika firmasına ait Zara F1 sivri biber çeşidi tohumu olup, %98 çimlenme özelliğine sahiptir. Denemenin sağlıklı sürmesi ve bitkilerin hastalıktan ari olması amacı ile yüksek kaliteli bir çeşit ve Thiram ile ilaçlanmış bir tohum seçilmiştir.

YÖNTEM

Bitkilerin yetiştirilmesi

Deneme Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü Fizyoloji Laboratuvarı Split Klimalı iklim odasında gerçekleştirilmiştir. İklim odasının koşulları %70 nem, 24 ± 2 ºC sıcaklık, 16 saat aydınlık ve 8 saat karanlık fotoperyodu olacak şekilde ayarlanmıştır.

Tohumların ekimi, 60 mm çaplı ve 65mm derinlikte plastik viyollere yapılmıştır. Viyollere 3:1 oranında torf+perlit karışımı eklenmiş olup, tohumların ekimi tek tek aynı derinlikte (1-1,5 cm) viyollere ekilmiştir. Tohumlar çimlenme zamanına kadar saf su ile sulanmıştır.

Farklı besin solüsyon reçetelerinin hazırlanması

Biber fideleri çimlendikten sonra daha önce belirlenen reçetelere uygun olmak üzere 7 farklı besin solüsyonu hazırlanmıştır. Amaç hazırlanan besin reçetelerinden, biber fidesi için en uygun reçetenin tespit edilmesidir. Uygulanan besin solüsyon reçeteleri ve kullanılan ticari gübre içeriği Çizelge 1 ve 2' de verilmiştir.

Çizelge 1. Uygulanan 7 farklı besin solüsyonu reçeteleri (ppm)

Elementler	Kontrol	Uyg.1 (ppm)	Uyg.2 (ppm)	Uyg.3 (ppm)	Uyg.4 (ppm)	Uyg.5 (ppm)	Uyg.6 (ppm)
Azot (N)	N+P+K 15+15+15+ iz elementler İki sulamada bir litreye 4 gr gübre verilmiştir.	186	186	186	186	186	186
Fosfor (P)		31	31	35	40	45	50
Potasyum (K)		136	136	163	190	217	244
Magnezyum (Mg)		49,28	59,28	69,28	79,28	89,28	99,28
Kalsiyum (Ca)		200	220	240	260	280	300
Demir (Fe)		3.3	3,5	4.0	4.5	5.0	5.5
Mangan (Mn)		0.0031	0.041	0.051	0.061	0.071	0.081
Bor (B)		0.205	0.205	0.205	0.205	0.205	0.205
Bakır (Cu)		0.015	0.015	0.020	0.025	0.030	0.035
Çinko (Zn)		0.023	0.030	0.035	0,040	0.045	0.050

Çizelge 2. Kullanılan ticari gübre içeriği

Ticari Gübre İçeriği	Kütlece (w/w) %
Toplam azot	15
Amonyum azotu (N-NH_4)	5
Nitrat azotu (N-NO_3)	10
Suda çözünür Fosforpentaoksit (P_2O_5)	15
Suda çözünür Potasyumoksit (K_2O)	15
İz Elementler	
Suda çözünür bakır tamamı EDTA ile şelatlı	0.02
Suda çözünür demir tamamı EDTA ile şelatlı	0.05
Suda çözünür mangan tamamı EDTA ile şelatlı	0.02
Suda çözünür çinko tamamı EDTA ile şelatlı	0.02

Yapılan ölçüm ve analizler

Bitki ağırlığı (g): Fidelerin yaprak ve gövde bölümleri ayrılarak her bir bitkinin toplam gövde ve yaprak ağırlığı hassas terazide tartılmıştır.

Yaprak ağırlığı (g): Yapraklar fidelerden ayrılarak hassas terazide tartılmış ve kayıt altına alınmıştır.

Gövde ağırlığı (g): Bitki ağırlığından yaprak kısmının ağırlığı çıkarılarak gövde ağırlığı hesaplanmıştır.

Yaprak sayısının hesaplanması (Adet): Her bir bitkideki yaprak miktarı sayılarak kayıt altına alınmıştır.

Gövde boyunun ölçülmesi (cm): Her bir fidenin gövde boyları cetvel ile ölçülmüştür.

Boğum arası mesafenin ölçümü (cm): Bitki gövdesindeki boğum arası mesafeler ölçülüm kayıt altına alınmıştır.

Gövde çapı ölçümü (mm): Bitkilerin gövde çapları kumpast aleti ile ölçülüp mm cinsinden kayıt altına alınmıştır.

3. BULGULAR

Bitki Gelişim Kriterleri

Genetika F1 Hibrit biber tohumu torf ile doldurulmuş olan viyollere ekim işlemi yapılmış olup, ekim tarihinden 42 gün sonra dikim olgunluğuna gelen fidelerin ölçüm ve analizleri yapılmıştır. Dikim olgunluğuna gelen fidelerde en uygun besin solüsyonunun hangi uygulamada istenilen özelliklere sahip olduğunu belirlemek amacıyla, bitki boyu, yaprak sayısı, gövde arası mesafe, boğum arası mesafe, gövde çapı, yaprak ağırlığı, bitki ağırlığı, ölçümleri yapılmıştır. Yapılan ölçüm ve analizlerden elde edilen veriler aşağıda tablo halinde verilmiştir.

Çizelge 3. Bitkilerin büyüme ve gelişme parametreleri

Uygulama	Bitki ağır. (g)	Yaprak ağ. (g)	Gövde ağ. (g)	Gövde boyu (cm)	Gövde çapı (mm)	Boğum arası mesafe (mm)	Yaprak say. (adet)
Kontrol	1.945±0.257 E	1.640±0.182 D	0.305±0.109 C	6.877±0.150 D	2.055±0.162 B	4.638±0.779 C	7.777±0.427 B
UYG. 1	3.252±0.209 B	2.643±0.104 B	0.609±0.085 A	8.611±0.142 B	2.093±0.147 B	6.823±1.300 B	8.944±1.474 A
UYG. 2	2.981±0.227 C	2.506±0.128 B	0.475±0.072 B	8.350±0.273 B	2.218±0.162 B	6.923±1.621 B	8.055±0.639 A
UYG.3	2.950±0.121 C	2.444±0.59 B	0.505±0.082 B	9.100±0.266 A	2.117±0.186 B	8.056±1.729 A	8.882±0.781 A
UYG.4	3.626±0.205 A	2.992±0.228 A	0.634±0.103 A	7.755±0.116 C	2.822±0.156 A	6.520±1.054 B	8.888±1.131 A
UYG.5	3.006±0.245 BC	2.411±0.187 B	0.495±0.076 B	8.616±0.247 B	2.165±0.157 B	7.067±1.286 AB	8.444±0.855 A
UYG.6	2.663±0.229 D	2.203±0.154 C	0.459±0.077 B	8.522±0.265 B	2.055±0.162 B	7.185±1.259 AB	7.333±0.907 B
P Değe.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.956	0.000	0.001

A, B,C: Sütunlardaki aynı harfi alan ortalamalar arasındaki fark $p < 0.05$'e göre önemli değildi

Bitki ağırlığı

Farklı besin uygulamalarının bitki ağırlığına etkisi (Çizelge 3)'de verilmiştir. Uygulamalar arasındaki fark önemli bulunmuştur. En yüksek bitki ağırlığı 4. uygulamadan (3.626 g/bitki) elde edilirken, en düşük değer kontrol (1.945 g/bitki) gurubunda gözlemlenmiştir. Kontrol grubunun haricinde Hoagland solüsyonu uygulanmış bitkilerden altıncı uygulama da diğer uygulamalara göre düşük bulunmuştur.

Yaprak ağırlığı

Farklı besin uygulamalarının yaprak ağırlığına etkisi (Çizelge 3)'de verilmiştir. Uygulamalar arasındaki fark önemli bulunmuştur. En yüksek yaprak ağırlığı 6. uygulamadan (2.992 g/bitki) elde edilirken, en düşük değer kontrol (1.640 g/bitki) gurubunda gözlemlenmiştir. Altıncı uygulama da diğer uygulamalara göre yaprak ağırlığı bakımından düşük bulunmuştur.

Gövde ağırlığı

Farklı besin uygulamalarının gövde ağırlığına etkisi (Çizelge 3)'de verilmiştir. Uygulamalar arasındaki fark ($p < 0.05$) istatistik olarak önemli bulunmuştur. En yüksek gövde ağırlığı 4. uygulamadan (0.834 g/bitki, 609 g/bitki) elde edilirken, en düşük değer kontrol (0.305 g/bitki) gurubunda gözlemlenmiştir.

Gövde Boyu

Farklı besin uygulamalarının gövde boyuna etkisi (Çizelge 3)'de verilmiştir. Uygulamalar arasında ($p < 0.05$) istatistik olarak önemli bulunmuştur. En yüksek gövde boyu 3.uygulamadan (9.1 cm) elde edilirken, en düşük değer kontrol (6.877 cm) gurubunda gözlemlenmiştir.

Gövde çapı

Farklı besin uygulamalarının gövde çapı etkisi (Çizelge 3)'de verilmiştir. Uygulamalar arasındaki değerler ($p < 0.05$)'e göre istatistiki olarak önemli bulunmuştur. En yüksek gövde çapı değeri

2.uygulamadan (2.822 mm/bitki) elde edilirken, diğer uygulamalar istatistiki olarak aynı değerler arasında bulunmuştur.

Boğum arası mesafe

Farklı besin uygulamalarının boğum arası mesafeye etkisi (Çizelge 3)'de verilmiştir. Uygulamalar arasındaki değerler ($p < 0.05$) istatistiki olarak önemli bulunmuştur. En yüksek boğum arası mesafe değeri 3.uygulamada (8.056 mm/bitki) elde edilirken, en düşük değer kontrol (4.638 mm/bitki) gurubunda gözlemlenmiştir.

Yaprak sayısı

Farklı besin uygulamalarının yaprak sayısına etkisi (Çizelge 3)'de verilmiştir. Uygulamalar arasındaki değerler istatistiki olarak ($p < 0.05$) önemli bulunmuştur. Kontrol ve 6. Uygulama aynı grup aralığında yer alarak en düşük değerde bulunmuştur. Diğer uygulamalar ise bunlardan daha yüksek bulunarak aralarındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

4.TARTIŞMA VE SONUÇ

Genetika marka F1 hibrit biber tohumları en iyi biber fidesi elde etmek amacıyla torf-perlit karışımında viyollere ekilmiş, yedi farklı besin solüsyonu hazırlanarak olgun fide haline gelinceye kadar yetiştirilmiştir. Kontrol gurubu ile beslenen besin çözeltisi ticari gübre olan N-P-K çözeltisidir. 1. Uygulama ise standart olarak kullanılan Hogland çözeltisi olup, diğer uygulamalar bu çözeltiye göre artan dozda hazırlanan makro ve mikro besin elementleri içeren reçeteler ile oluşturulup uygulanmıştır. Pişkin hale getirilen fidelerin bitki gelişim parametreleri istatistiki olarak değerlendirilmiştir.

Fide yetiştiriciliğinde pişkin fide için bitki parametreleri için şu özellikler istenmektedir. Fidenin ağır ve dolgun olması, boğum arası mesafenin çok az veya çok fazla olmaması, çok boylanmaması ve gövde çapının kalın olması istenmektedir. Klorofil ve fotosentez değerlerinin yüksek olması, parlaklık ve yeşil renk değerlerinin uygun olması istenmektedir. Makro ve mikro besin element değerlerinin minimum kuralına uygun olacak şekilde her besin elementinden yeterli seviyede olması istenmektedir.

Bitki gövde ağırlığının en fazla olduğu uygulama 4. Uygulama, en düşük ise kontrol grubunda olmuştur. Vejetatif gelişme N-P-K oranlarının yarayışlılığına bağlı olmakla birlikte diğer besin elementlerinin miktarları da vejetatif gelişmeyi etkilemektedir. Burada yarayışlılık sınırları içinde kalan en yüksek değer 4. Uygulama için söz konusudur. Nitekim potasyum ve fosforun miktarlarının en yüksek değerlerdeki istatistiki gurup olan 4. uygulamada yer alması bu durumu desteklemektedir. Burada işlevsel olarak fosfor; hücre bölünmesi, çiçek ve meyve oluşumu, meyvenin olgunlaşması ve potasyumun bitkiler tarafından alınmasını sağlamaktadır (Foth, 1984; Plaster, 1992; Aktaş ve Ateş,

1998; Boşgelmez ve ark., 2001; McCauley ve ark., 2009). Potasyum ise klorofil oluşumu, nişasta ve protein oluşumunu etkilemekte, ayrıca birçok enzim ve koenzimin reaksiyonunda etkili olmaktadır (Brady, 1990; Kantarcı, 2000). Bitkideki fazla azot ve fosforun antagonistik etkilerini potasyum önlemektedir (Foth, 1984; Brady, 1990; Boşgelmez ve ark., 2001). Fosfor ve potasyumun miktarının artması ve yüksek fotosentez ile azot miktarının artmayıp sabit kalması hücre bölünmesinin yavaşlamasına ve asimilatların oluşmasına neden olmuştur. Asimilatların birikimi ve gövde de bulunan selülozik yapının oluşup bitkinin dik durmasının sağlanması ve gövdenin kalınlaşmasıyla bu durumun gövde ağırlığına etkisi kalsiyum elementine bağlıdır (Taiz ve Zaiger, 2008). Belirtilen durum bitki ağırlığı içinde söz konusudur. O halde artmaya başlayan bitki besin elementlerinin etkileri, bitki için dolgun ve bitki ağırlığının fazla olacağı oranda en yüksek değeri alacak ve bu orandan uzaklaşıldığında ise bir düşüş gözlenecektir. Nitekim uygulamada bitki ağırlığı grafiği incelendiğinde 4. uygulamada bitki ağırlığı en yüksek değerini almış olması ve sonraki uygulamalarda bitki ağırlığında düşüş gözlenmesi bu durumu kanıtlamaktadır.

Bitkilerdeki yaprak ağırlığının fazla olması, yaprakların kalın ve dolgun olmasına bağlıdır. Uygulamalar arasında bitki boyunun fazla uzun olmadığı halde yaprak sayısının ve ağırlığının diğerlerine göre fazla olduğu uygulama 4. uygulamadır. Nitekim yaprak sayısı ve ağırlığı görüldüğü üzere, önceki uygulamalardan itibaren bu değerler 4. uygulamaya kadar artmakta ve 4. uygulamadan sonra azalmaya başlamaktadır. Bitkide sitokinin hormonunun oksin hormonunu baskılamasıyla bitkinin boyca uzaması engellenerek yaprak ve gövdenin kalınlaşması gerçekleşir (Taiz ve Zaiger, 2008). Azotun sabit kalıp diğer elementlerin artışı azotun sebep olduğu oksin hormonunun baskılanmasını sağlamış ve bir düzeyde en yüksek seviyesini bulmuştur. Dolaysıyla bu seviyede bitki yaprakları daha dolgun ve kalındır.

Uygulamalarda gövde çapı incelendiğinde en yüksek değer 4. uygulamada daha sonra ise 2. uygulama görülmektedir. Boğum arası mesafede bitki gövde boylarının boğum arası mesafeye oranları önem arz etmektedir. Zira gövde boyu uzun olan bir bitkinin gelişimi az olan başka bir bitkiye göre boğum arası mesafesi az olabilir, ancak bu istenilen bir özellik değildir. Bu sebeple bitki boyunun, boğum arası mesafeye oranının en az olduğu uygulama bitki gelişimi açısından en iyi durumu ortaya koymaktadır. Nitekim bitki gelişim parametreleri içerisinde en düşük değerlere sahip uygulamalardan birisi olan kontrol uygulamasında bu durum gözlenmektedir. Boğum arası mesafe değeri en az olmasına karşın, gövde boyunun boğum arasına olan oranı diğer uygulamalara göre yüksek düzeydedir. Hatta bu değer kontrol uygulamasından itibaren artmaya başlamış ve 3. uygulamada en yüksek seviyeye çıkmıştır. 4. Uygulamada kontrolden sonra en düşük değeri almıştır. Uzun (2001) ‘un yaptığı bir çalışmada bitki yetiştiriciliğinde yüksek verimin bitkinin vejetatif ile generatif gelişimindeki denge noktasında gerçekleştiğini bildirmiştir. Yine bitki boyunun ve gövde çaplarının

düşük, bitki boyunun yüksek ve gövde çaplarının düşük olduğunda verimin azalacağını bildirmiştir. Yaptığımız çalışmadaki verilerden görüleceği üzere 4. uygulamada, bitki gövde çapının en yüksek değerde ve bitki boyunun diğer uygulamalar arasında en iyi düzeyde olması yaptığımız çalışmanın diğer çalışmalardan çıkan sonuçlarla örtüştüğünü göstermektedir.

KAYNAKLAR

Aktaş, M., Ateş, M. 2005. *Bitkilerde Beslenme Bozuklukları: Nedenleri ve Tanınmaları*. Engin Yayınevi.

Boşgelmez, A., Boşgelmez, İ. İ., Savaşçı, S., Paslı, N. 2001. Ekoloji-Iı, Toprak. *Başkent Klişe Matbaacılık, Ankara*.

Brady N.C. 1990. The Nature and Properties of Soils. 10th Edition, Macmillan Publishing Company, New York, USA.

Calpas, J. T. 2002. Guide to commercial greenhouse sweet bell pepper production in Alberta. Available [Online]. Available: http://www1.agric.ab.ca/$department/deptdocs.nsf/all/opp2873#4 [Accessed 4 December 2008].

Foth, H.D. 1984. Fundamentals of Soil Science. 7th Edition, John Wiley and Sons, New York.

Hoyos, M., Rodrıguez-Delfın, A. 2007. Effect of two nutrient solution formulae in the nutritional diagnosis and yield of tomato grown in soilless culture system. Acta Horticulturae, 747, 471-475.

Kantarcı, M.D. 2000. Toprak İlmi. İÜ Toprak İlmi ve Ekoloji Anabilim Dalı, İ Ü Yayın No. 4261, Orman Fakültesi Yayın No. 462, İstanbul, 420 s.

Marschner, H. 1995. Mineral Nutrition of Higher Plants, 2nd edn, Cambridge Academic Press.

Mccauley, A., Jones, C., Jacobsen, J. 2009. Plant Nutrient Functions and Deficiency and Toxicity Symptoms. *Nutrient Management Module, 9*, 1-16.

Mourao Fılho, F. A. A. 2004. DRIS: Concepts and applications on nutritional diagnosis in fruit crops. *Scientia Agricola* (Piracicaba, Brazil), 61(5), 61, 550- 560.

Plaster, E. J., 1992. Soil Science and Management. 2nd Edition, Delmar Publishers Inc., Albany, New York, USA.

Ravıv, M., Lıeth, J. 2008. Soiless Culture Theory and Practice, London, Elseiver

Ross, J. 1998. Hydroponic tomato production. A practical guide to growing tomatoes in containers, Narrabeen, Australia, Casper Publications, Pty Ltd.

Taiz, L., Zeiger, E., 2008. *Plant Physiology* 3rd Edition Translation (Ed: Türkan İ), Palme Publishing, Ankara.

Torun, Y., 2003. *Salatalık (cucumis sativus l.) Fide Gelişiminde İdeal İyon Konsantrasyonlarının ve Alım Mekanizmalarının Belirlenmesi* (yüksek lisans tezi, basılmamış). MÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Uzun, S., 2001. Serada domates ve patlıcan yetiştiriciliğinin bazı büyüme ve verim parametreleri ile sıcaklık ve ışık arasındaki ilişkileri. *6. Ulusal Seracılık Sempozyum.* 3-5 Eylül 2001, Fethiye-Muğla. 85-90.

Yaşar, F., 2003. *Tuz Stresi Altındaki Patlıcan Genotiplerinde Bazı Antioksidant Enzim Aktivitelerinin Invıtro ve In Vıvo Olarak İncelenmesi.* (doktora tezi, basılmamış). Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.

TUZ STRESİ ALTINDAKİ BİBER BİTKİSİNDE KALSİYUM UYGULAMALARININ MİKRO ELEMENT ALIMI ÜZERİNE ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

Prof. Dr Fikret YAŞAR(Orcid ID: 0000-0001-6598-8580)
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü
fyasar@yyu.edu.tr

Doç. Dr Özlem ÜZAL (Orcid ID: 0000-0002-1538-820X)
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü
ozlemuzal@yyu.edu.tr

ÖZET

Bu çalışmada, tuz stresi altındaki biber bitkisine farklı dozlarda uygulanan kalsiyumun mikro element alımına etkileri araştırılmıştır. Çalışma kontrollü şartlardaki 16/8 saatlik aydınlık/ karanlık fotoperiyotta, 25 ^{0}C de ve % 70 nemli iklim odasında su kültüründe yürütülmüştür. Fideler iki hafta süreyle su kültüründe büyütülmüş ve 4-5 gerçek yaprağa sahip olan fidelere tuz (75 mM NaCl) uygulamasına başlanmıştır. Biber fidelerine tuzla birlikte (NaCl) 5 farklı dozda (150 ppm, 200 ppm, 250 ppm, 300 ppm, 350 ppm) Ca ilave edilmiştir. Tuz uygulamasının 20. gününde bitki örnekleri alınmıştır. Bitkilerin toplam bitki ağırlığının yanında, stres altındaki bitkilerin kök, gövde ve yapraklarındaki mikro element miktarları (Cu, Fe, Zn, Mn) belirlenmiştir. Tuzlu ortamda artan düzeyde kalsiyum, NaCl'nin zararlı etkisini azaltıcı ve/veya ortadan kaldırıcı yönde olmak üzere bitkide mikro element miktarları ve taşınmasında genellikle olumlu etki yapmıştır. Mikro besin elementlerinin tuz stresi altındaki alınımlarında tuza tepki olması için kontrole göre artışlar olmuştur. Tuz stresi altındaki biber fidelerine artan dozlarda Ca uygulamalarının tuzun olumsuz etkisini azaltmada kısmen de olsa etkili olduğu yapılan ölçüm ve analizler sonucunda söylenebilir.

Anahtar kelimeler: biber (*Capsicum annum*), iyon birikimleri, kalsiyum, NaCl, tuz stresi

INVESTIGATION OF THE EFFECT OF CALCIUM APPLICATIONS ON MICRO ELEMENT INTAKE IN PEPPER PLANT UNDER SALT STRESS

ABSTRACT

In this study, the effects of calcium applied at different doses to pepper plants under salt stress on microelement uptake were investigated. The study was carried out under controlled conditions in a 16/8 hour light/dark photoperiod, at 25 0C and in a water culture room with 70% humidity. The seedlings were grown in water culture for two weeks and salt (75 mM NaCl) application was started to the seedlings with 4-5 true leaves. 5 different doses (150 ppm, 200 ppm, 250 ppm, 300 ppm, 350 ppm) of Ca was added to pepper seedlings along with salt (NaCl). Plant samples were taken on the 20th day of salt application. In addition to the total plant weight of the plants, the amount of microelements (Cu, Fe, Zn, Mn) in the roots, stems and leaves of the plants under stress were determined. Increasing levels of calcium in the salty environment generally had a positive effect on the amount and transport of microelements in the plant, reducing and/or eliminating the harmful effect of NaCl. There were increases in the intake of micronutrients under salt stress compared to control for salt response. As a result of the measurements and analyzes, it can be said that increasing doses of Ca applications to pepper seedlings under salt stress are partially effective in reducing the negative effects of salt.

Key words: pepper (*Capsicum annum*), ion accumulations, calcium, NaCl, salt stress

1.GİRİŞ

Bitkisel üretimde stres; bir veya birden fazla çevresel etkenlerin bitkiyi etkileyerek, büyümede yavaşlama ve verim düşüklüğüne neden olması şeklinde tanımlanabilir. Bitkide strese neden olan etmenler, hastalık oluşturanlar ve zararlılar gibi canlı kökenli olabileceği gibi; tuzluluk, kuraklık, düşük ve yüksek sıcaklıklar, radyasyon ve besin elementlerinin eksiklikleri veya fazlalıkları gibi cansız kökenli de olabilmektedir (Yaşar, 2003).

Tuz stresi altında kalan bitkiler, ortamdan kökleri vasıtasıyla aldıkları tuz iyonları, bitki su potansiyelini azaltmakta bunun yanında, hücredeki iyon dengesini bozarak da bitki gelişimini olumsuz etkilemektedir. Yüksek miktarda NaCl alımı hücrede Na^{+} ve Cl^{-} iyonu birikiminin artmasına, Ca^{+2}, K^{+} ve Mg^{+2}konsantrasyonlarının ise azalmasına sebep olur (Yasar ve ark., 2013; Üzal ve Yıldız 2014). Bitki hücresine giren Na+, zar potansiyelini bozar ve anyon kanalları vasıtasıyla hücre dışındaki Cl'un pasif olarak hücreye girişini kolaylaştırır (Niu ve ark., 1995; Tuteja, 2007). Tuz stresi altındaki bitkilerin kök bölgesinde artan Na konsantrasyonuna bağlı olarak yaprak ve köklerde Na içeriği artarken, Ca ve K miktarları azalmaktadır. Bununla birlikte bitkinin yeşil aksamına Na^{+} gidişini engelleyebilen ve seçici olarak yüksek oranlarda K^{+}, Ca^{+2} gönderen genotiplerin tuz zararına karşı daha dayanıklı olduğu Yaşar (2003), Yaşar ve ark. (2006), Yaşar (2007) tarafından da bildirilmektedir.

Önemli bir makro besin element olan kalsiyum (Ca^{+2}), bitki büyüme ve gelişimi merkez düzenleyicisi görevini üstlenmektedir. Hücre membranlarının değişim bölgelerinde kalsiyum (Ca), potasyum (K) ve sodyum (Na) arasında değişim ve rekabet söz konusudur. Hücre duvarında pektinler şeklinde bulunan Ca, hücre duvarlarının ve dokularının güçlenmesinde temel görev üstlenmiştir (Kacar ve Katkat, 2006). Tuz stresi altındaki bitkilerde, potasyumun birçok enzim için kofaktör olduğu ve Ca'un dışsal uygulanmasıyla NaCl'ün zararlı etkisini azaltabileceği de bildirilmiştir (Hasegawa ve ark., 2000). Bitkiler tuz stresinin üstesinden gelmek için değişik moleküler ve biyokimyasal mekanizmalar geliştirmiştir. Bu mekanizmalar kabul etmeme, kökler tarafından iyon alınımının kontrolü ve yapraklara taşınması, hücresel ve tüm bitki düzeyinde iyonların belli bölgelerde tutulması, uyumlu bileşiklerin sentezi, fotosentetik yolda değişme, membran yapısında değişme, antioksidan enzimlerin indüklenmesini ve bitki hormonlarının indüksiyonunu içerir (Bohnert, 1998; Sharma, 1990; Parida ve Das, 2005; Üzal ve Yıldız 2014; Yaşar, 2003; Yaşar ve ark., 2013; Yaşar ve ark. 2018).

Kalsiyum bitkilerde diğer elementlerin bitki içinde dolaşımını dengeler. Hücre duvarlarında koruyucu etkisi vardır. Yeni oluşumların devam edilebilmesi, filizlerin gelişebilmesi kalsiyum

sayesinde mümkün olur. Yoksa hücreler korunamaz, dağılmalar olur ve çürüme başlar. Eğer bitki topraktan kalsiyum alamazsa ölüm sürecine girer, fazla yaşayamaz.

Yapılan bu çalışmada tuz stresi altındaki biber bitkisinde kalsiyum (Ca) etkilerinin biber bitkilerinde mikro element alımı ve dağılımı üzerindeki etkileri araştırılmıştır.

2.MATERYAL VE YÖNTEM

MATERYAL

Bitki materyali

Bu araştırma, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fkültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Fizyoloji Laboratuvarında bulunan iklim odasında yürütülmüştür. Çalışmada, Demre sivri biber çeşidi kullanılmıştır (Şekil 3.1).

YÖNTEM

Deneme, normal atmosferin sağlandığı split klimalı iklim odasında ve su kültüründe yürütülmüştür. Denemede normal atmosferin sağlanmasındaki temel amaç tuz stresinin etkilerinin normal şartlarda olduğu gibi oluşmasını sağlamaktır. Bu sayede bitkilerin dış ortamda maruz kaldığı stres seviyesi en az hata payı ile ölçülmüş olacak ve ulaşılan sonuçların uygulanması sonucunda elde edilen sonuçlar çalışma sonuçları ile daha fazla tutarlılık gösterilmiş olmasıdır.

İncelemede öncelikle biber tohumları, elekten geçirilen pomza ile doldurulmuş 40x25x5 cm boyutlarındaki plastik çimlendirme kaplarına 150'şer adet tohum ekilerek sonra çeşme suyu ile sulanma yapılmıştır. Normal sulama suyu veya biberin yetiştiği ortamdaki suların iç ortamda sulama amacıyla kullanılması mümkün olmadığı için bu sulama yöntemine başvurulmuştur.

Çimlendirme kaplarının alt yüzeyi 0.5 cm çapında toplam 9 adet deliğe sahip olup, sulama suyunun bitkiler tarafından drene edilmesi sağlanmıştır. Pomza iyice ıslandıktan ve sulama suyunun fazlası süzüldükten sonra çimlendirme kapları, 25±2ºC sıcaklık %70 neme sahip iklim odasına yerleştirilerek, üzerleri A4 kâğıdıyla örtülüp kaplar düzenli olarak kontrol edilerek ve ıslatılan ponza kurumayacak şekilde azar azar çeşme suyu ile sulanmaya devam edilmiştir.

Kotiledon yaprakları yatay duruma gelen ve ilk gerçek yaprakları (3-4) görülmeye başlayan fidelerin daha iyi gelişmeleri için sulamaları Hoagland besin çözeltisiyle yapılmaya başlanmıştır. (Hoagland ve Arnon, 1938). Pomza ortamında 2. gerçek yaprakları da oluşan fideler, içinde Hoagland besin çözeltisi doldurulmuş 25x25x18 cm boyutlarındaki plastik küvetlerde su kültürüne alınmıştır. Özel olarak hazırlanmış ve her fide için üzerine delikler

açılmış plastik tablalara biber fideleri küçük sünger parçaları ile sarılmak suretiyle yerleştirilmiştir. Bitki kökleri besin çözeltisinde olacak şekilde tablalar küvetlerin üzerine konulmuştur. Havalandırma işlemi, akvaryum pompasına bağlı bulunan ince plastik hortumların besin çözeltisi içerisine daldırılması yoluyla yapılmıştır.

Fideler iki hafta süreyle su kültüründe büyütülmesi ile ve 4-5 gerçek yaprağa sahip olan fidelere tuz uygulamasına başlanmıştır. Deneme tam şansa bağlı deneme desenine göre, üç tekerrürlü ve her tekerrürde 15 bitki olacak şekilde kurulmuştur.

Tuz uygulanacak fideler için besin çözeltisine (1/2 Hoagland) 75 mM tuz konsantrasyonunu sağlanmasıyla NaCl ilave edilmiştir. Her hafta yinelenen çözeltilerin tazelenmesi aşamasında, tuz uygulamalarının aynı konsantrasyon da devamı sağlanmıştır. Biber fidelerine tuzla birlikte (NaCl) 5 farklı dozda (150 ppm, 200 ppm, 250 ppm, 300 ppm, 350 ppm) Ca ilave edilmiştir. Sonuç olarak kontrol, tuz+Ca (150 ppm, 200 ppm, 250 ppm, 300 ppm, 350 ppm) olmak üzere 6 farklı uygulama yapılmıştır. Besin çözeltisindeki tüm besin elementlerin ppm değerleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Kullanılan besin solüsyonu içerikleri (ppm)

Elementler	Uyg. 1 Kontrol (ppm)	Uyg.2 Ca1+Tuz (ppm)	Uyg.3 Ca2+Tuz (ppm)	Uyg.4 Ca3+Tuz (ppm)	Uyg.5 Ca4+Tuz (ppm)	Uyg.6 Ca5 +Tuz (ppm)
Azot (N)	186	186	186	186	186	186
Fosfor(P)	31	31	31	31	31	31
Potayum(K)	167	167	167	167	167	167
Magnezyum(Mg)	49,28	49,28	49,28	49,28	49,28	49,28
Kalsiyum(Ca)	**200**	**150**	**200**	**250**	**300**	**350**
Kükürt(S)	66	66	66	66	66	66
Demir(Fe)	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3
Mangan(Mn)	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031
Bor(B)	0.205	0.205	0.205	0.205	0.205	0.205
Bakır(Cu)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Çinko(Zn)	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023

Kullanılan besin solüsyonu (Hoagland ve Arnon, 1938).'e göre hazırlanmıştır.

Ölçüm ve analizler için örnek alma işlemi, tuz uygulamasının 20. gününde yapılmıştır. Alınan bu örneklerde, bitkilerin toplam ağırlığının yanında mikro besin elementlerinden Fe^{+2}, Zn^{+2}, Cu^{+2} ve Mn^{+} içerikleri kök, gövde ve yaprak organlarındaki dağılımları incelenmiştir.

Temel büyüme parametrelerinin belirlenmesi

Toplam bitki ağırlığının belirlenmesi üç tekerrürlü olarak 1/10.000 lik hassas dijital terazi ile tartılmıştır.

Mineral Element Analizleri

Bitkilerin kök, gövde ve yaprak kısımlarından alınan bitki örnekleri –84ºC'deki derin dondurucuda saklanmıştır. İyon analizleri için derin dondurucuda saklanan her bir kök, gövde ve yaprak örneğinden 200 mg tartılarak, üzerine 10 ml 0.1 N HNO_3 (Nitrik asit) ilave edilerek bir hafta süreyle kapaklı plastik kutularda oda sıcaklığında karanlık ortamda bekletilmiş örnekler, bu sürenin sonunda çalkalayıcıda 24 saat süreyle çalkalanmıştır Çalkalama işleminden sonra kutularda bulunan örnekler kaba filtre kağıdından geçirilerek süzülmüştür (Şekil 3.6). Fe^{+2}, Zn^{+2}, Cu^{+2} ve Mn^{+} içerikleri ise, Kacar (1994)'e göre Atomik Absorbsiyon cihazında okunmuştur. Bu ölçümler sonunda, yaş yaprak örneğindeki iyon miktarı µg/mg taze ağırlık olarak belirlenmiştir (Taleisnik ve ark., 1997).

Değerlendirmelerin yapılması

Deneme tam şansa bağlı tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü olup her tekerrürde 15 bitki olarak kurulmuştur. Çalışmanın sonucunda elde edilen verilerin değerlendirilmesi için Statgraphics istatistik analiz paket programında varyans analizine tabi tutulmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi ($P<0.05$)'e göre yapılmıştır.

3. BULGULAR

Tuz stresi altındaki Demre biber bitkisinde kalsiyumun (Ca) morfolojik ve biyokimyasal etkilerinin araştırıldığı bu çalışmada, tuz uygulaması ile birlikte demre biber bitkisine farklı dozlarda kalsiyum uygulanarak, bitkilerin tuza olan toleransının nasıl etkilediği belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışma sonunda alınan örneklerde, bazı bitki gelişim parametreleri ile mikro element miktarları belirlenmiştir.

Bitki gelişimiyle ilgili özellikler

20. gün sonunda tuz stresine tabi tutulan Demre biber bitkilerinin, toplam bitki ağırlığı (g), değerler Çizelge 2'de verilmiştir.

20 günlük tuz stresi sonucunda kontrol grubuna kıyasla, Toplam bitki ağırlığı bakımından en yüksek değer kontrol (17.664) grubunda ölçülürken, kontrol grubuna en yakın değer ise Ca 4+Tuz (14.117) uygulamasında ölçülmüştür. En düşük değer ise Ca 1+Tuz (7.096) uygulamasında belirlenmiştir. Ca 3 + Tuz ve Ca 5 +Tuz ise istatiksel olarak aynı grupta yer almıştır. Bitki ağırlığı bakımından tuz uygulamaları arasında genel olarak farklılıklar görülmüştür.

Çizelge 2. Uygulamalardan sonra alınan örneklerde toplam bitki ağırlığı ortalamaları

Uygulama	Toplam Bitki Ağırlığı (g)
Kontrol	17.664 A
Ca 1 +Tuz	7.096 E
Ca 2 +Tuz	8.402 D
Ca 3+Tuz	12.206 C
Ca 4+Tuz	14.117 B
Ca 5+ Tuz	12.081 C
P Değeri	0.0000

Aynı sütunda aynı büyük harfi alan ortalamalar arasındaki fark P≤0.05'e göre önemsizdir.

Bitki organlarındaki iyon birikim miktarları

20 günlük 75 mMNaCl stresi uygulaması sonunda kök, gövde ve yapraklardaki Cu iyonu miktarı bakımından elde edilen değerler Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3. Uygulamalar sonrasında alınan bitkilerin kök, gövde ve yaprak kısımlarında belirlenen Cu elementi iyonu birikimleri (µ g/ mg T.A.)

UYGULAMA	Kök Cu	Gövde Cu	Yaprak Cu	P Değeri
Kontrol	6.750 Aa	1.337 AB c	1.597 B b	0.0000*
Ca 1+ Tuz	4.513 B a	1.723 A c	1.909 AB b	0.0004*
Ca 2+Tuz	5.653 AB a	1.468 AB c	2.520 A b	0.0012*
Ca 3+Tuz	4.685 B a	1.195 B c	1.537 B b	0.0033*
Ca 4+Tuz	6.285 A a	1.755 A c	2.086 AB b	0.0000*
Ca 5+Tuz	5.315 AB a	1.806 A b	1.638 B c	0.0002*
P Değeri	0.0458*	0.1183*	0.1400*	

Aynı sütunda aynı büyük harfi alan ortalamalar arasındaki fark P≤0.05'e göre önemsizdir. Aynı satırda aynı küçük harfi alan ortalamalar arasındaki fark P≤0.05'e göre önemsizdir.

Yapılan uygulamalarda Cu iyonu birikimi bakımından organlar arasındaki fark önemli bulunmuştur. Kökteki Cu iyonu incelendiğinde kontrol (6.750) grubuna kıyasla Cu iyonu bakımından en düşük değer Ca 1+Tuz (4.513) uygulamasından elde edilirken, en yüksek değer ise Ca 4+Tuz (6.285) uygulamasında görülmüştür. Kökteki Cu iyonunun birikimi kontrol grubuna kıyasla tüm uygulamalarda daha az biriktiği gözlenmiştir. Gövdedeki Cu iyonu incelendiğinde kontrol (1.337) grubuna kıyasla Cu iyonu bakımından en düşük değer Ca 3+Tuz (1.195) uygulamasından elde edilirken, en yüksek değer ise Ca 5+Tuz (1.806) uygulamasında görülmüştür. Gövdedeki Cu iyonu birikimi kontrol grubuna kıyasla Ca 3+Tuz uygulamasında azaldığı görülürken diğer tüm uygulamalarda ise arttığı görülmüştür. Yapraktaki Cu iyonu incelendiğinde kontrol (1.597) grubuna kıyasla Cu iyonu bakımından en düşük değer Ca 3+Tuz (1.537) uygulamasından elde edilirken, en yüksek değer ise Ca 2+Tuz (2.520) uygulamasında görülmüştür. Yapraktaki Cu iyonu birikimi kontrol grubuna kıyasla Ca 3+Tuz uygulamasında

azalırken, diğer tüm uygulamalarda ise arttığı görülmüştür. Genel olarak Cu iyonu miktarı kök kısmında daha fazla biriktiği belirlenmiştir.

20 günlük 75 mM NaCl stresi uygulaması sonunda kök, gövde ve yapraklardaki Fe iyonu miktarı bakımından elde edilen değerler Çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelge 4. Uygulamalar sonrasında alınan bitkilerin kök, gövde ve yaprak kısımlarında belirlenen Fe elementi iyonu birikimleri (µ g/ mg T.A.)

UYGULAMA	Kök Fe	Gövde Fe	Yaprak Fe	P Değeri
Kontrol	167.219 B a	26.442 D c	36.483 B b	0.0000*
Ca 1+ Tuz	308.736 A a	32.134 CD c	39.531 AB b	0.0000*
Ca 2+Tuz	101.905 D a	57.262 A b	41.198 AB c	0.0000*
Ca 3+Tuz	175.051 B a	48.241 B b	40.965 AB c	0.0000*
Ca 4+Tuz	133.948 C a	34.737 C c	45.764 A b	0.0000*
Ca 5+Tuz	126.968 C a	27.98 CD c	34.418 B b	0.0000*
P Değeri	0.0000*	0.0000*	0.1914*	

Aynı sütunda aynı büyük harfi alan ortalamalar arasındaki fark P≤0.05'e göre önemsizdir. Aynı satırda aynı küçük harfi alan ortalamalar arasındaki fark P≤0.05'e göre önemsizdir.

Yapılan uygulamalarda Fe iyonu birikimi bakımından organlar arasındaki fark önemli bulunmuştur. Kökteki Fe iyonu incelendiğinde kontrol (167.219) grubuna kıyasla Fe iyonu bakımından en düşük değer Ca 2+Tuz (101.905) uygulamasından elde edilirken, en yüksek değer ise Ca 1+Tuz (308.736) uygulamasında görülmüştür. Gövdedeki Fe iyonu incelendiğinde kontrol (26.442) grubuna kıyasla Fe iyonu bakımından en düşük değer Ca 5+Tuz (27.98) uygulamasından elde edilirken, en yüksek değer ise Ca 2+Tuz (57.262) uygulamasında görülmüştür. Gövdedeki Fe iyonunun birikimi konrol grubuna kıyasla tüm uygulamalarda arttığı görülmüştür. Yapraktaki Fe iyonu incelendiğinde kontrol (36.483) grubuna kıyasla Fe iyonu bakımından en düşük değer Ca 5+Tuz (34.418) uygulamasından elde edilirken, en yüksek değer ise Ca 4+Tuz (45.764) uygulamasında görülmüştür. Yapraklardaki Fe iyonu birikimi konrol grubuna kıyasla Ca 5+Tuz uygulamasında azalırken, diğer tüm uygulamalarda ise arttığı görülmüştür. Genel olarak Fe iyonu miktarı kök kısmında daha fazla biriktiği belirlenmiştir.

20 günlük 75 mMNaCl stresi uygulaması sonunda kök, gövde ve yapraklardaki Zn iyonu miktarı bakımından elde edilen değerler Çizelge 5'de verilmiştir.

Çizelge 5. Uygulamalar sonrasında alınan bitkilerin kök, gövde ve yaprak kısımlarında belirlenen Zn elementi iyonu birikimleri (µ g/ mg T.A.)

UYGULAMA	Kök Zn	Gövde Zn	Yaprak Zn	P Değeri
Kontrol	165.798 B a	60.176 A b	51.405 BC c	0.0001*
Ca 1+ Tuz	187.188 A a	60.981 A b	45.864 C c	0.0000*
Ca 2+Tuz	125.2 C a	36.128 B c	71.919 A b	0.0000*
Ca 3+Tuz	123.535 C a	35.262 B c	67. 770 A b	0.0000*
Ca 4+Tuz	95.590 D a	54.500 A b	72.950 A ab	0.0148*
Ca 5+Tuz	131.509 C a	50.52 AB c	56.827 B b	0.0000*
P Değeri	0.0000*	0.0107*	0.0001*	

Aynı sütunda aynı büyük harfi alan ortalamalar arasındaki fark P≤0.05'e göre önemsizdir. Aynı satırda aynı küçük harfi alan ortalamalar arasındaki fark P≤0.05'e göre önemsizdir.

Yapılan uygulamalarda Zn iyonu birikimi bakımından organlar arasındaki fark önemli bulunmuştur. Kökteki Zn iyonu incelendiğinde kontrol (165.798) grubuna kıyasla Zn iyonu bakımından en düşük değer Ca 4+Tuz (95.590) uygulamasından elde edilirken, en yüksek değer ise Ca 1+Tuz (187.188) uygulamasında görülmüştür. Kök ve gövdede Zn iyonunun birikimi kontrol grubuna kıyasla Ca 1+Tuz uygulamısında arttığı görülürken, diğer tüm uygulamalarda ise azaldığı görülmüştür. Gövdedeki Zn iyonu incelendiğinde kontrol (60.176) grubuna kıyasla Zn iyonu bakımından en düşük değer Ca 3+Tuz (35.262) uygulamasından elde edilirken, en yüksek değer ise Ca 1+Tuz (60.981) uygulamasında görülmüştür. Yapraktaki Zn iyonu incelendiğinde kontrol (51.405) grubuna kıyasla Zn iyonu bakımından en düşük değer Ca 1+Tuz (45.864) uygulamasından elde edilirken, en yüksek değer ise Ca 4+Tuz (72.950) uygulamasında görülmüştür. Yapraktaki Zn iyonunun birikimi kontrol grubuna kıyasla Ca 1+Tuz uygulamsında azalırken, diğer tüm uygulamalarda ise arttığı görülmüştür. Genel olarak Zn iyonu miktarı kök kısmında daha fazla biriktiği belirlenmiştir.

20 günlük 75 mM NaCl stresi uygulaması sonunda kök, gövde ve yapraklardaki Mn iyonu miktarı bakımından elde edilen değerler Çizelge 6'da verilmiştir.

Çizelge 6. Uygulamalar sonrasında alınan bitkilerin kök, gövde ve yaprak kısımlarında belirlenen Mn elementi iyonu birikimleri (µ g/ mg T.A.)

UYGULAMA	Kök Mn	Gövde Mn	Yaprak Mn	P Değeri
Kontrol	227.379 C a	6.244 D c	19.441 C b	0.0000*
Ca 1+ Tuz	86.199 D a	12.777 AB c	43.680 A b	0.0001*
Ca 2+Tuz	365.587 A a	14.894 A c	47.242 A b	0.0000*
Ca 3+Tuz	282.52 B a	9.406 C c	33.569 B b	0.0000*
Ca 4+Tuz	188.459 C a	13.190 AB c	24.700 C b	0.0000*
Ca 5+Tuz	293.583 B a	11.11 BC c	22.934 C b	0.0000*
P Değeri	0.0000*	0.0001*	0.0000*	

Aynı sütunda aynı büyük harfi alan ortalamalar arasındaki fark P≤0.05'e göre önemsizdir. Aynı satırda aynı küçük harfi alan ortalamalar arasındaki fark P≤0.05'e göre önemsizdir.

Yapılan uygulamalarda Mn iyonu birikimi bakımından organlar arasındaki fark önemli bulunmuştur. Kökteki Mn iyonu incelendiğinde kontrol (227.379) grubuna kıyasla Mn iyonu bakımından en düşük değer Ca 1+Tuz (86.199) uygulamasından elde edilirken, en yüksek değer ise Ca 2+Tuz (365.587) uygulamasında görülmüştür. Gövdedeki Mn iyonu incelendiğinde kontrol (6.244) grubuna kıyasla Mn iyonu bakımından en düşük değer Ca 3+Tuz (9.406) uygulamasından elde edilirken, en yüksek değer ise Ca 2+Tuz (14.894) uygulamasında görülmüştür. Yapraktaki Mn iyonu incelendiğinde kontrol (19.441) grubuna kıyasla Mn iyonu bakımından en düşük değer Ca 5+Tuz (22.934) uygulamasından elde edilirken, en yüksek değer ise Ca 2+Tuz (47.242) uygulamasında görülmüştür. Kök, gövde ve yaprakta yapılan tüm uygulamalarda en iyi sonuç Ca 2+Tuz uygulamasında görülmüştür. Yaprak ve gövdedeki Mn iyonunun birikimi kontrol grubuna kıyasla tüm uygulamalarda arttığı görülmüştür. Genel olarak Mn iyonu miktarı kök kısmında daha fazla biriktiği belirlenmiştir.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Tuz stresi altında bulunan Demre biber bitkisine kalsiyumun (Ca^{+2}) uygulanarak bitkilerin toplam ağırlıkları ile mikro element alınımı ve dağılımına etkileri araştırılan çalışmada, toplam bitki ağırlığı bakımından, Ca uygulamalarının 1. ve 2. dozlarında kontrole göre en fazla azalış gösteren uygulamalar olmuştur. Ancak doz arttıkça değerler kontrole yaklaşmış fakat, kalsiyumun 5. Dozunda tekrar düşmeye başlamıştır. Yaşar (2003) ve Yasar ve ark. (2006, 2007, 2013, 2016) farklı türler ile yapmış oldukları tuzluluk stres çalışmalarında bitki büyüme parametrelerinde benzer sonuçların olduğunu belirterek, özellikle toplam bitki ağırlıklarının tuz stresine karşı tepkiyi belirlemede önemli bir parametre olduğunu belirtmişlerdir. Yüksek konsantrasyonda tuz uygulanan bitkilerde kalsiyum alımını ve taşınımını azaltmakta, dolayısıyla kalsiyum yetersizliğine ve bitkide iyon dengesizliğine neden olmaktadır (Cramer ve ark., 1986; Huang ve Redmann, 1995). Bu sebepten dolayı bitkide kalsiyum eksikliği meydana gelir ve bitki yapraklarında şekil bozukluğu, hareket kabiliyeti azlığı, yaprak alanının küçük kalması, yeni gelişen yaprakların çirkin şekillerde kıvrık olmaları, normal gelişimlerini sürdürememeleri gibi belirtiler meydana gelmektedir (Yasar 2003). Kalsiyum, tuz stresinde bitki açısından olumlu etkiye sahip bir element olmasından dolayı, yüksek dozda dışsal kalsiyum uygulaması, hücre zarının Na^{+} iyonuna karşı geçirgenliğini azaltarak, sodyumun pasif alımla hücre içinde ve bitkide birikmesini önlediğinden ve iyon dengesini sağladığından (Hoffman ve ark., 1989; Whittington ve Smith, 1992), dolayısıyla, kalsiyumun tuz stresine

karşı bitkileri koruduğunu ve bu sebepledir ki bitkilerin tuz stresinden daha az etkilendiğini belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızdan elde ettiğimiz sonuçlar göstermiştir ki, tuzlu ortamlarda bitkilerin iyon dengesindeki bozulmadan dolayı, bitkilerin solunumundaki yavaşlamalara bağlı olarak, büyüme ve gelişmeleri azalmaktadır. Solunum sisteminde bozulmaların olması, tüm metabolik sistemi etkileyerek özellikle bitkinin fotosentez sisteminde yavaşlama ve dolayısıyla asimilat oluşumunda azalma meydana gelerek bitki büyüme ve gelişmesinde azalma meydana gelmektedir (Çakırlar ve Topçuoğlu, 1985; Yasar 2003; Yasar, 2007).

Tuz stresi uygulanmış biber bitkilerine besin ortamında farklı dozlarda kalsiyum uygulandığında bitkilerin kök gövde ve yapraklarındaki mikro elementlerden Mn, Fe, Zn ve Cu elementlerine bakılmıştır. Biber bitkilerine tuz ile birlikte uygulanan farklı Ca dozlarının bitkilerin kök, gövde ve yapraklarındaki Cu birikimleri farklı bulunmuştur. Ağır metal olması nedeniyle de kökteki birikimi fazla olmuştur. Mikro element birikiminde Ca'nın üçüncü dozunda yine farklılık olduğu kendini göstermiştir. Fakat genelde mikro elementlerin alımı doz arttışına göre kontrole göre artışların olduğu görülmüştür. İşte bitkileri strese karşı korumanın en önemli faktörlerinin başında gelen mikro besin elementlerinin dengeli alımının sağlanması, yani iyon dengesinin sağlanmasıdır. Özellikle mikro besin elementleri fotosentez sisteminde ve enzim sisteminde önemli olduğundan bitkilerin hem savunma sistemleri daha iyi çalışmıştır, hem de büyüme ve gelişme daha iyi olmuştur. Tuzlu topraklarda yetişen bitkilerde mikro (Fe, Zn, Mn, ve Cu) besin elementlerinin çözünürlükleri ve taşınımları zor olduğu için eksiklikleri görülür. Ancak bu eksiklikleri, bitki türü, bitki dokusu, tuzluluk seviyesi ve çevresel koşullara göre farklılık gösterir. Böylece tuz stresinden dolayı bitkilerin türüne bağlı olarak ya mikro element alınımları artar ya da azalır (Page ve ark., 1990). Tuz stresine tepki olarak bazı bitkilerde Fe, Zn, Cu, Mn gibi mikro besin maddelerinin alınımlarında artışların olduğunu bazı araştırıcılar belirtmişlerdir (Alam, 1999; Kadan ve ark. 2020; Moreno ve ark, 2000; Yaşar ve ark., 2018). Mikro besin elementlerinin tuz stresi altındaki alınımlarında yukarıda bahsettiğimiz araştırıcıların belirttiği şekilde tuza tepki olması için alımlarda kontrole göre artışlar olmuştur.

Sonuç olarak, Ca metabolik aktiviteyi kontrol altında tutabilmek için bitki büyümesini sınırlandırarak bitkiyi kontrol edebilecek seviyede tutmuştur. Tuz stresi etkisinde büyüme ve gelişme, fotosentez, protein sentezi, enerji ve lipid metabolizması etkilenir. Esas anlamda tuz stresine ilk cevap yaprak yüzey alanının büyümesinde azalma şeklinde kendini gösterir (Üzal, 2009).

Hücre büyümesi için gerekli olan karbonhidratlar fotosentez esnasında sağlanır. Fotosentez metabolizması bitki tuz stresi (özellikle NaCl stresi) altında iken genelde olumsuz olarak etkilenmektedir. Bu çalışmadan elde ettiğimiz bulgular ışığında, biber bitkileri tuz stresinin üstesinden gelmek için değişik moleküler ve biyokimyasal mekanizmalar geliştirmiştir. Bu mekanizmalar kabul etmeme, kökler tarafından iyon alınımının kontrolü ve yapraklara taşınması, hücresel ve tüm bitki düzeyinde iyonların belli bölgelerde tutulması gibi mekanizmalardan bahsedebiliriz.

KAYNAKLAR

Alam, S.M., 1999. Nutrient uptake by plants under stress conditions. Handbook of Plant and Crop Stress: 285-313. AOAC (1990) *Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists.* 15th edition, vol 7. Washington, DC.

Bohnert, H. J., Sheveleva, E. 1998. Plant Stress Adaptations—Making Metabolism Move. *Current Opinion in Plant Biology*, *1*(3), 267-274.

Cramer, G. R., Läuchli, A. Epstein, E. 1986. Effects of Nacl and Cacl2 on İon Activities in Complex Nutrient Solutions and Root Growth of Cotton. *Plant Physiology*, *81*(3), 792-797.

Çakırlar, H., Topçuoğlu, Ş. F. 1985. Stres Terminolojisi. *Çölleşen Dünya ve Türkiye Örneği Sempozyum*, *7*, 13-17.

Hasegawa, P. M., Bressan, R. A., Zhu, J. K., Bohnert, H. J. 2000. Plant Cellular and Molecular Responses to High Salinity. *Annual Review of Plant Biology*, *51*(1), 463-499.

Hoagland, D.R., Arnon, D.I., 1938.The Water Culture Method for Growing Plants Without Soil. *Circular California Agricultural Experiment Station.*,1, 347-461.

Hoffmann, R., Tufarıello, J., Bısson, M. A. 1989. Effect of Divalent Cations on Na+ Permeability of Chara Corallina and Freshwater Grown Chara Buckellii. *Journal of Experimental Botany*, *40*(8), 875-881.

Huang, J., Redmann, R. E. 1995. Solute Adjustment to Salinity and Calcium Supply in Cultivated and Wild Barley. *Journal of Plant Nutrition*, *18*(7), 1371-1389.

Kacar, B., 1994. *Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri.* III Toprak Analizleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları:3, Ankara, 703s.

Kacar, B., Katkat, V. 2006. Bitki Besleme Kitabı. *Nobel Yayınları, Şubat*.

Kadan H.Y., Üzal, Ö., Yaşar, F., 2020. Geçici Stres Dönemi ve Sonrasında Biber Bitkilerinin Mikro Element Alım Performansı. *Türk Doğa ve Fen Dergisi,* 9 (Özel sayı), 34-40.

Moreno, D.A, Pulgar, G., Romero, L., 2000. Yield improvement in zucchini under salt stress: determining micronutrient balance. *Scientia Hort 86(3):* 175-183.

Parida, A.K., Das, A.B., 2005. Salt Tolerance and Salinity Effects on Plants*: a Review*, *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 60, 324-349.

Page, A., Chang, A., Adriano, D., 1990 Deficiencies and toxicities of trace elements. *Agric Salinity Assess Manage 71*: 138-160

Sharma, S. K., 1990. Effect of Salinity on Internal Distrubition of Na, K and Cl and the Mechanism of Salt İnjuirty in Chicpea. *Plant Physiology and Biochemistry*, 17(1): 41-47.

Taleisnik, E., Peyran, G., Arias, C., 1997. Respose of *Chlorisgayana* Cultivars to Salinity. 1. Germination and Early Vegetatif Growth.*Tropical Grassland, 31*: 232-240.

Üzal, Ö., 2009. Tuz Stresi Altında Yetiştirilen Bazı Çilek Çeşitlerinde Jasmonik Asitin Bitki Gelişimi ve Antioksidant Enzim Aktiviteleri Üzerine Etkisi. *Fen Bilimleri Ens., Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi*.

Üzal, Ö., Yıldız, K., 2014. Bazı Çilek (Fragaria X Ananassa L.) Çeşitlerinin Tuz Stresine Tepkileri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, *24*(2), 159-167.

Whittington, J., Smith, F. A. 1992. Calcium-Salinity İnteractions Affect İon Transport in Chara Corallina. *Plant, Cell & Environment*, *15*(6), 727-733.

Yaşar, F. 2003. *Tuz Stresi Altındaki Patlıcan Genotiplerinde Bazı Antioksidant Enzim Aktivitelerinin Invıtro Ve In Vıvo Olarak İncelenmesi*. (Doktora Tezi Basılmamış). Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bil. Enst., Van.

Yasar, F., Kusvuran, S., Ellialtioglu, S. 2006. Determination of anti-oxidant activities in some melon (*Cucumis melo* L.) varieties and cultivars under salt stress. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, *81*(4), 627-630.

Yasar, F., 2007. Effects of salt stress on ion and lipidperoxidation content in green beans genotypes. *Asian Journal of Chemistry*, *19*(2), 1165.

Yaşar, F., Ellialtıoğlu, Ş., Gürbüz Kılıç, Ö., Üzal, Ö. 2007. Fasulye Genotiplerinin *(Phaseolus Vulgaris L.)* Artan Tuz Konsantrasyonu ve Farklı Zamanlardaki Gelişim Performansları. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi,* Cilt. 12, 54-58.

Yasar, F., Uzal, O., Yasar, O. 2013. Identification of Ion Accumulation and Distribution Mechanisms in Watermelon Seedlings (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Mansf.) Grown under Salt Stress. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, *23*(3), 209-214.

Yasar, F., Uzal, O., Yasar, O. 2016. Antioxidant Enzyme Activities and Lipidperoxidation Amount of Pea Varieties (*Pisum Sativum Sp. Aevense L.*) Under Salt Stress. *Fresenius Environmental Bulletin*, 25(1): 37-42.

Yaşar F, Üzal Ö, Yaşar Ö., 2018. Investigation of Micro Element Intake of Potassium (K +) and Salt Stress Applied Pepper Plants, International Journal of Scientific & Technology Research, 7, 131-134.

BATMAN İLİ MEYVECİLİK POTANSİYELİ SORUNLARI VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Erdal AGLAR
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Van-Türkiye

Emine KUCUKER
Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Siirt-Türkiye

ÖZET

Elverişli alanları ve uygun ekolojisi ile meyve yetiştiriciliği için büyük bir potansiyele sahip olan Batman sahip olduğu mikroklima alanlar ile tür ve çeşit zenginliği bakımından da önemli bir bölgedir. Bu çalışmada tarımsal üretim gücü yüksek olan ve faal nüfusun büyük kısmının tarım ve hayvancılıkla uğraştığı Batman ilinin meyvecilik potansiyelinin mevcut durumu, sorunları ve çözüm önerileri belirlenerek, bu alanda çalışma yapanlara kaynak oluşturması amaçlanmıştır. Mezopotamya bölgesinde konumlanması ile değişik kültürlere tanıklık etmesi ve İpek Yolu üzerindeki konumuyla ise tarih boyunca ticari önemini koruyan Batman ilinde elma, kayısı, badem, Siirt fıstığı, nar, ceviz, incir gibi meyve türlerinin yetiştiriciliği çok eskilere dayanmaktadır. Üretim miktarı bakımından üzüm (21.169 ton) ilk sırada yer alırken bunu çilek (4.800 ton), antepfıstığı (963 ton), ceviz (452 ton), armut (223 ton), elma (222 ton), badem (195 ton) ve incir (167 ton) izlemektedir. Büyük bir meyve üretim potansiyeline sahip olan Batman'da mevcut potansiyelin iyi değerlendirilerek yetiştiriciliğin bölgesel olarak yapılması, yörenin yetiştiricilik bölgelerine ayrılarak uygun tür ve çeşit seçimi ile yeni dikim plantasyonlarının kurulması ile hem tür ve çeşit zenginliği sağlanmış olacak hem de yetiştiriciliği sağlanabilen tüm meyve türlerinde bölgede söz sahibi olabilecektir.

BATMAN FRUIT GROWING POTENTIAL PROBLEMS AND SOLVİNG SUGGESTIONS

ABSTRACT

Batman, which has a great potential for fruit growing with its suitable areas and suitable ecology, is also an important region in terms of species and variety richness with its microclimate areas. In this study, it is aimed to determine the current situation, problems and solving proposals of the fruit growing potential of Batman, which has a high agricultural production and where most of the active population is engaged in agriculture and animal husbandry, and it is aimed to create a resource for those who work in this field. The cultivation of fruit species such as apples, apricots, almonds, Siirt pistachios, pomegranates, walnuts and figs dates back to ancient times in Batman, which has preserved its commercial importance throughout history with its location in the Mesopotamian region, witnessing different cultures and its location on the Silkroad. Grapes (21.169 tons) take the first place in terms of production amount. followed by strawberries (4.800 tons), Pistachio (963 tons), walnuts (452 tons, apples (222 tons), almonds (195 tons) and figs (167 tons). In Batman, which has a large fruit production potential, by making good use of the existing potential and making the cultivation regionally, choosing the appropriate species and variety and establishing new planting plantations by dividing the region into cultivation regions, both species and variety richness will be provided and all fruit species that can be grown will be prominent in the region.

1.GİRİŞ

Farklı iklim ve toprak isteklerine göre meyvecilik kültürü bölgesel farklılık göstermektedir. Türkiye, ekolojik koşulları, pek çok mikroklima alanları, medeniyetlerin beşiği olması vb. nedenler ile önemli oranda tür ve çeşit zenginliği bulunan bir ülkedir. Nitekim Anadolu'da meyvecilik kültürünün 4-5 bin yıl öncesine dayandığı bilinmektedir (Özbek, 1975; Şimşek ve Kara, 2016; Şimşek ve Gülsoy, 2017). Bölgesel ve yöresel farklı ekolojik koşullara sahip olması bu zenginliğin temel nedenlerinden bir tanesidir ve ülkeye çoğu meyve türünün anavatanı olma zenginliğinin yolunu açmıştır. Güneydoğu Anadolu bölgesi; farklı iklim özellikleri ve zengin mikroklima alanları ile Türkiye'nin dünyada söz sahibi olduğu badem, ceviz, nar, antepfıstığı, incir gibi birçok meyve türünün ekonomik anlamda yetiştiriciliğine hizmet etmektedir (Özbek, 1975; Dizdaroğlu, 1985, Beyhan ve Şimşek 2007).

Batman ilinin üretime elverişli alanları ve uygun ekolojisi meyve yetiştiriciliğinin gelişmesine katkıda bulunan önemli unsurlarıdır. GAP bölgesi içerisinde yer alması ilde hâkim olan karasal iklimi yumuşatmış ve nispeten uzak Akdeniz iklimi oluşmuştur. 750–1000 mm arasında yağış alan ilin iklim özellikleri aynı zamanda mikroklima alanları tür ve çeşit zenginliğine yol açarak bölgeye değer katmıştır (Yıldırım ve Onay, 2012). Batman ili tarımsal üretim gücü yüksek olan ve faal nüfusun büyük kısmının tarım ve hayvancılıkla uğraştığı illerimizdendir. Bu çalışma da Batman ilinin meyvecilik potansiyelinin mevcut durumu, sorunları ve çözüm önerileri belirlenerek, bu alanda çalışma yapanlara kaynak oluşturması amaçlanmıştır.

2.MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Batman İlinin Coğrafi Konumu ve Arazi Yapısı

Güneydoğu Anadolu Bölgesinde bulunan Batman ilinin, kuzey ve kuzeydoğu bölgeleri sarp ve dağlık alanlardan oluşurken güneyinde kalan bölgelerde ise engebeli araziler yoğunluktadır. Dicle nehrinin içerisinden geçtiği il genelinde karasal iklim hâkimdir. 38°10'41"K, 41°10'41"D boylamları arasında yer alıp rakım 550 m'dir. Muş, Diyarbakır, Bitlis, Siirt ve Mardin komşu illerdir.

3.ARAŞTIRMA SONUÇLARI

3.1. Batman İli Tarım Potansiyeli

Batman ilinde, tarım alanı ve tarım dışı kullanılan arazi değerleri birbirine oldukça yakındır. Bu durum il genelinde azımsanmayacak ölçüde tarım yapan halkın göstergesi niteliğindedir. İlin neredeyse tüm ilçelerinde tarım yapılmakla birlikte 59.262 ha ile Beşiri ilçesi en fazla tarım arazisine sahip olup bunu 34.853 ha ile Gercüş ilçesi izlemektedir.

Çizelge 1. Batman İlinin Tarım ve Tarım Dışı Arazi Dağılımı (ha) (2021)

İlçeler	Yüzölçümü (ha)	Tarım Arazisi		Tarım dışı arazi	
		Miktar (ha)	Oran (%)	Miktar (ha)	Oran (%)
Merkez	1100	25.121		11.151	
Beşiri	842	59.262		13.090	
Gercüş	966	34.853		35.955	
Hasankeyf	358	5.873		34.618	
Kozluk	657	28.812		33.291	
Sason	783	3.051		27.916	
TOPLAM	**4.706**	**156.980**	**34**	**156.022**	**34**

Batman'da toplamda 917.879 da'lık alanda bitkisel üretim yapılmaktadır. Bunun 59.766 da'lık alanı nadasa bırakılmış ve geriye kalan kısmında tarla bitkileri, meyve, bağ, sebze yetiştiriciliği yapılmaktadır. İlin bitkisel ürün üretim değerlerine bakıldığında, en fazla üretim tarla bitkileri yetiştiriciliğinde yapılmaktadır. Bu üretim şeklini sırasıyla meyve (101.015 da) ve bağ alanları (59.766 da) izlemektedir (Çizelge 2) (Anonim, 2021). Batman ili tarım arazilerinin kullanım durumu incelendiğinde 101.015 da'lık meyve alanı içerisinde, 55.170 da'lık alanla Beşiri ilçesi en yüksek meyve alanına sahip olup bunu Gercüş (24.970 da), Merkez (10.171 da), Kozluk (5.529 da), Hasankeyf (2.745 da) ve Sason (2430 da) ilçeleri izlemektedir (Anonim, 2021).

Çizelge 2. Batman ili tarım arazilerinin kullanım durumuna göre sınıflandırılması (da) (2021)

Üretim Şekli	Merkez	Beşiri	Gercüş	Hasankeyf	Kozluk	Sason	Toplam
Tahıllar	143.832	285.000	63.534	8.702	223.116	2.918	727.102
Meyve	10.171	55.170	24.970	2.745	5.529	2.430	101.015
Bağ	780	1200	47.250	5.780	4.318	438	59.766
Sebze	7.220	3.500	6.275	3.012	7.428	290	27.725
Toplam	**162.253**	**345.37**	**142.06**	**20.479**	**241.391**	**6.326**	**917.879**

3.2. Batman İli Meyve Üretimi

Mezopotamya bölgesinde konumlanması ile değişik kültürlere tanıklık etmesi ve İpek Yolu üzerindeki konumuyla ise tarih boyunca ticari önemini koruyan Batman ilinde elma, kayısı, badem, Siirt fıstığı, nar, ceviz, incir gibi meyve türlerinin yetiştiriciliği çok eskilere dayanmaktadır. Bölgenin spesifik meyveleri başta olmak üzere 2021 yılı verilerine göre; İlin en önemli üretim potansiyeline sahip meyve türleri arasında üzüm (21.169 ton) ilk sırada yer alırken bunu çilek (4.800 ton), antepfıstığı (963 ton), ceviz (452 ton), armut (223 ton), elma (222 ton), badem (195 ton) ve incir (167 ton) izlemektedir (Çizelge 3). Ayrıca bazı sert ve yumuşak çekirdekli meyvelerinde yetiştiriciliği yapılmakta bununla birlikte özel iklim alanlarında subtropik meyvelerin yetiştiriciliğine de rastlanmaktadır (Anonim, 2021).

Çizelge 3. Batman ili meyve üretim miktarları ve Türkiye üretimindeki payı (Anonim, 2021).

Ürün adı	**Türkiye üretimi (ton)**	**Batman üretimi (ton)**	**Türkiye üretimindeki payı (%)**
Üzüm	4.208.908	21.169	0.68
Antepfıstığı	296.376	963	0.00
Çilek	546.525	4.800	0.70
Badem	159.187	195	0.32
Elma	1.170.203	222	0.04
Nar	600.021	479	0.09
Ceviz	286.706	452	0.10
Armut	530.723	233	-
İncir	310.000	167	-

3.3 Batman İli İncir Üretimi

İncir üretimi Batman ilinin özellikle Hasankeyf ilçesinde yetiştirilmektedir. Çizelge 4'te görüldüğü gibi sırasıyla Hasankeyf, Merkez ilçe ardından Beşiri ilçesinde incir üretimi en fazla yapılan ilçelerdir. Hem yaş hem de kurutmalık incir üretimi yapılmaktadır. İlde birçok çeşit bulunmaktadır. Bunlardan bazıları ise Aydın'ın sarı lop inciri, Hasankeyf inciri, sarı zeybek, Bursa siyahı, Divrek kara ve beyaz orak incirdir. Son zamanlarda yörede incir üretim potansiyeli baz alınarak farklı genotiplerde yetiştiricilik yapılmaya başlanmıştır ve üretim alanları arttırılmıştır.

Çizelge 4. Batman ili İncir(yaş) üretim alanları ve üretim miktarları (2021)

İlçeler	**Ağaç sayısı (adet)**			**Toplu Meyveliklerin alanı (da)**	**Üretim miktarı (ton)**
	Meyve Veren Yaşta	**Meyve Vermeyen Yaşta**			
Beşiri	1100	200		0	21
Gercüş	2265	880		140	17
Hasankeyf	2290	920		185	87
Kozluk	650	230		30	13
Merkez	1180	270		60	24
Sason	450	420		0	5
Toplam	**8.635**	**2.920**		**415**	**167**

3.4 Batman İli Badem Üretimi

Türkiye badem üretim miktarı 80.000 ton olup ağaç başına verim 14 kg'dır. Güneydoğu Anadolu Bölgesi bademin anavatanı olup 15.370 ton Türkiye'de en fazla üretim miktarına sahip üçüncü bölgedir (Anonim, 2021). Batman ilinin kışları ılık ve yağışlı, yazları sıcak ve kurak geçen iklimi badem yetiştiriciliğini ilde elverişli hale getirmekte ve ekonomik değer katmaktadır. İl genelinde yaklaşık 200 tonluk badem üretimi yapılmakta ve en fazla üretim yapan ilçeler içerisinde Gercüş (100 ton), Hasankeyf (36 ton) ve Kozluk (30 ton) önde gelmektedir. İldeki bademin ortalama verimi 19 kg/ağaç olup, bu değer hem Güneydoğu Anadolu Bölgesi hem de ülkemiz ortalamasından oldukça yüksektir (Şimşek ve Gülsoy, 2017).

Çizelge 5. Batman ili Badem üretim alanları ve miktarları

İlçeler	Ağaç sayısı			Toplu Meyveliklerin alanı (da)	Üretim miktarı (ton)
	Meyve Veren Yaşta	Meyve Vermeyen Yaşta			
Beşiri	1.400	450		70	21
Gercüş	16.730	10.450		1.150	100
Hasankeyf	3.280	1.410		232	36
Kozluk	3.160	730		150	30
Merkez	770	4.720		300	6
Sason	180	950		0	2
Toplam	**25.520**	**18.710**		**1.902**	**195**

3.5.Batman İli Antep Fıstığı Üretimi

Yaklaşık 7 bin yıldır yetiştiriciliği yapılan Siirt fıstığı, ilin en önemli ticari antepfıstığı çeşididir. Meyvecilik ile uğraşan bölge halkının önemli geçim kaynağını oluşturmaktadır. Son yıllara kadar yöresel yetiştiricilik olarak kalan Siirt fıstığının, ge1işen teknolojinin etkisiyle tanınma olanağı artmış ve ihraç pazarları açılması ile birlikte batman üreticisinin de dikkatini çekmiştir. Nitekim Meyve vermeyen ağaç sayısı bunun en önemli göstergesidir. Batman ilinde, Antep fıstığı alanı 105.939 dekardır. Batman ili üretim alanları ve miktarları incelendiğinde; Beşiri ilçesi 60.250 da ile birinci sırada yer alırken bunu 27.000 da ile Gercüş ve 9.100 da alan ile de Merkez ilçe takip etmektedir. İl genelinde meyve veren ağaç sayısı 359.296 iken meyve vermeyen yaşta ağaç sayısı ise 2.220.779 adettir. Meyve vermeyen yaştaki fidanların sayısının fazla olması, önümüzdeki yıllarda üretimin daha da artacağının göstergesidir.

Çizelge 6. Batman ilinin Antep Fıstığı üretim alanları ve miktarları (2021)

İlçeler	Ağaç sayısı (adet)			Toplu Meyveliklerin alanı (da)	Üretim miktarı (ton)
	Meyve Veren Yaşta	Meyve Vermeyen Yaşta			
Beşiri	200.550	1.426.550		60.250	552
Gercüş	105.100	434.950		27.000	210
Hasankeyf	1.040	18.506		1.790	7
Kozluk	26.846	120.453		5.749	105
Merkez	21.000	162.000		9.100	65
Sason	4.760	58.320		2.050	24
Toplam	**359.296**	**2.220.279**		**105.939**	**963**

3.6.Batman İli Nar Üretimi

İlin iklim özellikleri değerlendirildiğinde nar yetiştiriciliği için oldukça uygun olduğu dikkati çekmektedir. Buna rağmen Güneydoğu Anadolu bölgesi illeri arasında yetiştiricilik bakımından son sırada yer almaktadır. Oysa tüm ilçelerde nar ağacının varlığı bu türün yetiştirilebilirliğinin göstergesidir. Merkez ilçe dahil, 4 ilçede üretimi söz konusudur. En

yüksek üretim alanını 270 da ile Gercüş ilçesi ve ardından 213 da ile Kozluk ilçesi onu takip etmektedir. 2021 yılı verilerine göre ilde toplam 479 ton nar üretimi yapılmaktadır. En fazla üretim Kozluk ilçesinde (295 ton) ve onu 96 ton ile Gercüş ilçesi izlemektedir. İlde meyve veren yaşta ağaç sayısı toplam 22.740 adet iken, meyve vermeyen yaşta ağaç sayısı ise toplam 7.050 adettir. Zivzik narı, Hicaz narı, Katırbaşı, Dicle narı, Bori, Şekerek, Mayhoş, Barut, Urfa narı, Karaköprü narı, Seyfi narı, Katina narı, Derik narı ve Oğuzeli narı il genelinde yetiştirilen yerel veya standart çeşitlerdir. Zivzik narının il genelince yetiştiriciliği daha yaygındır (Şimşek ve Yücel, 2015). Ancak, ilde toplam nar ağaç sayısı 29.790 adet ve bunun 22.740'ını meyve veren 7.050'sini meyve vermeyen yaşta ağaçlar oluşturmaktadır. Bu durum son yıllarda nar bahçelerinin artmaya başladığının kanıtıdır. Ancak bahçe kurmanın tek başına yeterli olmaması, ağaç başına verimin arttırılması için bakım ve kültürel işlemlerin bilinçli yapılması ve yöreye uyumlu standart nar çeşitleri ile yetiştiriciliğin yaygınlaştırılması ile nar yetiştiriciliğe oldukça uygun olan Batma iline önemli bir gelir sağlayacaktır.

Çizelge 7. Batman ili nar üretim alanları ve miktarları

İlçeler	**Ağaç sayısı**		**Toplu Meyveliklerin alanı (da)**	**Üretim miktarı (ton)**
	Meyve Veren Yaşta	**Meyve Vermeyen Yaşta**		
Beşiri	1.600	400	0	32
Gercüş	6.870	1.400	270	96
Hasankeyf	1.890	650	178	47
Kozluk	11.800	3.080	213	295
Merkez	380	1.120	53	6
Sason	200	400	0	3
Toplam	**22.740**	**7.050**	**714**	**479**

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yörenin sulanabilir arazisi arttırıldığında tarımsal potansiyelin değerlendirilmesi noktasında önemli bir mesafe alınmış olacaktır. Sulanabilir arazi varlığının az olması yörede meyvecilik ve bağcılık faaliyetlerini belli bir gelişme eksenine getirmiş olsa dahi henüz istenen seviyeye ulaşılamamıştır. Bu noktada meyve fidan üretimi geliştirilmesine yönelik çalışmaların da olması gerekmektedir. Yöre çiftçisi modern meyve bahçe tesisi amacıyla sertifikalı ve kaliteli fidan temini açışından bilinçlendirilmelidir. GAP bölgesi kapsamında bulunan bazı illerde olduğu gibi (Mardin kirazı, Siirt fıstığı vb.) stratejik ürünlere yönelmek suretiyle Batman il ve ilçelerinde de var olan potansiyelin değerlendirilmesi ve kırsal kalkınmanın hızlanması mümkün olacaktır. İlin yüksek rakımlı yerlerinde yumuşak çekirdekli meyvelerden özellikle ayva ve elma; sert kabuklu meyvelerden özellikle cevizin modern yetiştiricilik yoluyla üretimi yaygınlaştırılmalı. Daha düşük rakıma sahip ova kesimlerinde sert çekirdekli, üzümsü meyve

gruplarında üretim yaygınlaştırılmalı ve özellikle yörede sofralık meyve yetiştiriciliğine yönelik teşvikler olmalıdır. Böylelikle Pazar hacmi genişlemiş olacaktır.

Meyveler grubunda da üretimin görüldüğü Batman'da mevcut potansiyelin iyi değerlendirilerek yetiştiriciliğin bölgesel bazda yapılması, yörenin yetiştiricilik bölgelerine ayrılarak uygun tür ve çeşit seçimi ile yeni dikim plantasyonlarının kurulması ile hem tür ve çeşit zenginliği sağlanmış olacak hem de yetiştiriciliği sağlanabilen tüm meyve türlerinde bölgede söz sahibi olacaktır.

Tarımla ilgili kamu kurum ve kuruluşlarında görevli teknik personel, çiftçiler, gönüllü STK'lar; modern meyvecilik, sertifikalı ve kaliteli fidan kullanımının önemi hakkında düzenlenecek eğitimlere tabi tutulmalıdır. Bu bağlamda koordinatörlüğünü Batman Tarım ve Orman Müdürlüğü'nün yaptığı ve Batman Valiliği ile il geneli ve ilçelerde çeşitli teşvik ve eğitim ile katkı sağlanması da önemli sonuçlar ortaya çıkarabilecektir.

5. KAYNAKLAR

Anonim, 2021. Türkiye İstatistik Kurumu (www. tuik.gov.tr)

Beyhan, Ö., Şimşek, M. 2007. Kahramanmaraş Merkez İlçe Bademlerinin (Prunus amygdalus L.) Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerinde Bir Araştırma. BAHÇE 36 (1-2); 11- 18. Yalova, 11-18.

Dizdaroğlu, T. 1985. İzmir İli Menemen İlçesinde Şeftali, Kayısı ve Erik Yetiştiriciliğinin Ekonomik Açıdan Değerlendirilmesi (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Ege Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir

Özbek, S. 1975. Genel Meyvecilik. Çukurova üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ders Kitabı, No:31, 386 s. Adana.

Şimşek M., Kara, A. 2016. Diyarbakır Meyvecilik Potansiyeline Genel Bir Bakış. Uluslararası Diyarbakır Sempozyumu. 2-5 Kasım 201, Diyarbakır.

Şimşek M., Yücel, B. 2015. Çevre Dostu Meyve Üretim Tekniği Açısından Güneydoğu Anadolu Bölgesi. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Çevre Sempozyumu, 24-25 Mart 2015, 227-234, Diyarbakır.

Şimşek, M., Gülsoy, E. 2017. Güneydoğu Anadolu Bölgesinin Nar (Punica granatum L.) Potansiyeli Konusunda Bir Araştırma, Iğdır Üni. Fen Bilimleri Enst. Der. / Iğdır Univ. J. Inst. Sci. & Tech. 7(2): 31-41, 2017

Yıldırım, H., Onay, A., 2012. Batman İli Meyveciliğine Genel Bir Bakış. Batman University International participated Science and Culture Symposium, 18-20 April 2012 Batman, TÜRKİYE.

ŞIRNAK İLİ MEYVECİLİK POTANSİYELİ

Erdal AGLAR
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Van-Türkiye

Emine KUCUKER
Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Siirt-Türkiye

ÖZET

Çalışmada, halkının geçimini genellikle tarım ve hayvancılıkla sağladığı Şırnak ilinin, meyvecilik potansiyeli, mevcut durumu ve çözüm önerilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda 2020-2021 yılı TUIK ve Şırnak İl Tarım ve Orman Müdürlüğünce hazırlanan veriler kullanılarak değerlendirmeler yapıldı. Yapılan değerlendirmeler ile 397.373 ton bitkisel üretimin yapıldığı bölgede, en fazla (227.271 ton) hububat yetiştiriciliği yapılırken, meyveciliğin üretimdeki payı % 4.8 dir (19.117 ton). Oysa ki değişik ve uygun iklim özellikleri ile yüksek bir meyvecilik potansiyeli bulunan bölgenin mikroklima özelliklerinden dolayı nar, incir, zeytin ve Antepfıstığı gibi meyve türleri bile yetişebilmektedir. 18 meyve türünün yetiştiriciliği yapılmakta olan il genelinde, 2021 yılında 17.195 ton yıllık meyve üretimi gerçekleşmiştir. Üretimi yapılan meyve türlerinden nar 1.524 ton ile birinci, 920 ton ile nar ikinci ve 788 ton ile elma üçüncü sırada yer almaktadır. İl genelinde yaklaşık 1 ton ile en düşük üretim payına sahip olan meyve türü çilektir. Tüm meyve türlerinde ağaç başına verimin düşüklüğü en kayda değer verilerdendir. Bu sonuç, bölgede meyve yetiştiriciliğinin geleneksel alışkanlıklarla yapılıyor olduğunun bir göstergesidir. Bölge meyvecilik potansiyelinin değerlendirilmesi bakımında, öncelikli olarak ismine doğru fidan kullanımı ile kapama bahçelerin kurulması ve modern yetiştiriciliğin gereklerinin yerine getirilmesi zorunludur. Özellikle narda İlin ekolojik koşullarının uygunluğunu avantaja çevirerek, yöresel nar çeşitlerinin üretim alanlarının genişletilmesi hedef alınarak Şırnak ilinin Türkiye Nar üretiminde söz sahibi olabilmesi amacıyla, il genelinde özellikle nar üretiminin yoğunlaştığı bölgelerde eğitim ve yayım çalışmaları yapılmalı ve destekler sağlanmalıdır.

SIRNAK PROVINCE FRUIT GROWING POTENTIAL

ABSTRACT

In the study, it is aimed to determine the fruit growing potential, current situation and solving proposals of Şırnak province, where the people generally make a living from agriculture and animal husbandry. For this purpose, the evaluations were made by using the data prepared by TUIK and Şırnak Provincial Directorate of Agriculture and Forestry for the year 2020-2021. According to the evaluations, in the region where 397,373 tons of plant production is made, the most (227,271 tons) is grown cereals while the share of the fruit growing in production is 4.8% (19,117 tons). However, due to the microclimate characteristics of the region, which has a high fruit growing potential with its different and suitable climate characteristics, even fruit species such as pomegranate, fig, olive and pistachio can be grown. In the province where 18 fruit species are grown, 17,195 tons of annual fruit production was realized in 2021. Among the fruit species produced, pomegranate ranks first with 1,524 tons, grape is in the second place with 920 tons and apple is in the third place with 788 tons. Strawberry is the fruit species that has the lowest production share in the province with approximately 1 ton. The low yield per tree in all fruit species is one of the most significant data. This result is an indication that fruit growing in the region is done with traditional habits. In order to evaluate the fruit growing potential of the region, it is necessary to establish orchard with the right sapling and fulfill the requirements of modern cultivation. Especially in pomegranate In order for Şırnak province to have a say in Turkish pomegranate production by aiming to expand the production areas of local pomegranate varieties by turning the suitability of the ecological conditions of the province into an advantage, education and extension studies should be carried out and support should be provided, especially in the regions where pomegranate production is concentrated.

1.GİRİŞ

Anadolu, bahçe bitkileri yetiştiriciliği için uygun ekolojik koşulları, göç yolları üzerinde bulunması ve birçok medeniyetin yaşadığı bir alan olmasından dolayı meyve tür zenginliği bakımından önem arz etmektedir (Ağaoğlu vd., 1995). Bununla birlikte, coğrafik bölgelerdeki farklılık meyve türlerinin yetişme alanlarını sınırlamaktadır. Bundan dolayı meyve yetiştiriciliğinde bölgeye göre planlama ve türlerin belirlenmesi daha büyük bir öneme sahiptir. Bu anlamda bölgelerin hatta illerin potansiyelinin belirlenmesi ve planlama yapma bakımından önem arz etmektedir.

Güneydoğu Anadolu bölgesi %13'lük meyve üretim potansiyeli ile oldukça eski meyvecilik kültürünün yapıldığı ve önemli gen kaynaklarına sahip bir bölgemizdir. Önemli bir bölümü Zap ve Gap tarım havzaları üzerinde bulunan ve havza etkisi ile zengin mikroklima alanı oluşturan ve değerli bir biyo çeşitlilik sunan şırnakta nar, incir, zeytin ve Antepfıstığı gibi subtropik iklim meyveleri yetişebilmektedir. Böylesine büyük bir potansiyeli bulunan ve halkının büyük çoğunluğu tarım ve hayvancılıkla geçimini sağladığı Şırnak ilinin tarımsal planlama ve destek bakımından ayrıcalığı hak etmektedir. Bölge meyve yetiştiricilik potansiyeli için bir farkındalık yaratmak amacıyla planlamış olduğumuz çalışma da; Şırnak ilinin meyvecilik potansiyelinin mevcut durumu ve çözüm önerileri belirlenecektir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Şırnak İlinin Coğrafi Konumu ve Arazi Yapısı

Şırnak ili toprakları; bir bölümü Güneydoğu Anadolu Bölgesi bir bölümü ise Doğu Anadolu Bölgesi sınırları içerisinde kalıp 7.172 km^2 toprak alanına sahiptir. Mardin, Siirt, Hakkari, Irak ve Suriye komşu il ve ülkelerdir. Şırnak ili merkez ilçe ile birlikte toplam7 ilçe, 5 bucak, 243 köyü bünyesinde bulundurmaktadır. Güney yönünde Suriye ve Irak topraklarıyla sınırlanan ilin doğu ve kuzey doğusunu dağlar (Cudi, Namaz, Gabar), batı ve güney batısını düzlükler kaplar. Namaz dağının yamaçlarına kurulan ilin denizden yüksekliği 1350 metredir (Anonim, 2022).



Şekil 1. Şırnak ilinin coğrafi konumu

Şırnak ili topraklarının hem Güneydoğu hem de Doğu Anadolu bölgelerine dâhil olan toprak varlığı ilde farklı iklim etkilerinin faaliyetini etkin kılmaktadır. Kış aylarında genel olarak soğuk karasal iklim etkisi hâkim olurken yaz aylarında bu soğuk hava kütlesi kuzeye doğru çekilmektedir. Tüm bunlar göz önüne alındığında ilde tek bir iklimin hâkimiyeti yerine, bölgesel iklim özellikleri dikkate alınarak yetiştiricilik yapmak bilinçli üretimin önünü açacağı kuşkusuzdur. Çalışmada; Şırnak ilinin meyve üretim potansiyeli incelenerek gelecekteki durumu değerlendirilmiştir. Meyve türleri içerisinde Şırnak ili üretiminde ilk sırada yer alan, yüksek kaliteli nar ve üzüm türlerinin mevcut durumu ele alınarak yetiştiricilikte yaşanan sorunlar ve çözüm önerileri üzerinde durulmuştur. Bu amaçla 2020-2021 yılı TUIK ve Şırnak İl Tarım ve Orman Müdürlüğünce hazırlanan veriler kullanılarak tablolar oluşturulmuş ve değerlendirmeler yapılmıştır.

3.ARAŞTIRMA SONUÇLARI

3.1 Şırnak İli Tarım Potansiyeli

Şırnak ilinin önemli bir bölümü Zap tarım havzası ve Gap tarım havzası üzerinde bulunan tarım toprakları havzaların etkisi ile zengin mikroklima alanı oluşturmakta ve biyo çeşitlilik sunmaktadır. İl genelinde halkın büyük çoğunluğu geçimini tarım ve hayvancılıktan karşılamaktadır. İlin arazi dağılımı incelendiğinde; Şırnak ilinin yüz ölçümü 7 milyon 78 bin dekar (7 bin km^2), toplam tarım alanı 1 milyon 67 bin dekar (yüzölçümünün %15), mera alanı 3 milyon 146 bin 560 dekar, nadas alanı 92 bin dekardır (yüzölçümünün %1) (Çizelge 1). Sulanan alan ise 300 bin dekardır (Anonim, 2021).

Çizelge 1. Şırnak ilinin tarım arazisi ve tarım dışı arazi dağılımı (ha) (2021)

Yüzölçümü (ha)	7 milyon 78 bin dekar (7 bin km^2)
Toplam Tarım Alanı	1 milyon 67 bin dekar (Yüzölçümünün %15)
Mera Alanı	3 milyon 146 bin 560 dekar
Nadas Alanı	92 bin dekar (Yüzölçümünün %1)
Sulanan Alan	300 bin dekar (Ekonomik olarak sulanabilir alanın %30)

Şırnak'ta toplam 990230 ha alanda bitkisel üretim yapılmaktadır. Bu alanlarda hububat, baklagiller, yağlı tohumlar, endüstri bitkileri, yem bitkileri, meyve ve sebze yetiştirilmektedir (Çizelge 2) (Anonim, 2021).

Çizelge 2. Şırnak ili tarım arazilerinin kullanım durumuna göre sınıflandırılması (ha)

Ürün Grupları	**Üretim Alanı (ha)**	**Üretim (ton)**
Hububat	62.238	227.271
Yem Bitkileri	6.196	77.637
Baklagiller	18.960	47.573
Meyve	4.964	17.195
Endüstri Bitkileri	5.370	13.863
Sebze	1.266	11.847
Yağlı Tohumlar	30	25
Genel Toplam	**99.024**	**395.391**

3.2. Şırnak İli Meyve Üretimi

6 ilçeye sahip il genelinde tüm ilçelerde uzun yıllardır meyve yetiştiriciliği yapılmaktadır. Genel olarak 18 meyve türünün yetiştiriciliği yapılmakta olan il genelinde, 2021 yılında 17.195 ton yıllık meyve üretimi gerçekleşmiştir. Üretimi yapılan meyve türlerinden nar 1.524 ton ile birinci, 920 ton ile nar ikinci ve 788 ton ile elma üçüncü sırada yer almaktadır. İl genelinde yaklaşık 1 ton ile en düşük üretim payına sahip olan meyve türü çilektir (Anonim, 2021).

Çizelge 3. Şırnak İli 2021 Yılı Meyve Üretim Alanları

Meyve Türü	**Meyve Veren Yaşta Ağaç Sayısı**	**Meyve Vermeyen Yaşta Ağaç Sayısı**	**Toplu Meyvelik Alanı**	**Verim (kg/ağaç)**	**Üretim (Ton)**
Nar	46.672	70083	2.438	33	1.524
Üzüm	0	0	30.480	-	920
Elma	28.973	22.201	1.000	27	788
Armut	13.313	8.849	467	42	565
Ceviz	24.647	33.578	1.564	20	491
Erik	10.486	2.585	276	27	282
Zeytin	16.983	145.939	2.786	12	211
Dut	5.508	1.180	46	35	191
İncir	9.206	15.022	1.352	17	157
Şeftali	4.561	1.792	103	21	96
Badem	6.875	5.966	470	11	79
Kayısı	1.907	11.036	418	22	42
Antep Fıstığı	6.467	135.245	7.986	6	41
Ayva	1.200	750	50	25	30
Kiraz	641	3.922	185	8	5
Trabzon H.	200	327	3	20	4
Vişne	85	241	8	24	2
Çilek	0	0	6	-	1
TOPLAM	**177724**	**458716**	**49638**		**17195**

3.3. Şırnak İli Nar Üretimi

Ülkemizde pek çok anavatan bölgesine sahip bir meyve türü olan nar, ilk kültüre alınan meyve türlerinden bir tanesidir (Ünal, 2011). Yaklaşık 700.000 tonluk nar üretimi ile Dünya üretiminde 4. sırada yer alan Türkiye (Anonymous, 2022) de, tropik, suptropik ve mikroklima alanlarının varlığı ile geniş yayılım alanı sahip olup farklı bölgelerde yöresel meşhur olmuş tip ve çeşit zenginliği göstermiştir.

Güneydoğu Anadolu bölgesi özellikle mikroklima alanları ile nar genetik kaynakları bakımından zenginlik göstermekte ve yetiştiriciliğinin yaygınlaşmasında önemli bir etken olmuştur (Kurt ve Şahin, 2013). Güneydoğu Anadolu Bölgesi yaklaşık 51.000 tonluk üretimle Türkiye nar üretiminde Akdeniz ve Ege bölgesinden sonra 3. sırada yer almaktadır. Gaziantep, Kilis, Şanlıurfa, Adıyaman ve Siirt Nar üretiminin yoğunluk kazandığı illerdir (Anonim, 2021). Şırnak ilinin önemli mikroklima alanları pek çok yerel ve standart nar çeşitlerinin yetiştirilmesine olanak sağlamıştır. Radişu, mala haci, ali ağayi, pahizi gibi yerel nar çeşitleri ve Hicaz standart nar çeşidi ilin önemli bir meyve yetiştiriciliğini ve genetik barındırmaktadır. Buna karşın, bu ilimizde günümüze kadar nar çeşit ve genotipleri konusunda herhangi bir araştırma yapılmamıştır. Şırnak ili nar yetiştiriciliğine oldukça uygun iklim özelliklerine sahiptir. Merkez ilçe dâhil, toplam 6 ilçede nar yetiştiriciliği yapılmaktadır. En yüksek üretim alanı 1250 da ile merkez ilçesindedir, bunu 560 da ile Güçlükonak ilçesi takip etmektedir. 2021 yılı verilerine göre ilde toplam 1524 ton nar üretimi yapılmıştır (Çizelge 4.)

Çizelge 4. Şırnak ili nar üretim alanları ve miktarları

İlçeler	**Ağaç sayısı**		**Toplu Meyveliklerin alanı (da)**	**Üretim miktarı (ton)**
	Meyve Veren Yaşta	**Meyve Vermeyen Yaşta**		
Merkez	26000	50150	1250	1170
Güçlükonak	9700	19000	560	49
Silopi	8108	0	418	235
İdil	704	206	108	12
Uludere	940	227	72	15
Cizre	1220	500	30	43
Toplam	**46.672**	**70.083**	**2.438**	**1.524**

İlimizde toplam nar ağacı sayısı 116755 adettir, bunun 46672 adedi meyve veren yaşta, 70083 adedi ise meyve vermeyen yaştaki ağaçlardan oluşmaktadır. Toplam üretim 1524 tondur (Çizelge 3). İl genelinde yerel narlara duyulan ilginin artması ile yeni bahçelerin kurulmasına olan talepte artmıştır. Kamu kurumları tarafından sertifikalı fidan desteği ile birlikte kapama bahçelerin kurulması üretim alanlarını ve meyve vermeyen yaşta ağaç sayısını da artırmıştır. Nitekim Çizelge 7'de görüldüğü üzere meyve veren yaşta ağaç sayısı 46.672 iken vermeyen

yaştaki ağaç sayısının 70.083 adet oluşu bunun göstergesidir. Türkiye genelinde olduğu gibi Şırnak ilinde de uzun yıllar sınır ağacı veya süs bitkisi olarak yetiştiriciliği yapıla gelmiş nar kültürü son yıllarda yerini kapama bahçelerle bilinçli üretime yerini bırakmaya başlamıştır. Bu durumda; Tarım ve Orman Bakanlığı'nın sertifikalı fidan kullanımı ile kapama bahçelerin kurulması teşvikleri il genelinde nar yetiştirilen alanların artmasında önemli bir etken olmuştur. Yerel nar genotiplerinin yaygın olarak bulunduğu pek çok Güneydoğu Anadolu bölgesi ilimiz (Şimşek ve Gülsoy, 2017) gibi Şırnak ilinde de üreticinin ilin coğrafi şartlarına uygun yerel nar çeşitlerinin üretimine yönelmesi, kapama bahçelerin kurularak kültürel işlemlerin daha doğru yapılması ilin genotiplerinin yetiştiriciliğinin yaygınlaşması ve üretimde söz sahibi olması adına önem taşımaktadır. Bu şekilde bir üretim planlaması ile birlikte meyve vermeyen ağaç sayısında artışlar verimle birlikte üretimin artacağının da göstergesidir. Nar ağacının yetiştiricilik yapılan bölgenin özelliklerine göre değişiklik göstermekle birlikte kısa sürede meyveye yatıyor olması son yıllardaki yeni dikimlerin artması ile birlikte üretimde ciddi artışlar kaydedilebileceği sonucu ortaya çıkmaktadır.

3.4. Şırnak İli Üzüm Üretimi

Güneydoğu Anadolu bölgesi bağ alanı ve üzüm üretimi bakımından Türkiye'de söz sahibi bölgeler içerisinde yer almaktadır. Türkiye toplam bağ alanı varlığının yaklaşık % 24'ü ve üretimin yaklaşık % 14'ü bu bölgeden karşılanmaktadır. Bölgede bağcılık alanında Gaziantep, Diyarbakır ve Mardin illeri ilk üç sırada yer alırken Şırnak; 9. sırada yer almaktadır (Aslan, 2018, Ünal, 2019). Şırnak ilinde, TÜİK verilerine göre 2020 yılında en fazla üzüm üretilen ilçe İdil'dir (Çizelge 5). Resmi kayıtlara göre; İdil ilçesinde üretimin tamamı sofralık üzüm çeşitlerinden sağlanmaktadır. Buna karşın ilçede yer alan bağlarda yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan çeşitlerin bazılarının şaraplık-şıralık kullanıma uygun olması ve bölgenin demografik yapısı birlikte dikkate alındığında; aile içi tüketime yönelik ya da kayıt dışı olarak şarap üretiminin yapıldığını düşündürmektedir. Bununla birlikte; Şırnak ilinin en geniş bağ alanları da İdil ilçesinde yer almaktadır. Şırnak ilinin Merkez ilçesinde ise sofralık üzüm çeşitlerinin yanı sıra kurutmalık üzüm çeşitlerinin de yetiştiriciliği yapılmaktadır. Yıllık 1 658 ton kurutmalık üzüm üretimi ile ilin en fazla kuru üzüm üretilen ilçesidir. Uludere ilçesi her ne kadar bağ alanı varlığı bakımından İdil, Merkez ve Güçlükonak ilçelerinin gerisinde kalmışsa da bu ilçede kurutmalık üzüm çeşitlerinin yetiştiriciliği yapılmaktadır. Uludere ilçesinde kurutmalık üzüm çeşitleri ile tesis edilmiş bağ alanlarının arttırılması için entegre üzüm kurutma tesislerinin teşvik edilmesi gerekmektedir. Bu sayede hem bölgenin bu anlamdaki potansiyeli değerlendirilmiş olacak hem de üreticilere kuru üzümlerini geniş pazarlarda daha yüksek karlılıkla satma imkânı sağlanmış olacaktır. Silopi ve Beytüşşebap ilçeleri hem bağ

alanı varlıkları hem de üzüm üretim miktarları bakımından, Şırnak ilinin diğer ilçelerinin gerisinde yer almaktadırlar (Anonim, 2022b).

Çizelge 5. Şırnak İli İlçelerinde 2020 Yılı İtibariyle Üzüm Üretimi

İlçe Adı	**Üretim alanı (da)**			**Üretim Miktarı (ton)**		
	Sofralık	Kurutmalık	Toplam	Sofralık	Kurutmalık	Toplam
İdil	19.350	-	19.350	9.211	-	9.211
Merkez	5.803	1.420	7.223	3.274	1.658	4.932
Güçlükonak	3.450	-	3.450	1.380	-	1.380
Uludere	385	278	663	50	47	97
Cizre	200	-	200	60	-	60
Silopi	80	-	80	32	-	32
Beytüşşebap	73	-	73	38	-	38

Şırnak ili ilçeleri, birim alandan elde edilen yaş üzüm verimi bakımından incelendiğinde; yukarıda da değinildiği üzere en yüksek verimliliğin Merkez ilçede yer alan bağlardan alındığı görülmektedir. Ayrıca, Merkez ilçesinde yetiştiriciliği yapılan kurutmalık üzüm çeşitlerinin birim alandaki verimliliği dikkate alındığında; Türkiye ortalamasının üzerinde bir verimliliğin olduğu görülmektedir (Çizelge 6). Sofralık üzüm çeşitlerinin yer aldığı bağlarda da hem ilin hem de TRC3 Bölgesi'nin ortalama üzüm veriminin üzerinde değerlerin elde edilmiş olması Merkez ilçenin bağcılık potansiyelinin yüksek olduğunu göstermektedir. Nitekim çalışmamızın diğer bölümlerinde de belirtildiği üzere ilde yer alan bağlarda sulama, gübreleme, koltuk alma, salkım seyreltme vb. kültürel işlemlerin yapılmadığı göz önüne alındığında; elde edilen verimin bu uygulamaların yapılması ile yükseleceğini tahmin etmek hiç de zor değildir. Beytüşşebap ilçesinde oldukça az miktarda bağ alanı bulunmasına karşılık verimliliğin diğer ilçelere nazaran daha yüksek olması; bu ilçede kısa vejetasyon isteğine sahip çok erkenci ve erkenci üzüm çeşitleri ile yeni bağların tesisine yönelik teşvik ve yönlendirme yapılmasının yararlı olacağını göstermektedir.

Çizelge 6. Şırnak İli İlçelerinde 2020 Yılı İtibariyle Bağ Alanlarının Üzüm Verimliliği

İlçe	**Verim (kg/da)**		
	Sofralık	Kurutmalık	Ortalama
Merkez	564	1.168	866
Beytüşşebap	521	-	521
İdil	476	-	476
Güçlükonak	400	-	400
Silopi	400	-	400
Cizre	300	-	300
Uludere	130	165	153

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Toprakları Güneydoğu Anadolu ve Doğu Anadolu Bölgeleri üzerinde yer alan Şırnak ili pek çok mikroklima özelliğe sahip bir ildir. Bağlı olduğu ilçeler biyofiziki özellik olarak iki

agroekolojik alt bölgeye ayrılmaktadır (Şırnak İli Çevre Durum Raporu, 2011). Birinci agro-ekolojik alt bölge, ortalama 1.000 - 1.500 metre rakıma sahip mera alanlarının çoğunlukta olduğu Merkez, Beytüşşebap, Güçlükonak ve Uludere ilçeleri, ikinci agro-ekolojik alt bölge ortalama 400 - 500 metre yükseklikte ve genellikle taban arazilerin yer aldığı; Cizre, İdil ve Silopi ilçelerini içine alan alt bölgedir. Her üç ilçenin ismiyle anılan bu ovalar extansif (ilkel) tarımın yapıldığı, üretimin I. alt bölgeye göre daha bol ve çeşitli olduğu verimli ovalardır. Bu durum dikkate alınarak I. Alt bölgenin tam anlamıyla tarıma kazandırılması, verimli toprakların kapama bahçeler kurularak ve bilinçli üretim yapılarak değerlendirilmesi sosyo-ekonomik düzeyi oldukça düşük olan yöre halkının gelir seviyesinin yükseltilmesi adına önem kazanmaktadır. Mevcut durumda Şırnak bölgesinde meyve yetiştiriciliği yapılan alanlarda modern tekniklerin kullanımı oldukça yetersizdir.

Günümüzde çoğu meyve türünde olduğu gibi sertifikalı fidanlarla kapama bahçelerin kurulması ilin önemli yetiştiricilik problemleri arasında gelmektedir. Bununla birlikte kurulan bahçelerde sulama sistemlerinin yetersizliği, depolama alanlarının yetersizliği en önemli yetiştiricilik problemleri arasında yer almaktadır. İlin ekolojik koşullarının uygunluğunu avantaja çevirerek, yöresel nar çeşitlerinin üretim alanlarının genişletilmesi hedef alınarak Şırnak ilinin Türkiye Nar üretiminde söz sahibi olabilmesi amacıyla, il genelinde özellikle nar üretiminin yoğunlaştığı bölgelerde eğitim ve yayım çalışmaları yapılmalı ve üretim artışına paralel olarak yeni pazarların bulunması sağlanmalıdır. Özellikle bu yörede nar yetiştiriciliğinin yaygınlaştırılması ve entegre tesislerin kurulması gerekir. Ağaç başına verimin arttırılması için bakım ve kültürel işlemlerin bilinçli yapılması, yöreye uyumlu çeşitlerle yetiştiriciliğin yapılması bölge ekonomisine de katkı sağlayacaktır. Dünya nar yetiştiriciliğinde önemli bir yeri olan ülkemizde nar yetiştiriciliğine ve nar meyvesinin işletilmesine dair tesislerin arttırılmasına daha fazla önem verilmesi gerekir.

5. KAYNAKLAR

Ağaoğlu, Y.S., Çelik, H., Çelik, M., Fidan, Y., Gülşen,Y., Günay, A., Halloran, N., Köksal, A.İ., Yılmaz, R. 1995. Genel Bahçe Bitkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim Araştırma ve Geliştirme Vakfı yayınları No:4, 367s, Ankara.

Anonim, 2022a. http://www.sirnak.gov.tr/

Anonim, 2022b. https://sirnak.tarimorman.gov.tr

Anonim, 2021. Türkiye İstatistik Kurumu (www. tuik.gov.tr)

Anonymous, 2022. https://www.fao.org

Aslan, K.A. 2018. Mardin, Şırnak, Siirt İllerine Ait Asma Gen Kaynaklarının SSR (Simple Sequence Repeats)'a Dayalı Genetik Karakterizasyonu. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 49s.

Kurt, H., Şahin, G., 2013. Bir Ziraat Coğrafyası Çalışması: Türkiye'de Nar (Punica Granatum L.) Tarımı [A Study of Agricultural Geography: Pomegranate (Punica granatum L.) Cultivation in Turkey], Marmara Coğrafya Dergisi Sayı: 27, Ocak - 2013, S. 551-574 http://www.marmaracografya.com

Şimşek, M., Gülsoy, E. 2017. Güneydoğu Anadolu Bölgesinin Nar (Punica granatum L.) Potansiyeli Konusunda Bir Araştırma, Iğdır Üni. Fen Bilimleri Enst. Der. / Iğdır Univ. J. Inst. Sci. & Tech. 7(2): 31-41, 2017

Ünal, M.S., 2019. Şırnak İli Bağcılığının Mevcut Durumu ve Potansiyeli. Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology, 7(12): 2184-2189.

YUMURTA TAVUĞU YETİŞTİRİCİLİĞİNDE ORGANİK ÜRETİM SİSTEMİ

Arş. Gör. Can Metin YAZICI (Orcid ID: 0000-0002-6771-0977)
Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Veteriner Fakültesi
cmetinyazici@mehmetakif.edu.tr

Doç. Dr. Yahya ÖZTÜRK (Orcid ID: 0000-0003-0376-0868)
Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Veteriner Fakültesi
yozturk@mehmetakif.edu.tr

ÖZET

Günümüz koşulları değerlendirildiğinde geçmişe oranla nüfus oranlarının ciddi şekilde artmakta olduğu ve bu durumun kişi başına düşen gıda maddelerinin yetersizliğine yol açtığı görülmektedir. Bu bağlamda artan besinsel ihtiyaçların karşılanabilmesi adına üretim odakları üretim yoğunluklarını ve hızlarını arttırmış durumdadır. Artan gıda ihtiyacı karşısında özellikle hayvansal protein ihtiyaçlarının karşılanmasında önemli bir yere sahip olan kanatlı eti ve yumurtası mevcut ihtiyaçlara ayak uydurmaya çalışmış olup sonucunda hayvan refahı ve çeşitli yönlerden olumsuzluklara yol açabilen yoğunlaştırılmış kapasiteli üretim ünitelerine geçmiş bulunmaktadır. Özellikle konvansiyonel yumurta üretim sistemlerinin hayvanların içgüdüsel davranış kalıplarını ortaya koyamayışı ve özgürce hareket edemeyişi nedeniyle üreticileri alternatif üretim sistemleri arayışına yönlendirmiş ve sonucunda hayvanların daha özgür olabileceği zenginleştirilmiş kafes sistemleri ve serbest dolaşımlı ya da organik sistemlere yönlendirmiş bulunmaktadır. Son yıllarda toplumsal yapının bilinçlenerek tükettiği besin maddelerinin sorguluyor oluşu bulunduğumuz dönemde organik gıda maddelerine olan talebi arttırmış ve üretim odaklarına organik üretim şekillerine geçiş için bir köprü oluşturabilmiştir. Özellikle yumurta tavukçuluğunda kullanılan yoğunlaştırılmış üretim kanalları tüketiciler adına çeşitli yönlerden sorgulanabilir bazı noktalar meydana getirmiştir. Yapılan çalışmalar yumurtaların besin madde içeriği yönünden farklılık olmadığı yönünde sonuçlar ortaya koymakla birlikte farklı çalışmalar çeşitli besin madde kompozisyonu ve yumurta mukavemeti gibi parametrelerin besleme içeriğine göre değişkenlik gösterebileceği yönünde sonuçlar ortaya koymaktadır. Tüketici alışkanlıkları açısından değerlendirildiğinde ise organik ürün algısının psikolojik algı motivasyonuyla etkilendiği ve tüketim alışkanlıklarını bu yönüyle şekillendirildiği düşünülmektedir. Bununla birlikte organik üretim sistemlerinin üretimde bulunulacak hayvanların çevresel koşullardan ve hastalıklardan en az zarar görecek ve etkilenecek olan yerel genotiplerden seçilmesi, organik üretim sistemlerinin konvansiyonel sistemlere kıyasla daha düşük kontrol olanaklarına sahip olması nedeniyle üretim koşulları açısından çeşitli yönergeler vasıtasıyla üretimde kontrollerin sağlanması ve hayvanların konvansiyonel sistemlere görece içgüdüsel davranışlarını ortaya çıkarabilmesi hayvan refahını arttırıcı yönler arasında değerlendirilebilmektedir. Bu çalışmada günümüz modern ve konvansiyonel üretim sistemleri karşısında organik yumurta tavuğu yetiştiriciliğinin hayvan refahı, yumurta besin madde kompozisyonu ve tüketici alışkanlıkları yönünden değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Organik üretim, refah, yumurta tavuğu

ORGANIC PRODUCTION SYSTEM IN EGG CHICKEN BREEDING

ABSTRACT

When today's conditions are evaluated, it is seen that the population ratios are increasing significantly compared to the past, and this situation leads to the inadequacy of food items per capita. In this context, production centers have increased their production intensities and speeds in order to meet the increasing nutritional needs. Poultry meat and eggs, which have an important place in meeting animal protein needs in the face of increasing food needs, tried to keep up with the current needs, and as a result, they switched to production units with intensified capacity, which could cause negative effects on animal welfare and various aspects. Especially since conventional egg production systems cannot reveal the instinctive behavior patterns of animals and cannot move freely, they have directed producers to seek alternative production systems, and as a result, enriched cage systems and free roaming or organic systems where animals can be more free. In recent years, the social structure's awareness and questioning of the nutrients it consumes has increased the demand for organic foodstuffs in the current period and has been able to create a bridge for the transition to organic production methods. Intensified production channels, especially used in egg poultry, have created some questionable points on behalf of consumers in various aspects. Although the studies show that there is no difference in the nutrient content of eggs, different studies reveal that parameters such as various nutrient composition and egg strength may vary according to the nutritional content. When evaluated in terms of consumer habits, it is thought that organic product perception is affected by psychological perception motivation and consumption habits are shaped in this way. In addition, organic production systems are selected from the local genotypes that will be least damaged and affected by environmental conditions and diseases, the animals to be produced are selected from the local genotypes, organic production systems have lower control possibilities compared to conventional systems, so the production controls are provided through various directives in terms of production conditions and the animals are compared to conventional systems. The ability to reveal instinctive behaviors can be evaluated among the aspects that increase animal welfare. In this study, it is aimed to evaluate organic layer hen breeding in terms of animal welfare, egg nutrient composition and consumer habits against today's modern and conventional production systems.

Keywords: Organic production, welfare, laying hen

GİRİŞ

Mevcut dünya nüfus oranları değerlendirildiğinde geçmişe oranla nüfusun ciddi şekilde artmakta olduğu ve bu durumun kişi başına düşen gıda maddelerinin yetersizliğine yol açtığı anlaşılmaktadır. Artan besinsel ihtiyaçlar karşısında üretim odakları üretim yoğunluklarını ve hızlarını arttırmış durumdadır. Besinsel ihtiyaçlardan özellikle hayvansal protein ihtiyaçlarının karşılanmasında önemli bir yere sahip olan kanatlı eti ve yumurtası mevcut ihtiyaçlara ayak uydurmaya çalışmış olup sonucunda hayvan refahı ve çeşitli yönlerden olumsuzluklara yol açabilen yoğunlaştırılmış kapasiteli üretim ünitelerine geçmiş bulunmaktadır(Öztürk ve Türkoğlu, 2012).

İnsan beslenmesinde oldukça önemli bir yere sahip olan tavuk yumurtası, çok yönlü zengin içeriği sayesinde ve yapısında bulunan yüksek kalitede protein, karbonhidrat, kolay sindirilebilir nitelikte yağlar ve mineraller ile zengin vitamin içeriğine sahip bir besin kaynağı durumundadır. Beslenmedeki öneminin yanı sıra gıda endüstrisinde de gıda içeriklerinde ve çeşitli kimyasal, kozmetik ürün yelpazesinde de yer alabilmektedir. Bu çeşitli özellikleri değerlendirildiğinde üretim sistemlerinin yapı ve özelliklerine bağlı olarak çeşitli farklılıklar meydana gelebildiği, bununla birlikte tüketiciler açısından refah seviyesinin artışı ile toplumsal bilinçlenmenin de etkisiyle üretim şeklinin sorgulanması ve araştırmaların bu yönde şekillenmesi söz konusu olmaktadır. İlgili araştırmalar neticesinde yumurtaya ilişkin; yumurta sarısı, yumurta akı, kabuk ağırlığı ve mukavemeti, sarı renk yoğunluğu gibi parametreler yönünden araştırmalar yapılmış ve üretim şekline bağlı bazı varyasyonlar olabileceği şeklinde yorumlamalar yapılmaktadır. Organik ve konvansiyonel yetiştirme sistemlerinin değerlendirildiği çalışmada yumurtanın kimyasal özellikleri; vitamin, kolestrol, kalsiyum ve potasyum düzeylerinde rasyon içeriğine bağlı olarak çeşitli farklılıklar bulunduğu, bunla birlikte bahsi geçen farklılıkların yetiştirme sistemleriyle de ilişkili olabileceğine yönelik sonuçlar elde edilmiştir(Matt ve ark., 2009).

Organik üretim modeli ya da organik tarım, üretimin hiçbir aşamasında kimyasal ürünlerin kullanımının mümkün olmadığı ve üretim süreçlerinin kontrol altında tutularak sertifikasyona bağlı olduğu bir üretim sistemi olarak tanımlanabilir. İlgili aşamaların kontrolü yalnızca üretim dönemini kapsamayıp aynı zamanda üretim sonrası pazar bölümü de organik süreçlerin bir parçası olarak görülmekte ve denetlenmektedir. Bu üretim modelinde mevcut doğal yapının korunması ve bitkisel, hayvansal üretim yollarının doğal yapıya uygun şekilde sağlıklı olarak sürdürülmesi merkez hareket olarak düşünülmektedir. Üretim esnasında yapay gübre, kimyasal ilaçlar, zehirler, koruyucular ve renklendirici materyallerin kullanımı kesinlikle mümkün olmamaktadır. Mevcut üretim zararlıları ve üretim sorunları tamamen doğal yöntemlerle

çözülmeye çalışılmakta ve sonucunda uygunluğu gösteren sertifikalar üretime dahil edilmektedir(Onurlubaş ve ark., 2020).

Son yıllarda yumurtacı tavukların türe özgü davranışları ortaya koyabildiği ve refah seviyelerini arttırıcı yönde geliştirilen alternatif üretim sistemleri üzerinde yoğunlaşılmış durumdadır. Konvansiyonel sistemler ile kıyaslandığında Free-range ya da organik yetiştiricilik sistemlerinde tavukların özgürce koşabildiği, gezinebildiği ve toprakta eşelenebildiği ayrıca çeşitli doğal çevresel etmenlere maruz kalabildiği sistemler olarak değerlendirilmektedir. Organik yetiştiricilik özelinde değerlendirildiğinde ise mevcut çevresel etmenler karşında direnç gösterebilen ya da en az etki görebilecek olan lokal ırkları yetiştiriciliğinin yapılması yönünde teşviklerin bulunduğu görülmektedir. Bunların yanı sıra tüketiciler açısından değerlendirildiğinde ise lokal ırk veya lokal ırk görünümlü renklere sahip hayvanların daha lezzetli ve sağlıklı olduğu yönünde eğilimler neticesinde organik yetiştirilen hayvanların tüketiminde artış söz konusu olmaktadır(Rizzi ve ark., 2007).

Konvansiyonel sistem yetiştiriciliğinin hayvanların refah seviyesine yansıyan olumsuzlarından dolayı 1 Ocak 1999 tarihi itibariyle geleneksel kafeslerin Avrupa Birliği ülkelerinde yasaklanması ve bilinçli toplumsal yapının inşa edilmesi üretim odaklarını alternatif üretim sistemleri arayışına yöneltmiştir. Her ne kadar alternatif ve zenginleştirilmiş sistemlerin üretime sokulması konvansiyonel sistemle kıyaslandığında pozitif bir refah artışı sağlasa da, tüketiciler kanadında mevcut sistemler arasında organik yetiştiricilik sistemi en güvenilir sistem olarak değerlendirilmektedir. Organik yumurta üretimine bakıldığında çeşitli yönetmelikler ve sertifikasyon programları çerçevesinde üretim koşulları gerçekleştirilse de, her geçen gün üretim şartları daha da sıkı tutulmakla beraber üretimin hiçbir aşamasında GDO ya da dolaylı olarak GDO içeriğinde ürünlerin kullanılması mümkün olmamaktadır. Üretim koşullarına daha da ayrıntılı bakıldığında beslemede kullanılan ürünlerin geleneksel sistem ürünler olmadığı, tamamen kimyasallardan ari bir besleme metodunun kullanıldığı görülmektedir. Yetiştirme sistemi açısından ise hayvanların hayatlarını doğal yapılarına en uygun ve içgüdüsel davranış kalıplarını rahatlıkla sergileyebildiği, yeşil alanlara erişimin özgürce sağlandığı sistemler olarak değerlendirilmektedir(Küçükyılmaz ve ark., 2012).

Organik yetiştiricilik uygulanan ve diğer yetiştirme sistemlerinde üretilmiş olan yumurtalar kıyaslandığı taktirde bilimsel çalışmalar sonucu aralarında kimyasal ve lezzet faktörleri çerçevesinde ciddi farklılıkların olmadığı, ancak tüketiciler çerçevesinde organik yetiştiricilik ürünlerinin lezzet ve besleyicilik faktörlerinde daha kaliteli olduğu yönünde inanışlar olduğu görülmektedir. Bu perspektifte ekonomik arz talep ilişkilisinin sonucu olarak organik ürün pazarının daha yüksek maliyetlere yol açtığı ve tüketicilerin mevcut yüksek bedelleri ödemeye

hazır oldukları çıkarımı yapılmaktadır. Organik yetiştiriciliğin doğasından dolayı hayvanların yeşil alanlardan daha zengin ve çeşitlilik içeren besleme metoduna maruz bırakılarak daha zengin içerikte ürünlerin elde edildiği algısı bulunmaktadır(Küçükyılmaz ve ark., 2012).

Hayvansal ve bitkisel besin kaynakları kıyaslandığında içeriklerinde proteinlerin bulunduğu ancak hayvansal kaynaklı proteinlerin sindirilebilirliğinin daha yüksek olmasından dolayı kaliteli protein kaynakları olarak adlandırıldıkları görülmektedir. Bu çerçevede özellikle yumurtaların maliyet ve ulaşılabilirlik açısından en makul ve besleyici protein kaynakları olduğu çıkarımı yapılabilir. Dünya üretim koşulları açısından değerlendirildiğinde yumurta üretiminin uzun süreler geleneksel kafes sistemlerinde gerçekleştirildiği ancak geleneksel üretim sisteminin hayvanların hareketlerini kısıtladığı ve refah seviyelerini düşürdükleri düşüncesiyle alternatif sistemlerde üretimlere devam edilmesine neden olmuştur(Sarıbaş ve Yamak, 2020).

Tüketiciler açısından özellikle organik sistem yetiştiricilik modelleri ürünlerine ilgi; sağlıklı yaşam, hastalıklardan kaçınma ve mental rahatlama arzusuyla gerçekleştirilebilmektedir. Bahsi geçen ilgi sebepleri tavuk yumurtaları içinde geçerli olmakla birlikte sağlıklı koşullarda ve refahın optimum olduğu, kimyasal ve ilaç kalıntılarının bulunmadığı etiketine sahip yumurtalara erişim tüketicilerin temel hareket noktasını oluşturmaktadır(Cherian ve ark., 2002).

Yapılan çalışmalar ve sosyal gözlemlemeler göstermektedir ki tüketicilerin organik ürünlere bu denli rağbetinin temelinde sağlıklı yaşam, çevre bilinci ve ürünlere olan güven endeksleri yatmaktadır. Bu temel sebeplerin yanında tüketicilerin yerel üretim odaklarını desteklemek ve korumak amaçlı da bu üretim modeline yönelmekte olduğu düşünülmektedir. Organik üretime yumurta üretimi ve tüketimi açısından bakılacak olursa; özellikle gelişmiş ülke yapılarında kişi başı tüketimlerin oldukça yüksek ve gelişmekte olan ülkelerde uygun maliyetli protein kaynağı olarak görülmekte olduğu ve sonuç olarak toplumsal zeminde oldukça kıymetli bir gıda materyali olarak değerlendirildiği görülmektedir. Organik yumurta tüketici kitlesinin özellikle çocuklu ailelerden oluşmakta olduğu ve durumun sağlık endişesi kaynaklı gerçekleştiği bilinmektedir. Konvansiyonel ve organik üretim sistemlerinin kimyasal açıdan değerlendirildiği çalışmalar göstermektedir ki iki üretim sistemi yumurtaları açısından herhangi kayda değer bir fark bulunmamaktadır. Organik yumurtaların konvansiyonel sistem yumurtalarına kıyasla çok daha yüksek fiyatlara satın alınmasının altındaki motivasyonun ise tamamen psikolojik sebeplerden köken aldığı değerlendirilmektedir(Onurlubaş ve ark., 2020).

Üretim koşullarının çeşitli kanunsal yapıda düzenlemelerle denetim altına alındığı organik yumurta tavuğu yetiştiriciliğinde, üretimde geleneksel yemler yerine organik üretim

koşullarına sahip rasyonlara yer verilmektedir. Bu bağlamda üretilen yumurtaların konvansiyonel sistemlerle üretilmiş yumurtalardan farkı olup olmadığı merak konusu olmuştur. Yapılan bir çalışmada yumurtaların fiziksel ve kimyasal yapıları değerlendirilmiş organik yetiştiricilikte konvansiyonel sisteme göre ;yumurta ağırlığı daha düşük, yumurta sarı-ak oranı daha düşük, yumurta kabuğu mukavemeti daha düşük, yumurta sarı renk koyuluğu daha düşük, yumurta sarısının kimyasal pozisyonunda ise; daha yüksek protein, daha yüksek kolesterol oranları tespit edilmiştir(Minelli ve ark., 2007).

Organik tavuk yetiştiriciliği yasal mevzuatı AB ülkeleri ve komisyonu çerçevesinde çeşitli düzenlemeler; tavuk başı en az 4 metrekare alan, açık alana özgürce erişim, rasyon içeriğinde kaba yem, taze ve kuru ot ile silajın muhakkak sağlanması gerekliliği yer almaktadır. Rasyon içeriğine ilişkin düzenlemelerin beslenme ihtiyaçlarının yanı sıra davranışsal mekanizmaların da tatminine yönelik oluşturulduğu görülmektedir. Kaba yem alınımı ve içeriğinin değerlendirilmesi konusunda yapılmış çalışma sayısı mevcut durumda az olmakla birlikte, yumurtacı tavukların açık alan yoğunluğu, mevsimsel faktörler ve vejatasyon çeşitliliği ile yoğunluğuna bağlı olarak tahminler yapılmaktadır. Serbest gezinme sırasında bitkisel çeşitliliklere bağlı olarak organik sistem yetiştiriciliği ürünü yumurtalarında besinsel değerlerinde birtakım farklılıklar gözlemlenebilmektedir. Bitkisel içerikte yer alan karotenoidler, aromalar, yağ asitleri yumurta sarısı içeriği ile çeşitli lezzet unsurlarına etkiyebilmektedir(Hammershøj ve Johansen, 2016).

Organik kanatlı yetiştiriciliği temel yapısı ve hareket noktası itibariyle toprakla bütünlük oluşturarak ekolojik dengeye katkı sağlayacak ve üretimde en az hasar meydana getirecek doğaya zarar vermeyecek bütüncül bir çerçeve oluşturmaktadır. Üretim dönemi sonrasında meydana gelen atıkların yine üretimde faydalı bir şekilde kullanılabileceği bu model organik hayvan yetiştiriciliği hareketinin özü niteliğindedir. Endüstirileşmiş üretim modellerinin hayvanların refah unsurlarını azalttığı ve yalnızca üretim odaklı bakış açısına sahip oluşu alternatif üretim modellerine ve organik hayvan yetiştiriciliğine sevk olunmasına neden olmuştur. Bu bakış açısıyla organik üretim modelleri hayvanların doğal yapılarına en uygun şekilde yaşayabilecekleri ve hareket edebilecekleri sistemlerin meydana gelmesine katkıda bulunmaktadır(Öztürk ve Türkoğlu, 2012).

SONUÇ

Araştırmalar organik üretim sistemi ile konvansiyonel sistem üretimi yumurtaların besin madde içeriği yönünden önemli farklılıklar olmadığı, tüketici alışkanlıkları açısından ise organik ürün algısının psikolojik algı motivasyonuyla etkilendiği görülmektedir. Organik üretim sistemlerinin konvansiyonel sistemlere kıyasla daha düşük kontrol olanaklarına sahip olması nedeniyle üretim koşulları açısından çeşitli yönergeler vasıtasıyla üretimde kontrollerin sağlanması ve hayvanların konvansiyonel sistemlere görece içgüdüsel davranışlarını ortaya çıkarabilmesi hayvan refahını arttırıcı yönler arasında değerlendirilebilmektedir.

KAYNAKÇA

Cherian G, Holsonbake TB, Goeger MP. (2002). Fatty Acid Composition and Egg Components of Specialty Eggs. Poult. Sci. 81:30-33.

Matt D, Veromann E, Luik A. (2009). Effect of housing systems on biochemical composition of chicken eggs. Agron. Res., 7(2): 662-667.

Minelli G, Sirri F, Folegatti E, Meluzzi A, Franchini A. (2007). Egg quality traits of laying hens reared in organic and conventional systems. Ital. J. Anim. Sci., 6(1):728-730.

Hammershøj M, Johansen NF. (2016). The effect of grass and herbs in organic egg production on egg fatty acid composition, egg yolk colour and sensory properties. Livest Sci, 194: 37-43.

Küçükyılmaz K, Bozkurt M, Herken EN, Çınar M, Çatlı AU, Bintaş E, Çöven F. (2012). Effects of rearing systems on performance, egg characteristics and immune response in two layer hen genotype. Asian-australas. J. Anim. Sci., 25(4): 559-568.

Onurlubaş E, Gümüş N, Karaca Ş. (2020). Tüketicilerin Organik Yumurta Satın Alma Niyetini Etkileyen Faktörlerin Yapısal Eşitlik Modeli İle İncelenmesi. ODÜ Sosyal Bilimler Dergisi, 10 (1): 113-131

Öztürk AK, Türkoğlu M. (2012). Türkiye'de Organik Tavukçuluk. Lalahan Hay. Arast. Enst. Derg., 52 (1):41-50

Rizzi C, Marangon A, Chiericato GM. (2007). Effect of Genotype on Slaughtering Performance and Meat Physical and Sensory Characteristics of Organic Laying Hens. Poult. Sci., 86:128-135.

Sarıbaş O, Yamak US. (2020). Production and egg quality traits of organic hens in a laying period under commercial conditions in Turkey. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences, 44: 1188-1195.

İPEKBÖCEKLERİNİN BESLENMESİ

Veteriner Hekim Tuğba KARAKAN (Orcid ID: 0000-0001-8868-5291)
Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara
tugba.karakan.06@gmail.com

Prof. Dr. Sakine YALÇIN (Orcid ID: 0000-0001-8640-2729)
Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları, Ankara
sayalcin@ankara.edu.tr

ÖZET

Ülkemizde ipekböceği yetiştiriciliği çok önceki zamanlarda başlamış, daha sonraki yıllarda üretimi azalsa da günümüze kadar gelen bir yetiştiricilik olmuştur. Günümüze gelindiğinde ipekböcekçiliği diğer tarımsal faaliyetlerin yanında yardımcı bir faaliyet olarak yapılan yetiştiricilik konumunu almıştır. İpek böceği yetiştiriciliği; ipekböceğinin yem kaynağı olan dut fidanının yetiştirilmesi, ipekböceğinin üretilmesi, bakımı ve beslenmesi, koza üretimi ve kozadan iplik çekimi aşamalarından oluşan bir üretimdir. İpekböcekçiliğinde beslemenin yeri çok önemlidir. Ülkemizde ipekböceği yetiştiriciliği yalnızca taze dut yaprağı beslemesi ile yapılmaktadır. Bu yüzden yalnızca dut yaprağının olduğu dönemde yetiştiriciliği yapılabilmektedir. Dut yaprakları ipekböceği için tam bir rasyondur. Ancak buna rağmen bazen dut yapraklarının yetiştiği bölgeye de bağlı olarak besin madde ihtiyaçlarında bazı eksiklikler ortaya çıkabilmektedir. Bu eksikliklerin giderilebilmesi için dut yapraklarının üzerine ekstra besin madde takviyesi yapılabilmektedir. Besin madde takviyesi ipekböcekçiliğinde daha yüksek verim sağlar, çünkü hem kaliteli hem de fazla miktarda ipek üretiminin yapılması ve daha sonraki dönemdeki yumurta verimi doğrudan larvaların beslenme durumuna ve sağlıklı olmasına bağlıdır. Yetiştiriciliğin daha yoğun yapıldığı ülkelerde konsantre yemlerle beslemede yapılmaktadır. Böylece uygun çevre şartları sağlandığında yılın her döneminde yetiştiricilik yapılabilmektedir. Bu durum da yılın her döneminde ipek üretiminin olmasını sağlamaktadır. İpekböcekleri, yumurtadan çıkması ile koza örmeye kadar geçen larva (tırtıl) devresi boyunca 5 yaş geçirir. Bu böcekler 4 defa deri değiştirirler. Son yaş döneminden sonra larvalar kozalarını örerek pupa aşamasına gelirler. Optimal yaşama şartlarının sağlanabildiği durumlarda larvanın yumurtadan çıkmasından koza örmesine kadar geçen süre 29 gündür. Yetiştirilme süresinin kısa olması da bir yılda çok defa verim alınabileceğini göstermektedir. Bu derlemede hem ipek böceği yetiştiriciliği ile ilgili hem de beslenmesi ile ilgili bilgiler verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: İpek böceği, Konsantre yem, Besleme, İpek kalitesi

FEEDING SILKWORM

ABSTRACT

Silkworm breeding has been done in our country since ancient times. Although its production decreased later, it has been a breeding that has survived to the present day. Today, silkworm cultivation is an auxiliary activity besides other agricultural activities. Silkworm breeding is a type of production consisting of growing of mulberry trees which are the feed sources of silkworms, breeding, care and feeding of the silkworm, cocoon production and yarn spinning from the cocoon. Feeding is very important in silkworm breeding. Silkworm feeding in our country is made only with fresh mulberry leaves. Therefore, silkworm breeding is made only when there are mulberry leaves. Although mulberry leaves are a complete diet for silkworm, sometimes some deficiencies may ocur. Adding extra nutrients to mulberry leaves provides higher yield, because both high quality and high amount of silk production and egg production in the later period depend on the nutritional status and health of the larvae. In countries where sericulture is more intensive, it is fed with concentrated feeds. Thus, sericulture can be done at any time of the year when suitable environmental conditions are provided. Silkworm rearing has 5 instars. Four moults takes place during the entire larval period. After the last age period, the larvae spin their cocoons. If optimal living conditions are provided, the time from the hatching of the larvae to the cocoon is 29 days. The fact that the larval period is short also shows that sericulture can be done many times in a year. In this review, information about both silkworm rearing and nutrition is given.

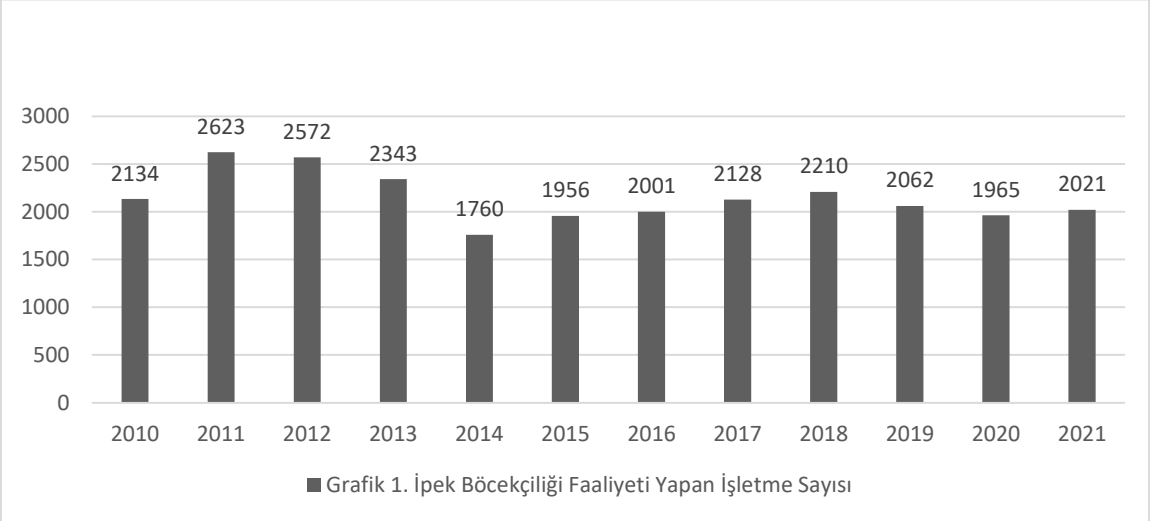
Keywords: Silkworm, Concentrated feed, Feeding, Silk quality

1. GİRİŞ

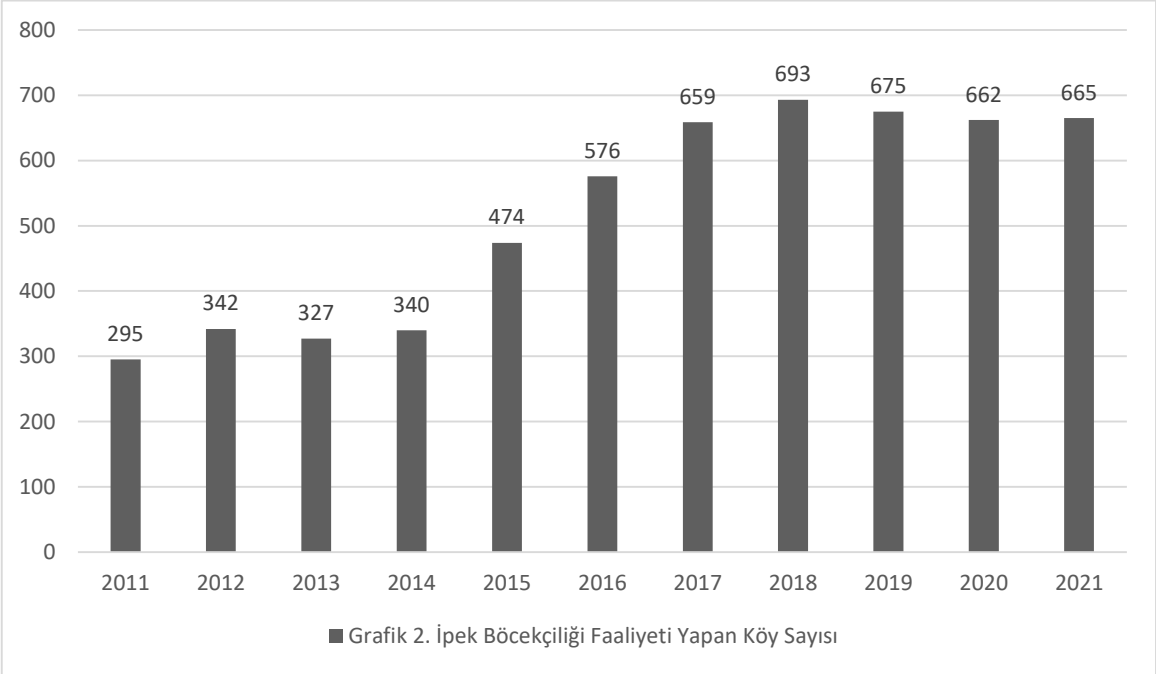
İpek böcekleri ilk defa M.Ö. 2600 yılında Çin İmparatorunun eşi She Ling She tarafından araştırılmıştır. Daha sonra ipek endüstrisi eski çağlardan beri pek çok milletin endüstrisinde yer edinmiştir. İpek yolu ilk başta Çin'den Akdeniz'e karadan ve denizden olmak üzere iki koldan ulaşılırken daha sonraları alternatif yollarla ticari bir yol haline gelmiştir (Pamuk, 2007). Bu ipek yoluyla birlikte ipeğin batıya yolculuğu başlamıştır. Anadolu coğrafi konumu dolayısıyla her zaman doğu ve batı arasında bir köprü görevi görmüştür. Böylece de ipek, İpek Yolu ile ülkemize gelmiştir.

İpek böcekçiliğinin tarihi 15. ve 16. yüzyıllarda Osmanlı Döneminde başlamaktadır. 1800'lü yılların başında kaliteli kozalardan çekilmiş ham ipekler rakipsiz duruma gelmiştir. 1845 yılında Bursa'da buharla çalışan ve 60 mancınığı bulunan ilk Harir (İpek) Fabrikası kurulmuştur. Daha sonra hem hastalık görülmeye başlanması hem de Çin'in piyasaya ucuz iplikler sunmaya başlamasıyla böcekçilik azalmaya başlamıştır. Hastalığın çözümü bulunduktan sonra ipek böcekçiliği yeniden gelişmeye başlamış 1883 yılında "Harir Darüt Talimi" (daha sonra adı İpekböcekçiliği Enstitüsü olacaktır) kurulmuştur. Ülkemizde eski dönemlerden beri üretimi yapılıyor olsa da ipek böceğinin ilmi olarak üretilmesi 1888 yılında Bursa İpek Böcekçiliği Araştırma Enstitüsü'nün kurulmasıyla başlamıştır. Türkiye'de tohum üretimi, ipekböceği bakım ve beslemesi ile ilgili hususlar 1926 yılında 859 sayılı kanunla hukuki teminat altına alınmıştır. Cumhuriyet'in kurulmasından sonra ülkemizde koza üretimini korumak ve arttırmak amacıyla 1940 yılında Bursa, Bilecik ve Adapazarı'nda ilk Kooperatifler kurulmuş ve daha sonra bu kooperatifler birleşerek S.S. Bursa Koza Tarım Satış Kooperatifleri Birliğini (KOZABİRLİK) kurmuşlardır. 1945 yılında polihibrit olan hastalıklara dayanıklı, ipek verimi yüksek ve koza örme süresi kısa tohumlar geliştirilmiş, 1972 yılından itibaren tamamen polihibrit ipek böcekçiliği yapılmaya başlanmıştır. Kozabirlik yerli ipek böceklerinin veriminin düşük olması ve bazı hastalıklara dayanıksız olmasından dolayı 1963 yılında Tohum Üretim İşletmesi kurmuştur. Bu işletme ile kendi ipek böceği tohumunu kendi üreten bir ülke olmuşuzdur. Ham ipeği çekmenin mümkün olmadığı 1970'li yıllarda Türkiye kuru koza ihraç eden bir ülke durumuna gelmiştir. 1970'li yılların sonunda, ipek halı dokumacılığında hızlı gelişmelerle birlikte kuru koza ihracatı azaldığı gibi 1980'den itibaren üretilen kozaların tamamından ham ipek çekilerek ipek halı üretiminde kullanılmıştır. Bu sayede ihracatımız ipek halı şekline dönüşmüştür. 1982 yılında, yaş koza üretiminin devlet desteğine alınması ile ipekböcekçiliğinin yaygınlaşması beklensede, 1989'dan sonra Çin'in ucuz koza üretiminde gerçekleştirdiği hızlı gelişmelerle birlikte alternatif ürünlerin rağbet görmesi gibi nedenlerden dolayı 1990'lı yıllardan itibaren ülkemiz ipekböcekçiliğinde gerileme başlamıştır. (Anonim,

2022a). TÜİK verilerine göre ipek böcekçiliği faaliyeti yapan işletme sayısı ve faaliyetin yapıldığı köy sayısı Grafik 1 ve Grafik 2'de verilmiştir (TÜİK, 2022).

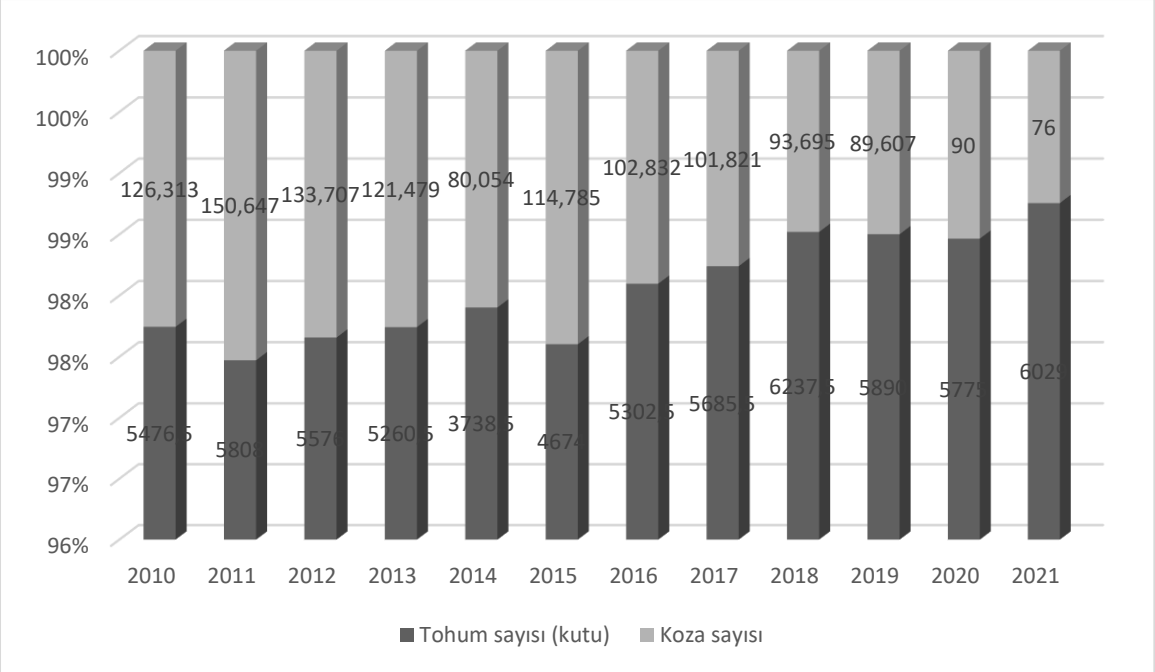


Grafik 1. İpek Böcekçiliği Faaliyeti Yapan İşletme Sayısı



Grafik 2. İpek Böcekçiliği Faaliyeti Yapan Köy Sayısı

İpek böceği üretimi damızlık böceklerin üretilmesi, tohum üretimi ve bu tohumlardan kozaların üretiminden oluşmaktadır. Ülkemizde polihibrit ipek böcekleri yetiştirilmektedir. Damızlık ipek böceklerinin yetiştirilmesi ve yetiştiricilere tohumlarının temin edilmesi Kozabirlik tarafından yapılmaktadır. Ülkemizde son on yılda üretilen tohum sayısı her yıl dalgalanmalar gösterse de ortalama 5364 kutu olmuştur. Bu kutulardaki böceklerin koza örmesiyle çile yapmaya uygun olan koza miktarı son on yılda ortalama 111,494 ton olmuştur. Son on yıla ait üretilen tohum sayısı ve çile yapmaya uygun koza sayısı Grafik 3'de verilmiştir (TÜİK, 2022). Bu verilere göre yıllar içinde tohum sayısında çok fazla farklılık olmasa da üretilen koza sayısı giderek azalmıştır.



Grafik 3. Türkiye' de 2010-2021 yılları arasındaki üretilen tohum sayısı (kutu) ve koza sayısı (ton)

İpek böcekleri (*Bombyx mori* L.) Bombycidae güveler ailesindendir. Doğal olarak özellikle Çin'de bulunmaktadır. Uzun zamandır da ılıman ve subtropikal iklimin görüldüğü bölgelerde evcilleştirilmiştir. Dünyada ipek üretiminin büyük bir bölümü bu evcilleştirilmiş ipek böceklerinden karşılanmaktadır. Bombyx mori'nin, Dut (*Mulberry Morus* spp.) yaprakları tek beslenme kaynağı olarak bilinmektedir ve ipek böcekleri gerekli besin maddelerini bu yapraklardan türeten monofogous bir böcektir. Dolayısıyla ipekböceği larvalarının büyümesi ve daha sonraki ipek verimi, dut yapraklarının besin madde bileşiminden büyük ölçüde etkilenir. Dut yapraklarının besin madde bileşimi hem larvaların büyümesini hem de daha sonraki dönemde ipek verimini etkilemektedir. Dut yaprakları ipekböceği için tam bir diyet olmasına rağmen bazen bazı eksiklikler ortaya çıkabilmektedir. Dut yaprakları ile ekstra besinlerin takviyesi daha yüksek verim sağlar, çünkü hem kaliteli hem de fazla miktarda ipek üretiminin yapılması ve daha sonraki dönemdeki yumurta verimi larvaların beslenme durumuna ve sağlıklı olmasına bağlıdır (Rahmathulla ve ark., 2007; Sarkhel, 2017). Dut ağaçlarından özellikle Morus spp. ipek böcekleri için tek beslenme kaynağıdır (Rahmathulla ve ark., 2007). Türkiye'de Morus spp.'nin Morus alba, Morus nigra ve Morus rubra çeşitleri yetiştirilmektedir (Ercişli ve Orhan, 2007). Bu türlerden beyaz dut yaprağı (*Morus alba* L.) ipek böcekçiliğinde kullanılmaktadır. Morus alba yaprakları kurumadde de %15.31-30.91 hamprotein, %2.09-4.93 hamyağ, %9.9 hamselüloz, %14.59-17.24 hamkül, %27.60-36.66 NDF içermektedir. Kurutulmuş Morus alba yapraklarında 113-224 kcal enerji/100g bulunmaktadır. Ayrıca 100 g kuru madde de 100-200 mg askorbik asit, 8438-13125 µg β-

karoten, 19-35.72 mg demir, 0.72-3.65 mg çinko, 787-2227 mg kalsiyum içermektedir (Srivastava ve ark., 2006; Yen ve ark., 1996).

2.İPEKBÖCEKLERİNİN YAŞAM DÖNGÜSÜ, SİNDİRİM SİSTEMİ VE BESLENMESİ

İpekböcekleri, yumurtadan çıkması ile koza örmeye kadar geçen larva (tırtıl) devresi boyunca 5 yaş (ipek böceklerinin iki uyku arasındaki geçirdikleri süreye bir yaş denir) ve 4 uyku devresi geçirir. Bu böcekler 4 defa deri değiştirirler. İpek böceklerinin vücut ağırlıkları beşinci yaşın sonunda yumurtadan çıktıkları ilk hallerinin 8000 ile 10000 katına ulaşır. İpek böceğinin ördüğü bir ipek kozasını oluşturan ip tek bir parçadan oluşmaktadır ve ortalama 1000-1200 metre uzunluğundadır (Üstündağ, 2010; Başkaya, 2013).

İpek böcekleri soğukkanlı canlılardır. Bunun için her dönemde farklı sıcaklık ve nem ihtiyaçlarının karşılanması gerekmektedir. İpek böcekleri ilk üç yaş döneminde 25-26°C sıcaklık ve %80-85 neme ihtiyaç duyarlar. Dördüncü ve beşinci yaşlara geçildiğinde ise sıcaklığın 23-24°C ve nemin %70-75 olması yeterli olmaktadır. İlk üç yaş dönemi yaklaşık üçer gün sürerken dördüncü yaş dört gün ve beşinci yaş 8 gün sürmektedir. Bu dönemden sonra ipek böcekleri 8-10 günde kozalarını örüp pupa evresine geçmektedirler (Anonim, 2022b).

İpek böceklerinin beslenmesi eskiden beri dut yaprakları ile yapılsa da daha sonraları her dönemde ipek böceği üretilebilmesi için üretiminin fazlaca yapıldığı ülkelerde konsantre yem formları da kullanılmıştır. Ancak böyle bir konsantre yem henüz ülkemizde üretilmemiştir.

İpek böceklerinin genel olarak dut yaprakları ile beslenmesinde günde 4-5 defa eşit aralıklarla yaprak verilmesi gerekmektedir. Beslemede kullanılacak yaprakların tozsuz, solmamış, kurumamış ve kızışmamış olmasına dikkat edilmelidir. Eğer dut yaprakları besleme için kullanılacaksa bu ağaçların ilaçlanmaması gerekmektedir. Toplanan yapraklar sabahları çiğ kalktıktan sonra veya akşam güneşin etkisini kaybetmesinden sonra toplanmalıdır. Toplanan yaprakların serin, loş ve üzerine nemli bez serilmiş şekilde saklanması gerekmektedir. İlk 3 yaş döneminde yapraklar kıyılarak verilmeli, dördüncü yaşta yaprak konulmalı ve beşinci yaşta dallarda yemlemeye katılmalıdır (Anonim, 2022b).

İpek böcekleri farklı dönemlerde farklı düzeylerde besin maddelerine ihtiyaç duyarlar. İhtiyaç duydukları besin maddelerinin bilinmesi yalnızca iyi bir beslenme için değil ipek böceklerinin büyümesi ve koza üretimi için de gereklidir (Ito, 1967; Borgohain, 2015). İpek böceklerinin yaşam döngüsü boyunca tükettikleri yem ile aldıkları kuru maddenin yaklaşık %60'ı dışkı ile atılırken geri kalan %40'ı sindirilmektedir. Larval dönemde sindirilen kuru maddenin yaklaşık %44'ünü kullanırken olgun larva döneminde %56'sını kullanmaktadır. Tükettikleri yemle

alınan enerjinin ise yaklaşık %45'i sindirilirken geri kalan %55'i dışkı ile atılmaktadır. Larva döneminde sindirilen enerjinin yaklaşık %35'i kullanılırken, olgun larva dönemine gelindiğinde %65'i kullanıldığı bildirilmiştir. Pupa döneminde besin madde ve enerji ihtiyacı hem pupa halindeyken hem de kelebek döneminde kullanmak için gereklidir. Ayrıca dişilerde yumurta yapımı içinde gerekmektedir. İpek böcekleri karbonhidratı hem enerji metabolizmasında hem de yağ ve amino asit sentezlemek için kullanırlar. İpek böceklerinin hayatta kalabilmesi ve büyümeleri için kolin, inositol, nikotinik asit (B3), B6, riboflavin, tiamin, biyotin ve folik asit esansiyel vitaminlerdir. İpek böcekleri normal gelişim ve büyüme için linoleik ve linolenik asit gibi çoklu doymamış yağ asitlerine ihtiyaç duymaktadır. Dut yapraklarının yağ asitleri palmitik, linolenik ve linoleik asitlerden oluşur ve ipekböceğinin büyümesini sağlayacak düzeyde yeterli miktarlarda içermektedir. Normal büyüme ve gelişmeyi sağlayabilmek için rasyonlarında kuru madde de minimum 8µmol yağ/g bulunması gereklidir. Bu amaçla soya fasulyesi, mısır, ayçiçeği ve keten tohumu yağları kullanılabilmektedir (Horie, 1978). Protein ve amino asitler hem larvalar hem de özellikle ipek proteininin sentezi için gereklidir. İhtiyacı olan en uygun protein düzeyi %22-26 arasındadır. İpek böcekleri rasyonundaki amino asitler beslenmedeki rolü ve metabolik fonsiyonu dikkate alınarak beş gruba ayrılmıştır. Esansiyel olan amino asitler büyüme için gerekli olan ancak ipek böceğinin sentezleyemediği aminoasitler iken esansiyel olmayan amino asitler hem büyüme hem de ipek üretimi için gerekli olan ve transaminasyon ile ipek böceklerinin kolayca sentezleyebildiği amino asitlerdir (Ito, 1972; Radjabi, 2010).

3.İPEKBÖCEĞİ BESLEME ÇALIŞMALARI

Başarılı ipek üretimi ve ipek kozasının kalitesi larvaların büyümesine ve büyürken tükettikleri besin değerlerine bağlıdır. İpek böceklerinin beslenmesinde dut yaprağı *(Morus alba)* kullanılmaktadır. Dut ağaçlarının yetiştiği bölgelerde yapraklı dönemlerde ipek böceği yetiştiriciliği yapılabilmektedir. Dut yaprağı genel olarak ipek böcekleri için gerekli besini sağlasa da daha fazla verim elde edebilmek ve ticarileşme sağlayabilmek için dut yaprağında bulunan besin madde miktarını arttırmak gereklidir. Bunun için ipek böcekleri ile yapılan bazı çalışmalarda farklı besin maddelerinin dut yapraklarına ilave edilmesi söz konusu olurken bazı çalışmalarda ise yarı yapay ya da yapay yemler kullanılmıştır.

Farklı protein kaynakları ile büyüme için sınırlandırıcı etkisi olan amino asitlerin rasyonlara eklenmesinin ipek böceklerinde hemolenf bileşenleri ve ürik asit atılımı üzerine etkisinin araştırıldığı çalışmada gluten ve zein gibi zayıf besleyici proteinler içeren rasyonlarla beslendiklerinde hemolenf proteinin azaldığı ve ürik asit atılımının önemli ölçüde hızlandığı

ayrıca gluten ve zeinin sınırlayıcı amino asitlerle takviye edilmesinin hemolenf proteinini artırdığı ve ürik asit atılımında azalttığı bildirilmiştir. Deneme sonucunda larva büyümesinin rasyondaki proteinlere bağlı olduğu belirtilmiştir (Horie ve Watanabe, 1983).

Dut yapraklarının amino asit takviyesi ile zenginleştirilmesinin ipek böceklerindeki etkisinin araştırıldığı bir çalışmada asparagin ve alanin amino asitleri farklı konsantrasyonlarda olacak şekilde sulandırılmış ve dut yapraklarının üstüne sprey ile püskürtülmüştür. Deneme sonucunda asparagin ve alaninin ipek üretimini geliştirmede kontrol grubuna göre istatistiksel açından önemli bir farklılık olmadığı belirtilmiştir. Yine aynı çalışmanın sonucunda araştırmacılar rasyonlarda belirli düzeylerde amino asit kullanılmasının büyüme üzerinde etkili olsa da yüksek seviyelerde eklenmesinin büyüme ve gelişme üzerinde etkisinin olmadığını belirtmişlerdir (Radjabi, 2010).

Soya fasulyesi ve istiridye mantarın protein kaynağı olarak ayrı ayrı kullanıldığı yarı yapay rasyonların ipek böcekleri üzerindeki etkisinin araştırıldığı bir çalışmada soya fasulyesi içeren konsantre yemle beslenen ipek böceklerinde larva süresi, larva ağırlığı, ipek bezi, pupa, koza ve koza kabuğu ağırlıkları ile yumurta sayısının arttığı ve mortalitenin azaldığı bildirilirken istiridye mantarının kullanıldığı rasyonlarda en düşük ağırlıklarlar kaydedilmiştir (Mahmoud, 2013).

İpekböceği larvasının (Bombyx mori) iki amino asitli (treonin ve valin) diyet takviyesi ile beslenmesinin koza üretimi ve üretilen ipeğin yapısal ve mekanik özellikleri üzerindeki etkisinin araştırıldığı bir çalışma sonucunda treonin ipek verimini, ipek elyafının kalitesini arttırdığı valinin ise ipek kalitesini etkilemediği belirtilmiştir (Nicodemo ve ark., 2014).

Dut yapraklarının farklı katkılarla (polen, arı sütü, bal, amino asit) zenginleştirilmesinin ipekböceğinin biyolojik ve ekonomik özellikleri üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmada dut yapraklarına eklenen farklı katkılar larvaların büyüme ve gelişmesini iyileştirmiştir. Katkı verilmeyen grup ile karşılaştırıldığında ise polen katılan grup en fazla ağırlığa ulaşan grup olmuştur. Polen eklenmesi mortaliteyi azaltmıştır. Arı sütü eklenmesi B. mori'nin deri değiştirmesi için gerekli asetil kolin içerdiği için deri değiştirmesini iyileştirmiştir (Kamel ve ark., 2016).

Peynir altı suyu proteinin ipek böceklerinin ekonomik parametreleri üzerindeki etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada dut yapraklarına sıvı peynir altı suyu farklı konsantrasyonlarda (%4, 6 ve 8) püskürtülmüştür. Başka bir grupta ise beşinci instar döneminde ham peynir altı suyu proteini tozundan 5 gram kullanılmıştır. Kontrol grubunda yaprak üzerinde herhengi bir işlem uygulanmamıştır. Deneme sonucunda kontrol grubu ile ham protein tozu verilen grup arasında anlamlı bir farklılık görülmediği bildirilmiştir. Larva ağırlığı peynir altı suyu proteini verilen

gruplardan en fazla (6.088g) %8 verilen grupta görülürken daha az sırasıyla %4 ve %6 (4,995;4,342) verilen grupta görülmüştür. Sıvı peynir altı suyu verilen gruplarda kokon, kabuk ve pupa ağırlığı sırasıyla %4, 6 ve 8 olan gruplarda azaldığı bildirilmiştir. Araştırmacılar deneme sonucunda B. mori larvalarına dut yapraklarındaki peynir altı suyu proteininin eklenmesi, vücut ağırlığını ve koza ağırlığını artırdığını, ancak daha yüksek düzeyde takviyenin ipekböceği büyümesi ve gelişimi üzerinde olumlu bir etkisi olmadığını bildirmişlerdir (Abdel-Rahman, 2018).

Bahar (2011) farklı dut çeşitlerinin yapraklarıyla beslemenin büyüme ve verim üzerindeki etkilerini incelendiği çalışmasında yaprağın çeşidinin, kalınlığının, büyüklüğünün, nem içeriğinin ve üzerinde bulunabilecek kimyasalların ipek böcekleri üzerinde farklı etkiler yarattığını rapor etmişlerdir. Khan ve ark. (2010) ise ipek böceği büyüme parametreleri ve ipek kalitesi için dut yapraklarının 26 ± 3 ° C'de ve %65 ± 5'nem de N (%0,2), P (%0,1), K (%0,3) ve Ca (%0,1) gibi bir mineral kombinasyonu ile desteklenmesini önermişlerdir.

4.SONUÇ

Türkiye'de ipek böceği yetiştiriciliği, diğer tarımsal faaliyetlerin yanında yardımcı bir faaliyet olarak genellikle küçük ölçekte yapılmaktadır. Fazla yatırım gerektirmeyen, aile fertlerinin emeklerinin değerlendirilmesinde, işletmeye ek gelir kazandırmada ve kırsal alanda gizli işsizliğin önlenmesinde önemli olan bir faaliyettir. İpek böceği yetiştiriciliği, ipek böceğinin yem kaynağı olan dut ağacının yetiştirilmesi, tohumunun üretilmesi, bakımı ve beslenmesi, koza üretimi ve kozadan iplik çekimi aşamalarından oluşan bir üretimdir. Türkiye'de sadece ilkbahar beslemesi olarak yılda bir kez üretimi yapılmaktadır (Taşkaya Top, 2011). Üretimin bu şekilde yapılmasının nedeni ipek böceğinin sadece taze dut yaprağı ile beslenebileceğinin düşünülmesidir. Oysa taze dut yapraklarının bulunamayacağı dönemlerde de yetiştiricilik yapılabilmesi için konsantre yemlerde formüle edilebilmektedir. Bazı ülkelerde yalnızca dut yaprağı ile değil konsantre yemlerle de beslemenin yapıldığı çeşitli çalışmalar (Horie ve Watanabe, 1983; Ito, 1972; Rahmathulla ve ark., 2007; Ito ve Nakasone, 1967; Mahmoud, 2013) bulunmaktadır.

Türkiye'deki işletmecilerin ipekböceği faaliyetinde en sık karşılaştıkları sorunların araştırıldığı bir çalışmada sorunların başında üretim koşullarının (besleme yeri sıkıntısı, kalitesiz ipek böceği yumurtası, işgücü yetersizliği, dut ağacı yetiştirilmesinde ihtiyaç duyulan suyun temininde yaşanan sıkıntılar, askı malzemesi temin edilememesi, dut ağaçlarının dağınık ve uzak olmasından dolayı taşımada yaşanan zorluklar) elverişsiz olmasının geldiği bildirilmiştir. Karşılaşılan sorunlardan ikinci sırada ise ipek böcekçiliği yetiştiriciliği ile ilgili olarak ihtiyaç

duyulan bilginin yetersizliği olup bunu kaliteli dut yaprağı teminindeki sıkıntıların ve hastalıklarla mücadelenin takip ettiği belirtilmiştir. Aynı çalışma da damızlık ipek böceği yetiştiricilerine göre ipek böcekçiliğinin bırakılma nedenleri arasında ilk sırada işgücünün azalması geldiği belirtilmiştir. Kısa dönemde ek gelir getirmesine rağmen çalışma koşullarının zorluğu ve fazla emek isteyen bir faaliyet olması nedeniyle genç nüfus ipek böcekçiliği faaliyetine devam etmemekte ve diğer işlere yönelmektedir. Ayrıca koza fiyatının düşüklüğü, dut yaprağı teminindeki sıkıntılar ve alternatif tarımsal faaliyetlerin daha kârlı olması yetiştiriciler tarafından ipekböcekçiliğinin diğer bırakılma nedenleri arasında gösterilmiştir (Taşkaya Top ve ark., 2014). Hem ipek böcekçiliğinde karşılaşılan sorunlar hem de bu faaliyetin bırakılma nedenlerine bakıldığı zaman beslenmenin önemli bir sebep olarak gösterildiği görülmektedir. Tüm canlılarda olduğu gibi beslenme ipek böceklerinde de hem gelişme hem de verimin arttırılabilmesi için önemli bir rol oynamaktadır. Larva evresindeki beslemenin daha sonraki pupa, yetişkin dönemleri ile üretilen lifin durumunu önemli ölçüde etkilediği bildirilmiştir (Rahmathulla ve ark., 2001).

Sonuç olarak; taze dut yaprağının bulunmadığı zamanlarda bile yetiştiricilerin böceklerini yetiştirebileceği bir konsantre yemin hazırlanması ve böylece ipek böcekçiliğinde mevsimselliğin önüne geçilip sürekli bir kazanç kaynağı haline gelmesi bu yetiştiriciliğin gelişmesini sağlayacaktır.

KAYNAKÇA

Abdel-Rahman, Y. A. (2018). Effect of the whey protein on economic traits for mulberry silkworm, *Bombyx mori* L. *Journal of Plant Protection and Pathology*, *9*(4), 273-276.

ANONİM(2022a).http://www.kozabirlik.com.tr/hakkimizda/tarihce.html Erişim tarihi: 14.03.2022

ANONİM(2022b).http://www.kozabirlik.com.tr/ipek-bocekciligi/bak-m-besleme.html, Erişim tarihi: 14.03.2022

Bahar, M. H., Al Parvez, M., Rahman, S., & Islam, R. (2011). Performance of polyvoltine silkworm Bombyx mori L. on different mulberry plant varieties. *Entomological Research*, *41*(2), 46-52.

Başkaya, Z. (2013). Gelişimi ve Dağılışı Bakımından Türkiye İpekböcekciliğinde Bilecik İlinin Yeri, Sorunları ve Çözüm Önerileri Development and Distribution Terms The Place, Distribution, Problems and Solutions of Bilecik District in Silkworm Breeding in Turkey. *Doğu Coğrafya Dergisi*, *18*(30).

Borgohain, A. (2015). Nutritional supplement and its effect on mulberry silkworm Bombyx mori L.'. *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering, and Technology*, *4*(8), 6961-6962.

Ercisli, S., & Orhan, E. (2007). Chemical composition of white (Morus alba), red (Morus rubra) and black (Morus nigra) mulberry fruits. *Food Chemistry*, *103*(4), 1380-1384.

Horie, Y., & Watanabe, K. (1983). Effect of various kinds of dietary protein and supplementation with limiting amino acids on growth, haemolymph components and uric acid excretion in the silkworm, Bombyx mori. *Journal of Insect Physiology*, *29*(2), 187-199.

Horie, Y., & Watanabe, K. (1983). Effect of various kinds of dietary protein and supplementation with limiting amino acids on growth, haemolymph components and uric acid excretion in the silkworm, Bombyx mori. *Journal of Insect Physiology*, *29*(2), 187-199.

Ito, T. (1972). Amino Acid Nutrition of the Silkworm, Bomhyx mori. *Proceedings of the Japan Academy*, *48*(8), 613-618.

Ito, T., & Nakasone, S. (1967). Nutrition of the silkworm, Bombyx mori—XV. Utilization of sterol in the presence of dietary fatty acids. *Journal of Insect Physiology*, *13*(2), 281-287.

Khan, M. A., Akram, W., Ashfaq, M., Khan, H. A., Kim, Y. K., & Lee, J. J. (2010). Effects of optimum doses of nitrogen, phosphorus, potassium and calcium on silkworm, Bombyx mori L., growth and yield. *Entomological Research*, *40*(6), 285-289.

Mahmoud, M. M. (2013). Effect of various kinds of dietary proteins in semi–artificial diets on the mulberry silkworm *Bombyx mori* L. *Egyptian Academic Journal of Biological Sciences. A, Entomology*, *6*(1), 21-26.

Nicodemo, D., Oliveira, J. E., Sedano, A. A., Marconcini, J. M., & Tonoli, G. H. (2014). Impact of different silkworm dietary supplements on its silk performance. *Journal of Materials Science*, *49*(18), 6302-6310.

Pamuk, B. (2007). İpek Yolu Ticareti ve Erzurum. *Tarih İncelemeleri Dergisi*, *22*(2), 125-143.

Radjabi, R. (2010). Effect of mulberry leaves enrichment with amino acid supplementary nutrients on silkworm, *Bombyx mori* L. at North of Iran. *Academic Journal of Entomology*, *3*(1), 45-51.

Rahmathulla, V. K., Das, P., Ramesh, M., & Rajan, R. K. (2007). Growth rate pattern and economic traits of silkworm, *Bombyx mori* L under the influence of folic acid administration.

Sarkhel, S., Shrivastava, S., & Pouranik, M. (2017). The effective influence of temperature on the varied characteristic of silkworm: A Review. *Asian Journal of Experimental Sciences*, *31*(2), 31-37.

Srivastava, S., Kapoor, R., Thathola, A., & Srivastava, R. P. (2006). Nutritional quality of leaves of some genotypes of mulberry (Morus alba). *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, *57*(5-6), 305-313.

Taşkaya Top, B. (2011). İpekböcekçiliğinde Kozabirliğin Rolü. TEPGE Bakış, Temmuz 2011/ISSN: 1303-8346/Nüsha:13.

Taşkaya Top, B., Özüdoğru, T., Özer, O. O., Ataseven, Z. Y., Uçum, İ., Polat, K., & Bars, T. (2014). Türkiye'de damızlık ipekböceği işletmelerinin mevcut durumlarının değerlendirilmesi. Ulusal Aile Çiftçiliği Sempozyumu 30-31 Ekim, Ankara, 390-395.

TÜİK (2022). https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Hayvansal-Uretim-Istatistikleri-Aralik-2021-45593 Erişim tarihi: 15.03.2022

Yen, G. C., Wu, S. C., & Duh, P. D. (1996). Extraction and identification of antioxidant components from the leaves of mulberry (*Morus alba* L.). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, *44*(7), 1687-1690.

DETERMINATION OF OPTIMUM TEMPERATURE AND INCUBATION PERIOD FOR POLLEN GERMINATION AND TUBE GROWTH IN "İSTANBUL" MEDLAR VARIETY

Assoc. Prof. Dr. Sultan Filiz GÜÇLÜ* (Orcid ID: 0000-0003-0561-7037)
Isparta University of Applied Sciences Atabey Vocational School, Sapling Growing Programme, Isparta, Turkey
***Corresponding author:** sultanguclu@isparta.edu.tr

Prof. Dr. Prof. Dr. Fatma KOYUNCU (Orcid ID: 0000-0001-5803-6944)
Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Isparta University of Applied Sciences, Isparta, Turkey

ABSTRACT
Temperature is a major climatic factor that limits geographical distribution of plant species, and the reproductive phase has proven to be one of the most temperature-vulnerable stages. Rate of plant growth and development is dependent upon the temperature surrounding the plant and each species has a specific temperature range represented by a minimum, maximum, and optimum. Fertilization biology is very important criteria for fruitset. Pollen production amounts, pollen viability rates, pollen germination and pollen tube growth are Pollen performance is major factor of successful fruitset in trees. Sexual reproduction in plants is more sensitive to increase in temperature than vegetative processes, and therefore, plant reproductive organs will be more vulnerable to changes in short episodes of high temperature prior to and during early stages of floral bud development. Minor fruits pollens were not study as temperature fruits. In this study optimum germination and pollen tube growth temperature and optimum incubation time were investigated for "İstanbul" medlar variety. For this purpose, "İstanbul" variety pollen's were germinated at 15 ºC, 20 ºC, 25 ºC and 30 ºC in different incubation periods (2h, 6h, 12h and 24 hours). "Agar in plate" method was used the for germination tests. Pollen tube growth was measured by ocular micrometer after 24 hours later germination. Statistical analyses were performed by SPSS 22.0 version. Pollen germination and pollen tube growth increased with incubation period at all temperature regime. The highest pollen germination rate and highest pollen tube growth were found at 24 hours later after germination (33.92 % and 109.48 µm respectively) 20 ºC was found optimum temperature for pollen germination and tube growth (24.36% and 86.24 µm). Pollen germination rate and pollen tube length decreased when increasing temperature. It can be thought global warming negatively affects fruit set indirectly.
Key words: Mespilus germanica, global warming, pollen, fertilization biology

1.INTRODUCTION

Medlar (*Mespilus germanica* L.), the most characteristic deciduous tree of the *Rosaceae* family, is consisted of more than 100 genus and 3000 species (Shulaev et al. 2008), and its edible fruit is extremely rich in antioxidants such as phenolics, flavonoids, and other healthy phytochemicals (Ayaz et al., 2002; Glew et al., 2003; Hacıseferoğulları et al., 2005; Oszmianski et al., 2007;, Aygun and Taşçı 2013). Minor fruit species such as medlar are valuable substances thanks to the preservation and maintenance of genetic resources, their high resistance to diseases and pests, suitability for production and high nutritional value. It is used as a diuretic in folk medicine in South Europe, Turkey and Iran. There are few commercially varieties in the world these are "Holland", "Royal", "Nottingham", "Dutch", "Giant" and "Monstrous", "Russian", "Bredagiant" and "large Russian". In Turkey "İstanbul" variety registired in 2007 (Atay, 2013; Yılmaz and Gerçekçioğlu, 2013). In 2014 "Akçakoca 77" variety was registered by by the Atatürk Horticultural Central. Although medlars are consumed as much as the widely grown temperate climate fruits, their use as a medicinal plant is quite high (Nabavi et al., 2011).

Medlar, a typical climacteric fruit species, is hard at maturity harvest, the fruit flesh becomes darker and the fruit softens when it is ready to eat (Glew et al., 2003; Aygun and Taşçı 2013; Güçlü and Koyuncu 2018). Medlar fruits are subglobose about 5cm across they are brown when ready to eat. Minor fruit species such as medlar are valuable substances thanks to the preservation and maintenance of genetic resources, their high resistance to diseases and pests, suitability for production and high nutritional value. It is used as a diuretic in folk medicine in South Europe, Turkey and Iran. Medlar, a typical climacteric fruit species, is hard at maturity harvest, the fruit flesh becomes darker and the fruit softens when it is ready to eat.

The flowers are hermaphrodite, five-piece, white-pink color, and each bud has one flower. It grows Northwest Anatolia and Marmara in Turkiye. It harvests at late October. Fruits are consumed as fresh and marmalade, pickle by the local population. (Ercisli et al., 2012). Flowers generally open in May- June. Flowers of the medlar, 3-5 cm wide and short pedicel, are borne terminally and singly on short lateral shoots. The calyx lobes are large and upright, spread-ing, or recurve Figure 1-2)



Fig. 1. Flower of medlar (original)

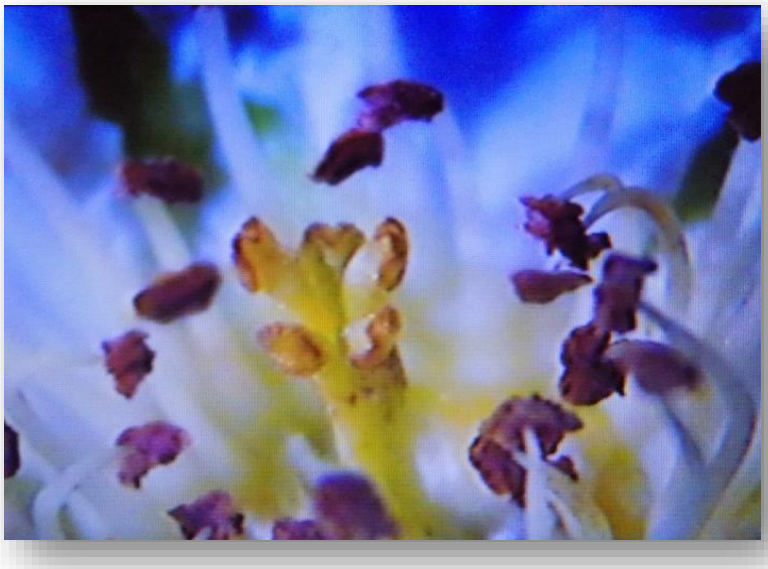


Fig. 2. Anthers and stigma in medlar (original)

Fertilization success in plants is the result of processes that take place during the progamic phase (Thompson, 2004; Güçlü and Koyuncu, 2017). Pollen production amounts, pollen viability, germinating pollen rate and pollen tube length are important factors of fruit set (Janick and Moore, 1996; Tosun and Koyuncu, 2007). The first condition for seed and fruit set is other than is good quality of male and female organs except for partenocarpic fruits. Pollen production amount, pollen viability, pollen germination rate and pollen tube length called as pollen performance it is important for success fertilization biology in in seed-producing plants. Pollen performance is clearly affected by the genotype of the pollen and environment factors The most important environmental factor is temperature for healty seed, pollen performance and fruit set. Also it has been reported that temperature affects pollen viability, pollen germination rate and tube growth. For ecological, morphological, physiological, evolutional,

biochemical, biotechnological, systematic and molecular studies pollen performance is important component (Acar and Kakani, 2010; Hedly et al., 2004).

In recent years, fluctuations in climate have begun to reach alarming proportions. The surface temperature has increased by 0.6 °C since the late 19th. The surface temperature has increased by 0.6 °C since the late 19th. This increase is expected to double so It will be warmer at 1.4–5.8 °C than today (Houghton et al., 2001). It has been reported that pollen is more sensitive to high temperatures than other parts of the flower. Especially high temperatures in the anthesis period negatively affect pollen germination and tube growth, thus fruit set (Young et al., 2004). The aim of this study is determine the optimum temperature and incubation period for pollen germination and tube growth in "İstanbul" medlar variety which is the first registered variety in Turkey.

2. MATERIAL AND METHOD

Pollen's taken from 'İstanbul' medlar trees in the orchard of Eğirdir Fruit Research Institute were used. Pollens were obtained from flowers at flowering stage in phonological stage. The flowers were brought to the laboratory as soon as they were picked. Anthers taken from flowers were placed in dark bottles by dehiscence them into the room temperature under the light. The 'agar in plate' method was used to establish pollen germination and pollen tube growth (Koyuncu and Guclu, 2009). Germination medium was determined as 20% sucrose + 1% Agar-Agar + 5ppm H_3BO_3 which was obtained from previous study about medlar fertilization biology (Güçlü and Koyuncu, 2018).

For the temperature studies pollens were germinated at 15 ºC, 20 ºC, 25 ºC and 30 ºC. Pollens were considered to be 'germinated' when it arrives own diameter. The pollen tube lenght and percentage of pollen germination were determined after 2 h, 6h, 12 h and 24 h incubation period. Pollen tube length was measured by ocular micrometer at a magnification 40X under a light microscope.

Four Petri dishes were used for germination and pollen tube experiments. Statistical analyses were performed by SPSS 22.0 version. Counts were made from 4 different microscope fields (100-150 pollen grains per field) in each petri dish. Statistical analyses were performed by SPSS 22.0 version.

3. RESULTS and DISCUSSION

Four constant temperature regimes (15°C, 20°C, 25°C and 30°C) were evaluated on the pollen germination and expressed as the percentage of germinated pollen (Table 1). As seen as Table

1, the effects of different temperature and incubation period on pollen germination were statistically significant ($p<0.05$). The highest pollen germination rate was found at 20 ºC with 24.36%). 25 ºC was the second optimum temperature for all incubation periods (15.65%). When the temperature rose up from 15 ºC to 25ºC, the pollen germination rate also increased dramatically, but when it reached 25ºC, germination began to fall down and at 30ºC the germination rate decreased to 2.4%. This shows us of high temperatures had the negative effect on the pollen germination. Pollen germination rate incresed by incubation period at all temperature. 2 hours later there was no germinating pollens at 15 and 20 ºC. Pollen germination rate arrieved own maximum value at 24 hours incubation (33.92%).

Table 1. *In vitro* pollen germination (%) of medlar pollen at different temperatures and different incubation periods and a medium containing 20% sucrose+1% agar-agar+5 ppm (H_3BO_3)

	2 hours	6 hours	12 hours	24 hours	**Mean**
15 ºC	0	1.10	1.30	4.0	**3.80c^{x}**
20 ºC	0	2.40	16.80	78.24	**24.36a**
25 ºC	2.1	3.80	12.35	44.36	**15.65b**
30 ºC	1.7	2.50	2.90	5.30	**2.40d**
Mean	**0.95d^{y}**	**2.25c**	**9.08b**	**33.92a**	

*^{x}Values within a column followed by different letters are significantly different ($p<0.05$). ^{y}Values within same row followed by different letters are significantly different ($p<0.05$).

The *in vitro* elongation of pollen tubes was affected by incubation period and different temperature and incubation period (Table 2). Different temperature and incubation period on pollen tube growth were statistically significant ($p<0.05$). At the 15 ºC pollen tubes were measured as 3.37µm. The longest pollen tubes were measured at 20 ºC with 86.25 µm (Figure 2). Pollen tube lengths were declined dramatically at 30 º (6.87 µm). Pollen tube length increased by incubation period like pollen germination. While pollen tube was only 1.51µm 2 hours after sowing, it was 24.02 µm after 6 hours, 62.50 µm after 12 hours, and arrived with maximum value 109.48 µm 24 hours later.

Table 2. *In vitro* pollen tube length (µm) of medlar pollen at different temperatures and different incubation periods and a medium containing 20% sucrose+1% agar-agar+5 ppm (H_3BO_3)

	2 hours	6 hours	12 hours	24 hours	**Mean**
15 ºC	0	2.31	3.76	8.91	**3.37d^{x}**
20 ºC	0	55.48	121.34	168.25	**86.24a**
25 ºC	4.53	34.61	114.87	151.30	**76.32b**
30 ºC	3.27	3. 69	10.06	1.23	**6.87c**
Mean	**1.51d^{y}**	**24.02c**	**62. 50b**	**109.48a**	

*^{x}Values within a column followed by different letters are significantly different ($p<0.05$). ^{y}Values within same row followed by different letters are significantly different ($p<0.05$).

Fruit growing is a perennial agricultural activity higher than global climate change rate is affected. global warming, winter potential to increase air temperature during and these predicted temperature changes, most types of fruit, vines and nuts negative effects in areas where cultivation is common (Guclu et al., 2021). The optimum temperatures for pollen germination and tube growth may vary between different species and cultivars. In the study conducted on cherries, it was determined that the optimum temperature for pollen germination was 20^0C and 25 ^{0}C (Tosun and Koyuncu, 2007). 25 ºC and 30 ºC were found optimum temperatures strawberry pollens. Also these results confirmed our conclusion that higher temperatures may reduce pollen germination for various fruit crops. Güçlü et al. (2018) reported that 20 ºC was optimum for blackberry pollens. Longan (*Dimocarpus longan*) pollens were studied at *in vitro in vivo* and and pollens showed showed best germination performance at 23/24 ºC *in vivo* conditions, but at 30 ºC in *in vitro* conditions (Pham et al.2015). The study conducted on almond pollen, low and high temperatures negative effect on pollen germination and tube growth at different rates has been reported. (Sorkheh et al., 2018). 15 ºC was found optımum temperature polllen germination and tube growth for 'Red Lake' currant variety while 20 ºC was optimum for ‘Rosenthal' parallel to our study polllen germination and tube growth have increased by the incubation period (Guclu et al., 2019). High temperatures prevent bee activity, which plays an important role in pollination and fertilization. Also pollen viability, morphological homogeneity, pollen germination and pollen grass tube growth due to its negative effect on its length has negative effects on its cultivation. Pollen germination and pollen tube growth are important research materials for morphological, physiological, biotechnological, ecological, evolutional, biochemical, systematic and molecular studies. Additionally, testing pollen performance could be helpful for a fruit cultivation of genetic progeny for breeding purpose, and especially for selecting which cultivars should be used by researchers and growers. Pollen germination and pollen tube growth, can be used as a good indicator to understand stress factors.

Global air-conditioning is one of the biggest problems in the 21st. Plant growth in the middle belt is highly dependent on air temperature. High temperatures after dormancy in the spring cause the phrenological phases to shift earlier. Dramatically increases temperature in the world after the 1980s have an impact on plant phenology (Chmielewski et al., 2002). It is thought that the significant temperature increases seen in Turkey after the 1990s shift the phenological periods of field and horticultural crops forward. While a temperature increase of 1ºC does not cause great changes in people's daily lives, this value corresponds to 60 days/degrees in 2 months in plant development and may cause shifts in phenological periods. The increase in

temperatures affects the product quality as well as shortening the phenological stages. Although increasing trends in average temperatures are observed in all months, the trend estimates in summer indicate higher and statistically significant increases. Plant growth in mid and high latitudes is largely controlled by air temperature. Significant changes in the air temperatures of the twenty-year period in Turkey. The changes had significant effects on the phenological periods of the plants, and the phenological periods of both natural vegetation and fruit trees and field crops had shifted to the fore. According to some climate projections, the expected temperature increase in the 21st century will be much greater than that observed in the 20th century. According to the climate projections for Turkey, the increase in temperatures is 3-4ºC/100 years (RCP 4.5) (Akçakaya et al., 2013). Accordingly, it is expected that there will be significant changes in the phenological cycles of plants towards the end of the century.

The results of the climate index studies carried out for Turkey show that there is an increasing trend in temperature-related summer days, tropical nights, hot days and nights, and the length of the growing season. Early flowering of fruit trees will increase the risk of late frost, and early ripening will deteriorate the quality of the products. In addition, the earlier shift of phenological periods will bring along the irrigation problem. In shortly, the negative effects of climate change on plants will outweigh the positive effects. Our study also supports the view that high temperatures negatively affect pollen performance.

4. CONCLUSIONS

In vitro studies are fundamental studies for genetics and plant breeding studies for a wide range of plant species belonging to different families (Radıčevıć et al., 2013). These studies are also a good tools for predict of *in vivo* fertilization biology and fruit set. They help with selections for breeding programmers, *in vitro* assessments can also help to predict possible problems of sterility of that particular genotype in commercial orchards (Fotirić Akšić et al., 2017). In this study 20 ºC was found optimum temperature for pollen germination and tube growth in medlar. Pollen germination rate and tube growth have increased by incubation periods at all temperature regimes. Fertilization biology studies should be continued at *in vivo* conditions. We hope these results will be usefull for researchers and growers for future breeding studies

SOCIAL DISTANCING CAP SENSOR

Racharla Manju BHARGAVİ
BRECW, JNTUH, Telangana.
manju.racharla@gmail.com

K. AMUKTHAMALYADA
BRECW, JNTUH, Telangana.
amukthareddy9@gmail.com

V. KARUNA
BRECW, JNTUH, Telangana.
v.karuna2505@gmail.com

D. RUCHITHA
BRECW, JNTUH, Telangana.
dadikeruchitha@gmail.com

G. NIKITHA
BRECW, JNTUH, Telangana.
gattunikitha26@gmail.com

ABSTRACT
The main objective of this paper is to prevent the community spread of the virus. To make sure that a proper social distance is maintained from individual to individual we are coming with the idea of social distancing cap. Here IR sensors are installed on three sides of the cap so that it measures the minimum distance to be maintained by the individual in 360 degrees. Also a buzzer is installed which alerts the individual by giving a buzzer upon not maintaining a minimum distance. The reason to design to this social distancing reminder in form of a cap is because it is most commonly used item by every person be it a child or an adult.. And a temperature sensor is installed in this cap in order to measure the person's respective temperature and if it's greater than the threshold temperature it alerts the individual by giving a buzzer, and Arduino UNO is used to control the operation. The hardware is successfully tested for different temperatures and distances and it is observed on the LCD which IR sensor is turned ON or OFF and based on that Social distance can be maintained
Keywords : Social distancing, IR Sensors, Buzzer, Temperature Sensor, Arduino UNO.

I. INTRODUCTION

The novel COVID-19 virus initially reported in Wuhan, China, during late December 2019, and after only in few months, the virus affected millions of people worldwide. The contagious virus is the kind of Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS) spread through the respiratory system.

It usually spreads through the air due to the direct exposure of infected (humans, animals) to healthy (humans and animals) The virus transmits through a cough or sneeze droplets of the infected (humans, animals) and travels up to 2 meters (6 feet). World Health Organization (WHO) announced it as a pandemic in March 2020. Till now, this deadly virus infected almost 8 million people around the globe. The recent number of confirmed cases around the globe is presented. Medical experts, scientists, and researchers have been intensively working and seeking the vaccine and medicine for this lethal virus.

To limit the spread of the virus, the global community is looking for alternative measures and precautions. In the current situation, social distance management is affirmed as one of the best practices to limit the spread of this infection worldwide. It is related to decreasing the physical contact of individuals in crowded environments

crowds (such as offices, shopping marts, hospitals, schools, colleges, universities, parks, airports, etc.) and sustaining enough distance between people.By reducing the close physical interaction between individuals, we can flatten the reported cases' curve and slow down the possibilities of virus transmission. Social distance management is crucial for those individuals that are at higher risk of severe sickness from COVID-19.

The word "social distancing" is best practice in the direction of efforts through a variety of means, aiming to minimize or interrupt the transmission of COVID-19.

It aims at reducing the physical contact between possibly infected individuals and healthy persons. As per the WHO norms [3] it is prescribed that people should maintain at least 6 feet of distance among each other in order to follow social distancing.

II. EXISTING SYSTEM

In the existing system, a worker puts up a social distancing sticker at a mall ahead of its reopening during an extended nationwide lockdown to slow down the spread of the corona virus disease (COVID-19).

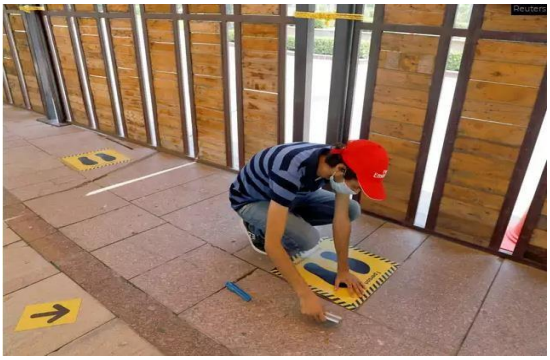


Figure 1: Existing system

III. COMPONENTS REQUIRED

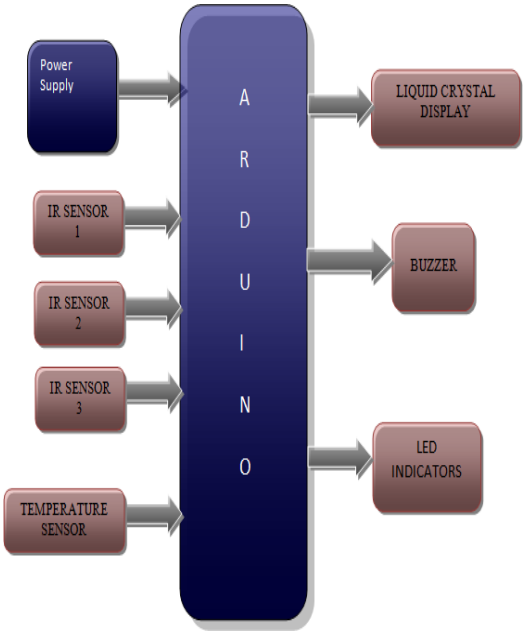


Figure 2: Components Required

a. POWER SUPPLY:

All digital circuits require regulated power supply. In this paper we use a regulated positive supply from the mains supply.

b. LCD:

One of the most common devices attached to a micro controller is an LCD display. Some of the most common LCD's connected to the many microcontrollers are 16x2 and 20x2 displays. This means 16 characters per line by 2 lines and 20 characters per line by 2 lines, respectively.

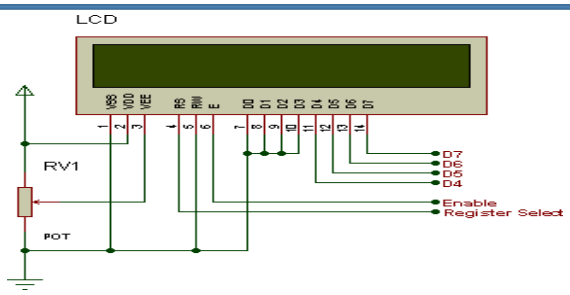


Figure 3: LCD pin diagram

c. IR SENSOR:

IR transmitter and receiver transmitter and receiver are commonly used. In particularly, in Robotic system uses transmitter and receiver When IR rays gets emitted from LED, it moves in the direction it is angled.

When IR rays gets emitted from LED, it moves in the direction it is angled. When any obstacle interferes in the path, the IR rays get cut and it produces secondary wavelets which propagates mostly in return direction or in a direction opposite to that of the primary waves, which produces the net result like reflection of IR rays. Infrared photo receiver is a two terminal PN junction device, which operates in a reverse bias. It has a small transparent window, which allows light to strike the PN junction.

A photodiode is a type of photo detector capable of converting light into either current or voltage, depending upon the mode of operation. Most photodiodes will look similar to a light emitting diode. They will have two leads, or wires, coming from the bottom. The shorter end of the two is the cathode, and longer is anode.

A photodiode consists of PN junction or PIN structure.When a photon of sufficient energy strikes the diode, it excites an electron thereby creating a mobile electron and a positively charged electron hole. If the absorption occurs in the junction's depletion region, or one diffusion length away from it, these carriers are swept from the junction by the built-in field of the depletion region. Thus holes move toward the anode, and electrons toward the cathode, and a photocurrent is produced

d. TEMPERATURE SENSOR:

The Temperature Sensor LM35 sensor series are precision integrated-circuit temperature sensors, whose output voltage is linearly proportional to the Celsius (Centigrade) temperature. The LM35 series are precision integrated-circuit LM35 temperature sensors, whose output voltage is linearly proportional to the Celsius (Centigrade) temperature. The LM35 sensor thus has an advantage over linear temperature sensors calibrated in ° Kelvin, as the user is not

required to subtract a large constant voltage from its output to obtain convenient Centigrade scaling.

The LM35 sensor does not require any external calibration or trimming to provide typical accuracies of ±¼°C at room temperature and ±¾°C over a full -55 to +150°C temperature range.

Low cost is assured by trimming and calibration at the wafer level.

The LM35's low output impedance, linear output, and precise inherent calibration make interfacing to readout or control circuitry especially easy. It can be used with single power supplies, or with plus and minus supplies.

As it draws only 60 µA from its supply, it has very low self-heating, less than 0.1°C in still air.

The LM35 is rated to operate over a -55° to +150°C temperature range, while the LM35C sensor is rated for a -40° to +110°C range (-10° with improved accuracy).

The LM35 series is available packaged in hermetic TO-46 transistor packages, while the LM35C, LM35CA, and LM35D are also available in the plastic TO-92 transistor package. The LM35D sensor is also available in an 8-lead surface mount small outline package and a plastic TO-220 package.

e. BUZZER:

Basically, the sound source of a piezoelectric sound component is a piezoelectric diaphragm. A piezoelectric diaphragm consists of a piezoelectric ceramic plate which has electrodes on both sides and a metal plate (brass or stainless steel, etc.). A piezoelectric ceramic plate is attached to a metal plate with adhesives. Applying D.C. voltage between electrodes of a piezoelectric diaphragm causes mechanical distortion due to the piezoelectric effect.

f. ARDUINO CONTROLLER:

Arduino is an open-source hardware and software company, project and user community that designs and manufactures single-board microcontrollers and microcontroller kits for building digital devices and interactive objects that can sense and control both physically and digitally. Its products are licensed under the GNU Lesser General Public License (LGPL) or the GNU General Public License (GPL), permitting the manufacture of Arduino boards and software distribution by anyone. Arduino boards are available commercially in preassembled form.

Pin Explanation There are totally 14 digital Pins and 8 Analog pins on your Nano board. The digital pins can be used to interface sensors by using them as input pins or drive loads by using them as output pins. A simple function like pinMode() and digitalWrite() can be used to control their operation. The operating voltage is 0V and 5V for digital pins. The analog pins can measure analog voltage from 0V to 5V usingany of the 8 Analog pins using a simple function

liken analogRead() .

1. These pins apart from serving their purpose can also be used for special purposes which are discussed below:

2. Serial Pins 0 (Rx) and 1 (Tx): Rx and Tx pins are used to receive and transmit TTL serial data. They are connected with the corresponding ATmega328P USB to TTL serial chip.

3. External Interrupt Pins 2 and 3: These pins can be configured to trigger an interrupt on a low value, a rising or falling edge, or a change in value.z

4. PWM Pins 3, 5, 6, 9 and 11: These pins provide an 8-bit PWM output by using analogWrite() function.

5. SPI Pins 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO) and 13 (SCK): These pins are used for SPI communication.

6. In-built LED Pin 13: This pin is connected with an built-in LED, when pin 13 is HIGH – LED is on and when pin 13 is LOW, its off.

7. I2C A4 (SDA) and A5 (SCA): Used for IIC communication using Wire library.

8. AREF: Used to provide reference voltage for analog inputs with analogReference() function.

9. Each of these Digital & Analog Pins are assigned with multiple functions but their main function is to be configured as input or output.

10. They are acted as input pins when they are interfaced with sensors, but if you are driving some load then use them as output.

11. Functions like pinMode() and digitalWrite() are used to control the operations of digital pins while analogRead() is used to control analog pins.

12. The analog pins come with a total resolution of 10bits which measure the value from zero to 5V.

13. Arduino Nano comes with a crystal oscillator of frequency 16 MHz. It is used to produce a clock of precise frequency using constant voltage.

14. There is one limitation using Arduino Nano i.e. it doesn't come with DC power jack, means you can not.

supply external power source through a battery.

15. This board doesn't use standard USB for connection with a computer, instead, it comes with Mini USB support.

16. Tiny size and breadboard friendly nature make this device an ideal choice for most of the applications where a size of the electronic components are of great concern.

17. Flash memory is 16KB or 32KB that all depends on the Atmega board i.e Atmega168

comes with 16KB of flash memory while Atmega328 comes with a flash memory of 32KB. Flash memory is used for storing code. The 2KB of memory out of total flash memory is used for a bootloader.

IV. SOFTWARE REQUIREMENTS

a. EMBEDDED C:

Embedded C is a set of language extensions for the C programming language by the C Standards Committee to address commonality issues that exist between C extensions for different embedded systems.

Embedded C programming typically requires nonstandard extensions to the C language in order to support enhanced microprocessor features such as fixed-point arithmetic, multiple distinct memory banks, and basic I/O operations. In 2008, the C Standards Committee extended the C language to address such capabilities by providing a common standard for all implementations to adhere to.

It includes a number of features not available in normal C, such as fixed-point arithmetic, named address spaces and basic I/O hardware addressing. Embedded C uses most of the syntax and semantics of standard C, e.g., main() function, variable definition, datatype declaration, conditional statements (if, switch case), loops (while, for), functions, arrays and strings, structures and union, bit operations, macros, etc.

b. PROTEUS:

Proteus is a complete development platform from product concept to design completion. Its advantages are intelligent principle layout, hybrid circuit simulation and accurate analysis, single-chip software debugging, single-chip and peripheral circuit co-simulation, PCB automatic layout and wiring.

Proteus play as the core of the electronic circuit experimental teaching and scientific research solutions, innovative experimental means, combined with the actual needs of medical electronic circuit design, it is for the purpose of training qualified application-oriented talents to lay a solid foundation of medical circuit designing.

IV. PRINCIPLE OF OPERATION

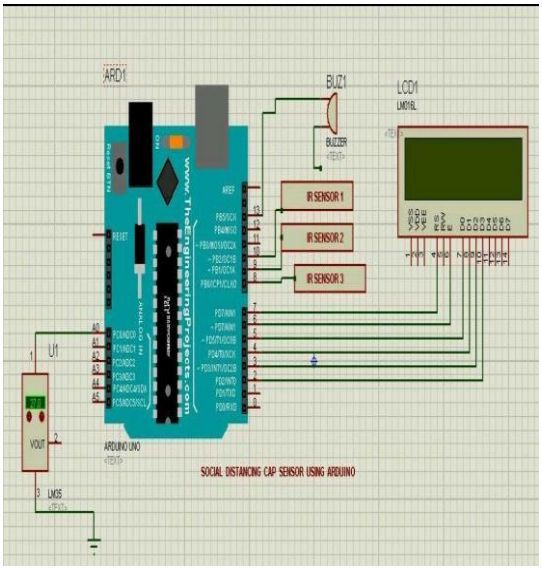


Figure 4: Circuit diagram

Here, IR sensor 1 is connected to arduino digital pin 10, IR sensor 2 is connected to digital pin 9, and IR sensor 3 is connected to arduino digital pin 8. Buzzer is connected to pin 13 and Temperature sensor is connected to analog pin A0. LCD is connected to digital pins of arduino 2, 3, 4, 5, 6, 7.

If distance between two individuals is below threshold distance at particular region of IR sensor, then IR waves generated from the transmitter are reflected back and given to arduino, then based on this buzzer is on whenever IR sensor is activated.

V. PROPOSED SCHEME

In proposed system, to achieve the above problem and diminish the spread of virus at community level we are coming up with the social distancing cap which is a reminder of social distancing. The main aim of the cap is to make sure a proper distance is maintained among individuals so that community spread of virus can be diminished. Here ultrasonic sensors are installed on three sides of the cap so it that measure the minimum distance to be maintained by the individual in 360 degrees. Also a buzzer is installed which alerts the individual by giving a buzzer upon not maintaining a minimum distance. The reason to design this social distancing reminder in form of a cap is that compared to a band or a belt this would of easy use.

As cap is a commonly used item by every person be it a child or an adult. In case of a band, the band may not measure the distance in 360 degrees. And the sensors should be exposed so, in case of a belt the person must tuck his shirt.which may not be comfortable to everyone.

We are using We are using 3 IR sensors which are placed at 3 sides of the cap. So using this we can maintain proper social distance among individuals. If the proper social distance is not

maintained in three directions this cap will alert the person. To alert the person we are using buzzer.

VI. RESULTS:

This Paper mainly focuses on proper distance is maintained among individuals so that community spread of virus can be diminished. Here IR sensors are installed on three sides of the cap so it that measure the minimum distance to be maintained by the individual in 360 degrees.

Also a buzzer is installed which alerts the individual by giving a buzzer upon not maintaining a minimum distance. If distance between 2 persons is below the threshold distance, then IR Sensor generally produces IR waves, as the person is below the threshold distance these IR waves generated by the transmitter collides with the person and reflects back to the receiver.

When the transmitter is started the echo pin will be high and when receiver receives ultrasonic wave it will be denoted a s low and by this way

we can calculate the time i.e time up to which the echo pin is high.

With these When these received waves are input to the arduino, then buzzer will be on with respective of the IR sensor placed and output is displayed on the LCD screen is required at the output terminal of the inverter.

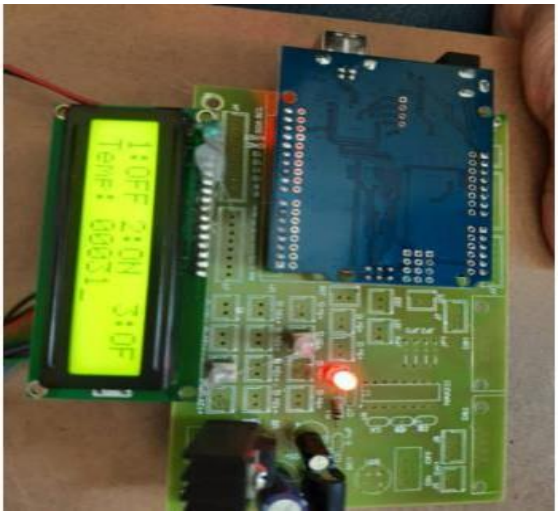


Figure 5: Test 1

When a person is near and below the threshold distance to the IR Sensor2. As per the above principle when the person is standing or near below the threshold distance then IR 2 Sensor generates IR waves and receiver receives the reflected waves from the person ,thus activating

the sensor . And LCD is displaying that 2: ON and also buzzer is ON which means that the person in the second sensor direction is below the threshold distance, and thus by means of buzzer indication that social distance is not maintained .

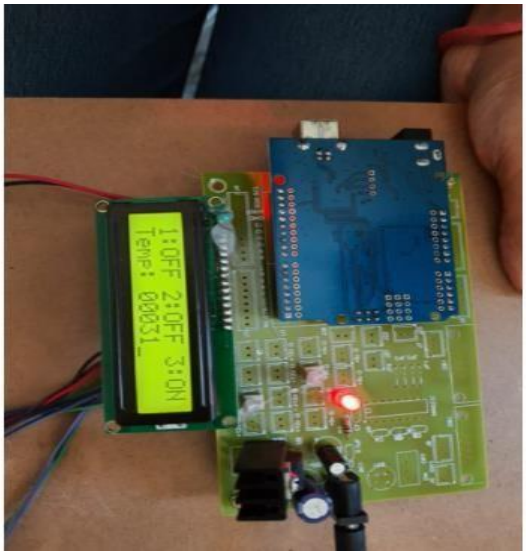


Figure 6: Result 2

When a person is near and below the threshold distance to the IR Sensor2**.**As per the above principle when the person is standing or near below the threshold distance then IR 3 Sensor generates IR waves and receiver receives the reflected waves from the person ,thus activating the sensor and LCD is displaying that 3:ON and also buzzer is ON which means that the person in the second sensor direction is below the threshold distance , and thus by means of buzzer indication that social distance is not maintained.

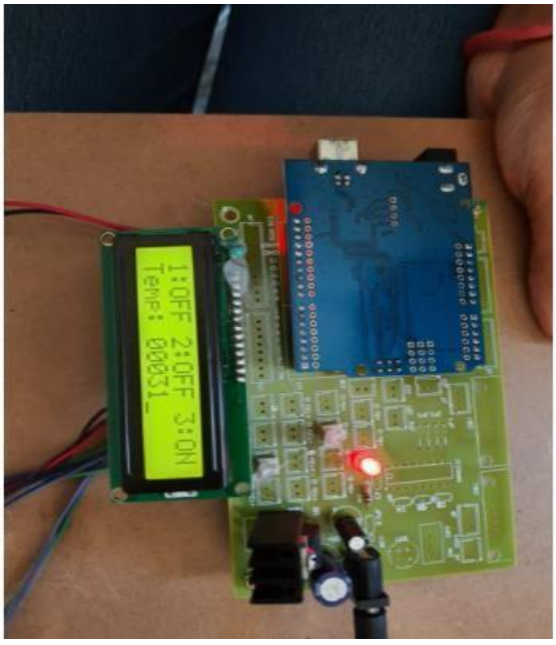


Figure 7: Temperature output

In this we have written code in such a way that if temperature is greater than 45 degree Celsius, then a buzzer will be ON. Other wise there will be no buzzer, but usually temperature is displayed on the LCD screen. The above is the body temperature of a person mentioned in 31 degree Celsius. Conversion of body temperature into Fahrenheit:

Fahrenheit=degree Celsius *1.8+32

As, body temperature are measured in Fahrenheit conversion is done Fahrenheit=31*1.8+32

Fahrenheit=55.8+32

Fahrenheit=87.8

As normal body temperature is 98.6 Fahrenheit the above temperature is acceptable.

VI. FUTURE SCOPE:

In future work presents this application is intended to be used in any working environment; accuracy and precision are highly desired to serve the purpose The cap has a scope of further improvements in the future. The temperature sensor can be changed to an infrared temperature sensor which will give a more accurate measurement of the temperature. But the infrared temperature sensor will make the cap costly.

Using a camera will make the circuit smaller. Camera vision can be used to detect any humans and find their body temperature using thermal imaging. The cap can be improved in many ways which will help overcome the disadvantages and be made a light multipurpose and highly efficient preventive measure during a contagious disease outbreak or pandemic in the future.

CONCLUSION

In this paper This device is a gadget built with an intention to help people in maintaining the minimum physical distance also called social distancing in times when there is a widespread fear of catching contagious diseases. This device, which is basically a “cap”, can be worn by anyone, anywhere as it is reliable and easy to use. As of now, the effective management of power distribution within system has not been assessed yet. In this pandemic period contactless environment is key aspect to reduce the transmission of the disease. We can achieve this by automation and by using new technologies. This social distance alarm cap is very useful in avoiding the transmission of the disease.There are devices which cannot detect motion in all the directions, whereas the proposed device can detect motion in 360^0 This way the user need not worry about their surroundings at all times.

REFERENCES

S Thilagavathi, K S Nivethitha, P Preeti and D T Vikram," IoT based Smart Retail System with Social Distancing for Covid19 Outbreak", Journal of Physics: Conference Series 1917 ,2021.

B. Reji, A. Rathesh, S. Suresh, N. Jose and J. Benny, "Smart Cap for Prevention of Contagious Diseases and Social Distancing Using Arduino," *2020 IEEE Bangalore Humanitarian Technology Conference (B-HTC)*, 2020.

Suryanti, HP Paksi, VD Wicaksono, W Widodo, I Sucahyo," Development of Physical Distancing Detector (PDD) Integrated Smartphone to Help Reduce the Spread of Covid- 19", Proceedings of the International Joint Conference on Science and Engineering IJCSE, vol.196,2020.

YILLARA GÖRE İTHAL EDİLEN BOĞA SPERMA MİKTARI

Prof. Dr. Tahir KARAŞAHİN (Orcid ID: 0000-0003-2358-0389)
Aksaray Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Aksaray
tahirkarasahin@gmail.com

ÖZET
Bu çalışmanın amacı; ülkemiz tarafından ithal edilen boğa spermalarının yıllar bazında değerlendirmesini yapmaktır. Sığırlarda boğa yerine suni tohumlama uygulamasının birçok faydaları bulunmaktadır. Boğaların beslenmesi için ekstra maliyete gerek kalmamaktadır. En önemlisi de boğalardan kaynaklanabilecek bulaşıcı hastalıkların engellenmesidir. Türkiye'de de özellikle sütçü sığır çiftliklerinde bulunan düve ve sığırların büyük bir çoğunluğunda suni tohumlama yöntemi kullanılarak tohumla işlemi gerçekleştirilmektedir. Fakat bu tohumlamalar için kullanılan dondurulmuş boğa spermalarının büyük bir çoğunluğunu ithal olarak getirilen spermalardan oluşmaktadır. Ülkemiz büyük baş hayvanlarda suni tohumlama uygulamaya başlayan dünyadaki 2. ülke olmuştur. Suni tohumlamaya başlayan ilk ülkelerden olmamıza rağmen boğa sperması üretiminde istenilen seviyeye bir türlü gelememiştir. Ülkemizde Tarım ve Orman Bakanlığı'na bağlı Lalahan Uluslararası Hayvancılık Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü başta olmak üzere devlete ve özel sektöre ait sperma üretim merkezlerinde boğa sperması üretimi gerçekleştirilmektedir. Fakat üretilen miktar ülkemizin ihtiyacını karşılayamamaktadır. Türkiye'nin sığır sayısı Türkiye İstatistik Kurumu'nun (TÜİK) verilerine 2021 Haziran verilerine göre 18.318.383 baş sayısına ulaşmıştır. Ülkemizde 10 milyon civarında sağılabilir sığır varlığı düşünülürse yıllık en az 20 milyon doz sperma ihtiyacı var demektir. TÜİK verilerine göre 2013-2021 yılları arasında toplam 35.034.758 doz dondurulmuş boğa sperması ithalatı gerçekleştirilmiştir. Yıllık ortalama 4 milyon doz boğa sperması ithalatı yapılmıştır. 2020 yılında 26 farklı sığır ırkından boğa sperması ithalatı gerçekleştirilmiştir. En çok sperma ithalatı yapılan ırk ise 1.309.152 doz sperma ile Holştayn ırkı olmuştur. Bu spermalardan bir kısmı cinsiyeti belirlenmiş sperma olarak ithal edilmiştir. İthal edilen bu spermalardan 103.456 dozu dişi sperma ve 3.761 dozu da erkek cinsiyete sahiptir. Ülkemizde hayvancılığın gelişmesi ve kendi kendine yeten ülkelerden biri olmamız için kaliteli boğa spermasını kendimizin üretmesi zorunludur.
Anahtar Kelimeler: Türkiye, Sperma, Yıl, Miktar.

NUMBER OF IMPORTED BULL SPERMA BY YEARS

ABSTRACT

The aim of this study; to evaluate the bull semen imported by our country based on years. There are many benefits of artificial insemination in cattle instead of bulls. There is no need for extra cost to feed the bulls. The most important thing is to prevent infectious diseases that may arise from bulls. In Turkey, the majority of heifers and cattle, especially in dairy cattle farms, are inseminated using artificial insemination. However, most of the frozen bull semen used for these inseminations consists of imported semen. Our country has become the second country in the world to start artificial insemination in cattle. Although we are among the first countries to start artificial insemination, the production of bull semen has not reached the desired level. In our country, bull semen is produced in semen production centers belonging to the state and private sector, especially the Lalahan International Livestock Research and Training Center Directorate affiliated to the Ministry of Agriculture and Forestry. However, the amount produced cannot meet the needs of our country. The number of cattle in Turkey has reached 18.318.383 heads according to the data of the Turkish Statistical Institute (TÜIK) in June 2021. Considering that there are around 10 million dairy cattle in our country, it means that at least 20 million doses of semen are needed annually. According to TÜIK data, a total of 35.034.758 doses of frozen bull semen were imported between 2013 and 2021. An average of 4 million doses of bull semen was imported annually. In 2020, bull semen was imported from 26 different cattle breeds. The breed from which the most semen was imported was the Holstein breed with 1.309.152 doses of semen. Some of this semen were imported as sexed semen. Of these imported semen, 103.456 doses of female semen and 3.761 doses of male semen. It is imperative that we produce quality bull semen ourselves for the development of animal husbandry in our country and for us to become one of the self-sufficient countries.

Keywords: Turkey, Sperm, Year, Amount

1. GİRİŞ

Türkiye büyük baş hayvanlarda suni tohumlama yapmaya başlayan ikinci ülke olmasına rağmen günümüze geldiğimizde ne yazık ki sahada suni tohumlama için kullanmış olduğumuz spermanın büyük bir bölümü ithal olarak yurt dışından gelmektedir. Bu durumda sığır yetiştiriciliğimiz istenen seviyeye bir türle gelememektedir. Türkiye'nin sığır sayısı Türkiye İstatistik Kurumu'nun (TÜİK) 2021 Haziran verilerine göre 18.318.383 baş sayısına ulaşmıştır (TÜİK, 2022). Hayvancılık işletmelerinde temel amaç, hayvanların genetik özelliklerinin geliştirilerek birim bazında daha fazla verim elde edilmesidir (İnanç ve Daşkın, 2015). Yıllardır damızlık düve, sperma ithali yapılmış fakat hayvanlardan elde edilen süt, et ve özellikle döl verimi, hayvancılığı gelişmiş ülkelerin çok altında kalmaktadır. Hayvancılık sektöründe ileri üreme tekniklerinin yaygın olarak kullanılması hayvanlardan istenilen döl verim özelliklerinin artması için büyük avantajlar sağlamaktadır. İlk ileri üreme tekniklerinden birisi olan suni tohumlama hayvancılık sektörünün gelişmesinde çok büyük ilerlemeler sağlamıştır. Üreme teknolojileri ve hayvancılık sektöründe oldukça önemli olan reprodüksiyon biyoteknoloji geliştirilmiş olup bu teknikler arasında sığırlarda genetik ilerlemeyi sağlayan ve sahada en etkin ve yaygın kullanılan yöntem suni tohumlama (ST) işlemidir (Yılmaz ve Sarıözkan, 2020). Ülkemizde suni tohumlamanın devlet desteğinde olması ülke genelinde yaygınlaşmasını sağlamıştır. Özellikle sütçü sığır işletmelerindeki düve ve sığırların büyük bir çoğunluğu suni tohumlama yöntemiyle tohumlanmaktadır (İnal ve Çam, 2016).

Suni tohumlama uygulamalarında spermaları kullanılacak damızlık adaylarının bir program dahilinde yetiştirmeye alınıp, spermalarının çeşitli testlere tabi tutularak kullanılması izlenecek en doğru yol (Tırpan ve Tekin, 2018) olmasına rağmen ülkemizde sperması üretilecek boğaların seçiminde bu kriterler yeterince kullanılamamaktadır.

Yurt dışından getirilen spermanın avantajları yanında daha fazla oranda dezavantajları olmaktadır. En büyük avantajı herhangi bir boğa üretimine gerek kalmadan, bunların yetiştirilmesi, bakımı, beslenmesi ve en önemlisi de önemli hastalıklardan ari tutulması zahmetlerine katlanmadan istenilen kalite ve sayıda spermanın hazır alınmasıdır. Genetik ilerlemenin iyileştirilmesi için yapılması gereken yöntemlerden birisidir. Fakat istenilen genetik seviyeye ulaşıldıktan sonra yurt dışından boğa sperması gelmesi ek masraf olması, çeşitli hastalık riski ve belki de en önemlisi üreten ülkelerin sperma satışına sınırlama getirmesi ya da tamamen yasaklanması gibi durumlarla karşılaşılabilir. Yurt dışından getirilen spermaların en büyük dezavantajı üretim kontrolünün kendi elimizde olmamasıdır. Canlı hayvan ya da sperma gibi çeşitli hayvansal ürünlerle sığırlarda etkili birçok hastalığın taşınması riski de en önemli

dezavantajdır. Günümüzde ülkemizde yetiştirilen sığırlarda daha önce bilmediğimiz bazı hastalıkların görülmesi bu ithalat sürecinin bir sonucu olabilir.

İthal edilen spermanın büyük bir bölümü ülkemizde üretilmiş olsa hem bu alanda geniş bir istihdam sağlayacaktır hem de yurt dışına ödediğimiz milyonlarca dolar ülkemizde kalacaktır.

YILLAR BAZINDA İTHAL EDİLEN SPERMA MİKTARI

Ülkemize uzun yıllardır çok fazla miktarda sperma ithalatı yapılmaktadır. Eldeki verilere göre 2013-2021 yılları arasında toplam 35.034.758 doz sperma yurdumuza getirilmiştir (Tablo 1). Yıllar itibarıyla ithal edilen sperma miktarı çeşitli olumlu ya da olumsuz sebeplerden etkilenerek artış veya eksilme görülmüştür. Son 8 yıl baz alındığında en yoğun ithalatın 2016 yılında5.755.767 doz sperma ile yapıldığı görülmektedir. Yine ithalatın en yoğun olduğu 2016 yılında 39 firmanın bu ithalatı gerçekleştirdiği görülmektedir. İthal edilen sperma miktarı azaldıkça firma sayısının da azaldığı görülmektedir.

Tablo 1. Yıllar Bazında İthal Edilen Sperma Miktarı (Kaynak HAYGEM).

YIL	SPERMA MİKTARI (ADET)	FİRMA SAYISI
2013	2.924.037	27
2014	3.887.654	31
2015	4.569.358	34
2016	5.755.767	39
2017	4.054.523	34
2018	2.748.377	28
2019	3.361.971	27
2020	4.354.964	27
2021	3.378.107	26

IRKLAR BAZINDA İTHAL EDİLEN SPERMA

İthal edilen boğa spermalarının 27 farklı sığır ırkından yapıldığı görülmektedir. Yurt dışından 2019 verilerine göre (HAYGEM, 2019) 18 farklı sığır ırkından boğa spermaları getirilmişken 2020 yılında sperması getirilen sığır ırkı sayısı 26'ya ulaşmıştır. Bu rakamlar göstermektedir ki gerek etçi gerekçe sütçü sığır yetiştiricileri artık daha bilinçli şekilde sperma tercihinde bulunmaktadır. Tabi bu kadar fazla miktarda ırktan sperma getirilmesi yapılan kontrolleri zorlaştıracaktır. Aynı zamanda çok fazla sayıda ırkın kullanılması ülkemizdeki ırk çeşitliliğini artırmaktadır. En çok sperma ithal edilen ırkın etçi ve kombine olarak 2019 ve 2020 yılında 2 milyon dozdan fazla sperma ile Simental ırkı olmuştur. En fazla ithalatı yapılan 2. boğa sperması ise Holştayn ırkına ait olup, 2020 itibarıyla 1.309.152 doz sperma getirilmiştir. Getirilen ithal sperma miktarları ülkemizde yetiştirilen sığır ırklarının sayısı bakımından bir gösterge olarak kabul edilebilir.

Bir zamanlar Türkiye'de en fazla yetiştirilen ve ülkemize ilk getirilen ırklardan olan Brown Swiss (Esmer ırk, Mantofon) ırkına ait ithal edilen sperma miktarının oldukça azaldığı görülmektedir. Ülkemiz iklim şartlarına en iyi uyum sağlayan bir ırk olmasına rağmen ülkemizde Esmer ırkı sayısının da azalmış olduğunun bir göstergesidir.

Tablo 2. Irklar Bazında İthal Edilen Sperma Miktarı (Kaynak HAYGEM).

IRK	**2019**	**2020**
ANGUS	12.988	35.484
AYSHIRE		18.714
BELÇİKA MAVİSİ	49.808	79.900
BLONDE AQUİTAİNE	22.368	12.341
BRITISH BLUE		3.829
BROWN SWISS	46.781	110.513
CHİANİNA		2.805
DANİMARKA KIRMIZISI	3.420	500
ETÇİ CHİANİNA		3.810
ETÇİ SİMENTAL	728.142	658.128
GUERNSEY		299
HEREFORD	10.102	7.063
HOLSTEAYN	739.847	1.309.152
İSWEÇ KIRMIZISI		8.053
JERSEY	3.960	42.294
KIRMIZI HOLSTEYN		45.139
LİMUZİN	15.783	83.008
MONTBELİARDE	209.890	20.050
MONTOFON		6.288
NORMANDE	8.520	30.022
NORVEÇ KIRMIZISI	88.327	21.283
RED HOLSTAYN	29.703	34.061
RUBIA GALLEGA		5.928
SHORTHORN	1.000	1000
SİMENTAL	1.227.620	1.597.281
ŞAROLE	157.668	218.019
PİEMONTESE	6.044	
TOPLAM	**3.361.971**	**4.354.964**

İTHALATI YAPILAN CİNSİYETİ BELİRLİ SPERMA SAYISI

Yurt dışından ithal edilen spermaların önemli bir miktarı cinsiyeti belirlenmiş sperma olarak ülkemize getirilmektedir. Cinsiyeti belirlenmiş spermaların fiyatlarının normal spermalara göre daha fazla olmasına rağmen hatırı sayılır sayıda ithalatı gerçekleşmektedir. Özellikle getirilen dişi spermanın sayısının daha fazla olmasının sebebi, bu spermalardan damızlık düve üretimi için kullanılacak olmasıdır. İthal edilen spermaların cinsiyetinin büyük bir çoğunluğu dişi cinsiyette olup, 2019 yılında 52.218 doz cinsiyeti belirli sperma ithal edilmişken bu rakam 2020

yılında 103.456 doz sperma sayısına çıkmıştır. 2019 yılında erkek cinsiyete sahip sperma ithalatı olmazken, 2020 yılında 3.761 doz erkek cinsiyette sperma ithalatı gerçekleştirilmiştir. Cinsiyeti belirli boğa spermalarından en fazla ithal edilen Holştayn ırkına ait olmuştur. Holştayn ırkına ait dişi sperma ithalatı 2019 yılında 45.977 iken 2020 yılında bu rakam 89.452 doz sperma olarak gerçekleşmiştir. 2019 yılında 5 farklı sığır ırkından cinsiyeti belirli sperma ithalatı yapılmışken, 2020 yılında 12 farklı ırktan cinsiyeti belirli sperma ithalatı yapılmıştır.

Tablo 3. İthalatı yapılan cinsiyeti belirli sperma sayısı (Kaynak HAYGEM).

IRK	**CİNSİYET**	**2019**	**2020**
AYSHIRE	DİŞİ		905
BROWN SWISS	DİŞİ		1.445
GUERNSEY	DİŞİ		299
HOLSTAYN	DİŞİ	45.977	89.452
JERSEY	DİŞİ	2.500	5.790
KIRMIZI HOLSTAYN	DİŞİ		1.212
MONTOFON	DİŞİ		300
RED HOLSTEIN	DİŞİ	400	500
SİMENTAL	DİŞİ	3.137	3.553
MONTBELİARDE	DİŞİ	204	
TOPLAM DİŞİ		**52.218**	**103.456**
ANGUS	ERKEK		522
BRITISH BLUE	ERKEK		199
ETÇİ SİMENTAL	ERKEK		3.040
TOPLAM ERKEK			**3.761**

TARTIŞMA VE SONUÇ

Ülkemizde her yıl milyonlarca doz boğa sperması kullanılmaktadır. Kullanmış olduğumuz bu spermaların büyük bir kısmı yurt dışından yüksek bedeller ödenerek getirilmektedir. Ülkemizde hayvancılığın gelişmesi ve kendi kendine yeten ülkelerden biri olmamız için kaliteli boğa spermasını kendimizin üretmesi zorunludur. Spermanın kendimiz tarafından üretilmesi meydana gelebilecek hastalık risklerinin kontrol edilmesini sağlayacaktır. İthal edilen spermanın büyük bir bölümü ülkemizde üretilmiş olsa hem bu alanda geniş bir istihdam sağlayacaktır hem de yurt dışına ödediğimiz milyonlarca dolar ülkemizde kalacaktır.

KAYNAKÇA

HAYGEM 2013. 2013 Yılı İthalat İzni Verilen Dondurulmuş Boğa Sperması Bilgileri. https://www.tarimorman.gov.tr/HAYGEM/Duyuru/14/2013-Yili-Ithalat-Izni-Verilen-Dondurulmus-Boga-Spermasi-Bilgileri. Erişim tarihi: 11.02.2022

HAYGEM 2014. 2014 Yılı İthalat İzni Verilen Dondurulmuş Boğa Sperması Bilgileri. https://www.tarimorman.gov.tr/HAYGEM/Duyuru/35/2014-Yili-Ithalat-Izni-Verilen-Dondurulmus-Boga-Spermasi-Bilgileri. Erişim tarihi: 11.02.2022

HAYGEM 2015. 2015 Yılı İthalat İzni Verilen Dondurulmuş Boğa Sperması Bilgileri. https://www.tarimorman.gov.tr/HAYGEM/Duyuru/51/2015-Yili-Ithalat-Izni-Verilen-Dondurulmus-Boga-Spermasi-Bilgileri. Erişim tarihi: 11.02.2022

HAYGEM 2016. 2016 Yılı İthalat İzni Verilen Dondurulmuş Boğa Sperması Bilgileri. https://www.tarimorman.gov.tr/HAYGEM/Sayfalar/Detay.aspx?OgeId=71&Liste=Duyuru. Erişim tarihi: 11.02.2022

HAYGEM 2017. 2017 Yılı İthalat İzni Verilen Dondurulmuş Boğa Sperması Bilgileri. https://www.tarimorman.gov.tr/HAYGEM/Duyuru/84/2017-Yili-Ithalat-Izni-Verilen-Dondurulmus-Boga-Spermasi-Bilgileri. Erişim tarihi: 11.02.2022

HAYGEM 2018. 2018 Yılı İthalat İzni Verilen Dondurulmuş Boğa Sperması Bilgileri. https://www.tarimorman.gov.tr/HAYGEM/Belgeler/Duyurular/2018%20YILI/%C4%B0THALAT%20%C4%B0ZN%C4%B0%20VER%C4%B0LEN%20DONDURULMU%C5%9E%20BO%C4%9EA%20SPERMASI%20B%C4%B0LG%C4%B0LER%C4%B0/2018_Yili_ithalat_izni_Verilen_Dondurulmus_Boga_Spermasi_Bilgileri_24.01.2018.xlsx. Erişim tarihi: 11.02.2022

HAYGEM 2019. 2019 Yılı İthalat İzni Verilen Dondurulmuş Boğa Sperması Bilgileri. https://www.tarimorman.gov.tr/HAYGEM/Duyuru/110/2018-Yili-Ithalat-Izni-Verilen-Dondurulmus-Boga-Spermasi-Bilgileri. Erişim tarihi: 11.02.2022

HAYGEM 2020. 2020 Yılı İthalat İzni Verilen Dondurulmuş Boğa Sperması Bilgileri. https://www.tarimorman.gov.tr/HAYGEM/Duyuru/128/2020-Yili-Ithalat-Izni-Verilen-Dondurulmus-Boga-Spermasi-Bilgileri. Erişim tarihi: 11.02.2022

HAYGEM 2021. 2021 Yılı İthalat İzni Verilen Dondurulmuş Boğa Sperması Bilgileri. https://www.tarimorman.gov.tr/HAYGEM/Duyuru/142/2021-Yili-Ithalat-Izni-Verilen-Dondurulmus-Boga-Spermasi-Bilgileri. Erişim tarihi: 11.02.2022

İNAL, Ş., & ÇAM, M. (2016). Türkiye'ye 2015 yılında sperması ithal edilen boğalardaki kalıtsal kusurlar. Eurasian Journal of Veterinary Sciences, 32(4), 278-284.

İNANÇ, M., & DAŞKIN, A. (2015). Sığırlarda suni tohumlama uygulamaları yönünden genomik seleksiyonun önemi. Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi, 10(2).

TIRPAN, M. B., & TEKİN, N. (2018). Seleksiyon ve damızlık boğa seçim kriterleri. Veterinary Journal of Mehmet Akif Ersoy University, 3(1), 85-95.

TÜİK. Hayvancılık istatistikleri. (2022). Ankara https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=Tarim-111.

YILMAZ, H., & SARIÖZKAN, S. (2020). Kayseri İli Yahyalı İlçesi Süt Sığırcılık İşletmelerinde Suni Tohumlama Uygulamaları ve Başarıyı Etkileyen Faktörler. Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 17(2), 95-102.

TÜRKİYE'NİN YILLARA GÖRE KEÇİ VARLIĞI VE DEĞERLENDİRİLMESİ

Prof. Dr. Tahir KARAŞAHİN (Orcid ID: 0000-0003-2358-0389)
Aksaray Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Aksaray
tahirkarasahin@gmail.com

ÖZET

Bu çalışmanın amacı; son senelerde artış gösteren küçükbaş hayvanlarımızdan keçi sayısı ve bu keçilerden elde edilen ürünlerin miktarının yıllara göre dağılım düzeyini ortaya koymak olmuştur. Ülkemiz çok çeşitli ve geniş iklim şartları sahip bulunmaktadır. Ülkemiz sahip olduğu arazi yapısı ve buralarda yetişen çok çeşitli bitki örtüsüyle hayvancılığın yoğun olarak yapıldığı yerlerden birisidir. Anadolu coğrafyası özellikle küçükbaş hayvan yetiştiriciliğine uygun bir yapıya sahiptir. Ülkemizin neresine gidilirse gidilsin küçükbaş hayvanlar yetiştirilmektedir. Keçi yetiştiriciliği çiftçilere ekonomik katkılarının yanında insanımızın vazgeçemediği kültürel değerlerden birisi olmuştur. Özellikle dağlık, ormanlık arazilerde ve yüksek rakımlı yerlerde yaşama şansları daha çok olduğu için buralarda daha fazla yetiştirilmektedir. Ülkemizde küçükbaş hayvancılıkta ıslah çalışmalarının oldukça geç başlaması, verim düzeylerinin istenilen seviyeye çıkmaması, keçi yetiştiriciliğini olumsuz yönde etkilemiştir. Keçi sayısı doksanlı yılların başından itibaren 2009 yılına kadar hızlı bir azalma göstermiştir. 1991 yılında 10.764.198 baş olan keçi sayımız, 2009 yılına gelindiğinde ise neredeyse yarı yarıya azalarak 5.128.285 sayısına kadar inmiştir. Türkiye'nin keçi sayısı 18 yıl gibi kısa bir süre içerisinde yarı yarıya azalmıştır. 2010 yılından itibaren keçi sayısında bir artış gösterdiği görülmektedir. Bu artışın en büyük kaynağı ise Tarım ve Orman Bakanlığı eliyle başlatılan ve 2005 yılından itibaren sahada uygulanmaya başlayan ıslah projeleridir. Aynı zamanda ıslah amaçlı yetiştiriciliğe devlet desteğinin artması çiftçinin keçi yetiştiriciliğine olan ilgisini tekrar arttırmıştır. 2021 yılına geldiğimizde keçi varlığımız 12.341.514 baş sayısına ulaşarak yeni bir yetiştirme ivmesi kazanmıştır. Türkiye keçi sayısındaki bu dalgalanmalar keçilerden elde edilen et, süt ve yapağı miktarlarını da etkilemiştir. Son yıllarda keçi eti ve sütüne artan taleplerden kaynaklanan bu ürünlerde belirgin bir artışın olduğu görülmektedir. Hayvancılık sektöründe yeni teknolojilerinde kullanıldığı her türlü ıslah işlemlerinin bu hayvanlardan alınan verimi artıracağı aşikârdır. Daha önemlisi ise bu ıslah konusunun yetiştiricilerimiz tarafından benimsenmiş olmasıdır.

Anahtar Kelimeler: Türkiye, Keçi, Yıl, Miktar.

GOAT PRESENTATION AND EVALUATION OF TURKEY BY YEARS

ABSTRACT

The aim of this study; is to reveal the number of goats among our sheep and goats, which has increased in recent years, and the distribution level of the amount of products obtained from these goats over the years. Our country has a wide variety of climatic conditions. Our country is one of the places where animal husbandry is intense with its land structure and a wide variety of vegetation that grows there. Anatolian geography has a structure especially suitable for sheep and goat breeding. No matter where we go in our country, small cattle are raised. Goat breeding has become one of the cultural values that our people cannot give up, besides its economic contributions to the farmers. Especially since they have a better chance of living in mountainous, forested lands and places at high altitudes, they are grown more here. In our country, the fact that the breeding works in small ruminant breeding started quite late and the yield levels did not reach the desired level adversely affected the goat breeding. The number of goats decreased rapidly from the beginning of the nineties until 2009. The number of goats, which was 10.764.198 heads in 1991, decreased by almost half in 2009 to 5.128.285 heads. The number of goats in Turkey has decreased by half in a short period of 18 years. It is seen that the number of goats has increased since 2010. The biggest source of this increase is the improvement projects initiated by the Ministry of Agriculture and Forestry and started to be implemented in the field since 2005. At the same time, the increase in government support for breeding has increased the farmer's interest in goat breeding again. When we come to 2021, our goat stock has gained a new momentum by reaching 12.341.514 heads. These fluctuations in the number of goats in Turkey also affected the amount of meat, milk and fleece obtained from goats. It is seen that there has been a significant increase in these products due to the increasing demands for goat meat and milk in recent years. It is obvious that any breeding process in which new technologies are used in the livestock sector will increase the yield of these animals. More importantly, this breeding issue has been adopted by our breeders.

Keywords: Turkey, Goat, Year, Amount.

GİRİŞ

Ülkemiz gerek toprak yapısı, gerek bitkisi ve gerekse hayvan yapısı bakımından oldukça zengin bir yapıya sahiptir. Türkiye coğrafyası sahip olduğu coğrafi yapısı nedeniyle hayvancılık için son derece elverişli imkânlar sunmaktadır (Esen, 2017). Keçiler yaşam kabiliyeti yüksek hayvanlardır. Bundan dolayı Türkiye'nin her yerinde yetiştiriciliği yapılmaktadır. Türkiye sahip olduğu doğal ve çeşitli bitki örtüsüyle küçükbaş hayvan yetiştiriciliği için çok elverişli topraklara sahiptir. Özellikle dağlık, tepelik ve orman bölgeleri keçi yetiştiriciliği için oldukça uygun yapıya sahiptir. Sahip olduğumuz yerel keçi ırklarımız ülkemizin sert iklim şartlarına öylesine uyum sağlamıştır ki kışın bile bu hayvanlar sadece arpa ya da buğday samanıyla hayatta kalabilmektedirler. Ülkemizin birçok bölgesi yeteri miktarda yağış rejimine sahip olmamasından dolayı otlar belli dönemlerde yani mart ile haziran ayları arasında yeşil kalmakta, diğer dönemlerde ise kurumaktadır. Bu alanlarda maliyeti en düşük hayvancılık sektörü küçükbaş hayvanlardır. Türkiye'nin yerel ırkları olan Kıl keçileri, Ankara keçileri iklim ve coğrafi koşullarına uyum sağlamış; bu nedenle hastalıklara, sıcağa ve soğuğa karşı dayanıklıdır ve engebeli ve fakir meralardan yararlanma kabiliyeti yüksektir (Özyürek, 2019). İnsanımızın ucuz ve kaliteli ete ulaşması önemlidir. Günümüzde yaşanan pandemi süreci, gerekse çevremizde meydana gelen savaşlar gıda üretiminin önemini bir kez daha ortaya koymuştur. Anadolu'da keçi yetiştiriciliği uzun bir geçmişe ve köklü bir geleneğe sahiptir (Atay ve ark., 2010). Küçükbaş hayvan yetiştiriciliği, özellikle keçi yetiştiriciliği, kırsal kesimde yaşayan insanlarımız için önemli bir geçim kaynağı olmuştur. Orman köylüsünün geçimini temin etmede oldukça önemli bir yere sahiptir. 18 Temmuz 2012 tarih ve 28350 sayılı Resmi Gazetede Yayınlanarak yürürlüğe giren "Ormanlarda ve Orman İçinde Bulunan Otlak, Yaylak ve Kışlaklarda Hayvan Otlatılmasına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelik" ile uzun yıllar boyunca hayvan otlatmaya yasak olan ormanlık alanlar uygun ve müsaadeli şekilde otlatmaya açılmıştır. Bu durum orman yakınlarında yaşayan orman köylüsünün yeniden keçi yetiştiriciliğine yönelmesine vesile olmuştur. Keçi yetiştiriciliği diğer hayvancılık alanlarında olduğu gibi, gelir ve istihdama katkıda bulunmanın yanı sıra, et, süt, tekstil, deri, kozmetik, ilaç gibi sanayi kollarına hammadde sağlayarak katkıda bulunmaktadır (Tapkı ve ark., 2018). Ülkemizde küçükbaş sayısında son yıllarda artış kaydedilmiştir, fakat bu artış koyun ve keçi yetiştiriciliğinin yeterince teknik düzeyde yapıldığı manasına gelmemektedir (Semerci ve Çelik 2016).

Türkiye'de son yıllarda, devlet destekleri artmış, vatandaşların besin gereksinimini temin etmek ve yüksek değere sahip hayvansal protein kaynaklarını artırmak için küçükbaş hayvan yetiştiriciliğine önem vermeye başlamıştır. Yerli hayvanlarımızın ıslahına ve korunmasına

yönelik olarak 2005 yılından itibaren hem koruma sürüleri oluşturulmuş hem de halk elinde ıslah projeleri başlatılmıştır (TAGEM, 2015). Uygulamaya koyulan bu ıslah projeleri sayesinde yerli keçi ırklarımızda döl verimi artışı, oğlak doğum ağırlığı artışı ve kesim zamanında önemli derecede karkas verim artışı sağlanmıştır. Son yıllarda yaşanan gerek salgın hastalıklar, gerekse çevremizde çok yoğun olarak görmeye başladığımız ülkeler arası savaşlar ülkemizin kendine yetecek hatta daha fazlasını üretecek kapasiteye ulaşması gerekliliğini ortaya koymaktadır. Yaşanan bu durumlar göstermiştir ki insanını besleyebilen devletler artık güçlü devlettir. Gelişmiş ülkelerde hayvancılığın iyileştirilmesi için yapılan uygulamalar, yüksek süt ve süt ürünleri talebini karşılayacak şekilde uyarlanmış ve bu konuda yeni teknolojik gelişmelerden faydalanmışlardır. Bu devletlerde ileri üreme teknikleri de hayvan yetiştiriciliği ve ıslahında yaygın olarak kullanılmaktadır. Bizimde yapmamız gereken her türlü teknolojik gelişmeyi tarım ve hayvancılık alanında kullanmamız kaçınılmaz bir gerçek olarak karşımıza çıkmıştır.

YILLARA GÖRE KEÇİ VARLIĞI

Türkiye'de 1991-2021 yılları arasında ülkemizin keçi varlığında kayda değer değişimler meydana gelmiştir. Keçi sayısındaki önemli değişikliklerin yanı sıra ırklar bazında da önemli değişimler olmuştur. Keçi varlığımız 2010 yılına gelinceye kadar sürekli bir azalma meydana gelmiştir. 1991 yılında 10.764.198 baş olan toplam keçi sayımız, 2009 yılına gelindiğinde ne yazık ki 5.128.285 baş seviyesine kadar gerilemiştir. Türkiye'nin keçi varlığı 18 yıl gibi kısa bir süre içerisinde neredeyse yarıdan fazla azalmıştır. Keçi varlığımızdaki bu azalma 2010 yılından itibaren tersine dönmüş ve tekrar artma eğilimine girmeye başlamıştır. Bu artışta 2005 yılında uygulamaya koyulan halk elinde ıslah projelerinin önemli katkıları olmuştur. 2012 yılından itibaren orman alanlarının yeniden otlatmaya açılması bu artışta önemli rol sağlamıştır. Yine yapılan devlet desteklemeleri bu artışa katkı sağlamıştır. 1991 yılında keçi varlığımızın 9.579.256 baş sayıyla büyük bir kısmını Kıl Keçileri oluşturmuştur (Tablo 1). Aynı yılda Tiftik Keçisi sayısı ise 1.184.942 başta kalmıştır. 1991 yılında keçi varlığının %88.99'u Kıl Keçilerinden oluşurken, %11.01'i Tiftik Keçilerinden oluşmaktaydı.

Tablo 1. Tür ve ırklarına göre keçi sayısı (Kaynak TÜİK, 2022).

Yıl	Kıl Keçisi (Baş)	Tiftik Keçisi (Baş)	Toplam (Baş)	Kıl Yüzde	Tiftik Yüzde
1991	9.579.256	1.184.942	10.764.198	88,99	11,01
1993	9.192.000	941.000	10.133.000	90,71	9,29
1995	8.397.000	714.000	9.111.000	92,16	7,84
1997	7.761.000	615.000	8.376.000	92,66	7,34
1999	7.284.000	490.000	7.774.000	93,70	6,30
2001	6.676.000	346.000	7.022.000	95,07	4,93
2003	6.516.088	255.587	6.771.675	96,23	3,77
2005	6.284.498	232.966	6.517.464	96,43	3,57
2007	6.095.292	191.066	6.286.358	96,96	3,04
2009	4.981.299	146.986	5.128.285	97,13	2,87
2011	7.126.862	151.091	7.277.953	97,92	2,08
2013	9.059.259	166.289	9.225.548	98,20	1,80
2015	10.210.338	205.828	10.416.166	98,02	1,98
2017	10.419.027	215.645	10.634.672	97,97	2,03
2019	10.964.374	241.055	11.205.429	97,85	2,15
2021	12.051.957	289.557	12.341.514	97,65	2,35

Keçi sayımızdaki azalma kendisini en çok Tiftik Keçilerinde hissettirmiştir. Tiftik Keçilerinde 2010 yılına kadar hızlı bir azalma görülmüştür. Bu keçilerin hem sayıları azalmış hem de toplam keçi varlığındaki yüzde değerleri 2015 yılına kadar sürekli düşmüştür. Toplam keçi varlığındaki Tiftik Keçisi değeri 1991 yılında %11.01 iken, bu oran 2014 yılına gelindiğinde %1.72'ye kadar düşmüştür. Tiftik Keçisi sayısı 2010 yılından itibaren artmaya başlamıştır. Bu hayvanların toplam keçi varlığındaki oranları da 2015 yılından itibaren artmaya başlamıştır.

Doksanlı yılların sonunda kesilen keçi sayısı artmış ve bu artıştan kaynaklanan üretilen keçi eti miktarında bir artış söz konusu olmuştur (Tablo 2). Kesilen keçi sayısının artması keçi yetiştiriciliğine olan ilginin azalmasının bir göstergesidir. Yeteri miktarda kar elde edemeyen keçi yetiştiricisi elinde bulunan keçilerin büyük bir kısmını kesime göndermiştir. Bu yıllarda keçi yetiştiriciliği yeterince desteklenmemiş, orman mera alanlarına girişlerin yasak olması ve en önemlisi de köylerden şehirlere yoğun göçler meydana gelmesi sebebiyle damızlık vasfı taşıyan yüz binlerce keçinin akıbeti mezbahalarda son bulmuştur. Ne yazık ki bu yıllarda kesilen üstün vasıflı birçok keçinin kesilmesi yıllar içinde keçi yetiştiriciliğinde damızlık sorunu olarak karşımıza çıkmıştır. Kesilen keçi sayısı 2004 yılında en az kesilen keçi sayısı olarak kayıtlara geçmiştir. Bu yılda kesilen keçi sayısı 570.512 olarak gerçekleşmiştir. 2005 yılında başlayan keçi ıslah projelerinin ve desteklemelerin devreye girmesiyle zaman içerisinde keçi varlığı tekrar artmış ve keçi eti üretimi de bazı yıllarda meydana gelen dalgalanmalara rağmen yükseliş göstermiştir. Keçi başına elde edilen et miktarı da ıslah projelerinin etkisiyle son yıllarda artış gösterdiği söylenebilir (Tablo 2).

Tablo 2. Yıllar bazında kesilen keçi sayısı ve et miktarı ton. (Kaynak TÜİK, 2022).

	Kesilen Keçi sayısı (baş)	**Et üretim miktarı (ton)**	**Kesilen keçi başına et (kg)**
1991	1.198.008	19.570,19	16,34
1993	959.262	16.165,74	16,85
1995	842.770	14.124,17	16,76
1997	922.322	15.592,44	16,91
1999	1.309.055	23.693,24	18,10
2001	879.127	16.138,09	18,36
2003	607.006	11.487,47	18,92
2005	688.704	12.389,84	17,99
2007	1.256.348	24.135,63	19,21
2009	606.042	11.675,06	19,26
2011	1.254.092	23.318,02	18,59
2013	1.340.909	23.554,35	17,57
2015	1.999.241	33.989,98	17,00
2017	2.068.866	37.524,95	18,14
2019	836.376	16.535,56	19,77

Keçilerden üretilen süt miktarı 2010 yılına kadar hızlı bir şekilde azalmıştır. 2010 yılından itibaren elde edilen keçi sütü miktarı artmaya başlamıştır (Tablo 3). Bu artışta tüketicinin alışkanlıklarının değişmesi de etkili olmuştur. İnsanımız bu yıllardan itibaren artan bir ivmeyle küçükbaş hayvan sütü tüketimine yönelmiştir. Bu durum hem koyun ve keçilerden üretilen süt miktarını artırmış, hem de artan bu taleplerden dolayı keçi koyun sütü fiyatları artmıştır. 1991 yılında toplam sağılan 5.877.490 baş keçiden 334.739 ton süt üretilmiş, 2009 yılında ise sağılan keçi sayısı azalmış ve sağılan toplam 1.830.813 baş keçiden 192.210 ton keçi sütü elde edilmiştir. 2009 yılında üretilen keçi sütü miktarı son yılların en düşük keçi sütü miktarı olarak kayıtlara geçmiştir. 2009 Yılında sağılan 1.830.813 baş keçiden 192.210 ton süt elde edilmiştir. 2010 yılından itibaren hem sağılan keçi sayısı artmış hem de üretilen keçi sütü miktarı artmıştır. Tüketicinin tüketim alışkanlıklarını değişmesi ile birlikte keçi sütüne ve keçi sütü ürünlerine ilgisinin yoğunlaşmasından dolayı 2019 yılında 5.471.086 baş toplam sağılan keçiden 577.209 ton keçi sütü elde edilmiştir. Keçilerden üretilen süt miktarı; ıslah çalışmaları, desteklemelerin yükseliş göstermesi, orman alanı dahil yeni otlakların açılmasıyla birlikte gün geçtikçe yükseliş göstermiştir. Doksanlı yıllarda keçi başına 57 kg süt elde edilirken 2019 yılında bu rakamların 105 kg seviyelerine kadar geldiği görülmektedir.

Tablo 2. Tür ve ırklarına göre keçi başına yıllık süt üretim miktarı kg. (Kaynak TÜİK, 2022).

Yıl	Kıl Keçi		Tiftik Keçi		Toplam	
	Sağılan (baş)	Süt (ton)	Sağılan (baş)	Süt (ton)	Sağılan keçi	Süt (ton)
1991	5.275.399	322.084	602.091	12.655	5.877.490	334.739
1993	4.991.455	304.149	472.414	9.878	5.463.869	314.027
1995	4.544.493	269.670	363.091	7.537	4.907.584	277.207
1997	4.111.256	243.044	295.930	6.258	4.407.186	249.302
1999	3.843.219	231.420	243.044	5.161	4.086.263	236.581
2001	3.590.165	215.881	183.301	3.914	3.773.466	219.795
2003	2.999.110	274.350	127.546	3.786	3.126.656	278.136
2005	2.331.556	250.246	95.437	3.513	2.426.993	253.759
2007	2.190.602	234.883	73.027	2.604	2.263.629	237.487
2009	1.778.420	190.286	52.393	1.924	1.830.813	192.210
2011	2.968.157	318.273	64.954	2.315	3.033.111	320.588
2013	3.878.404	413.444	64.914	2.299	3.943.318	415.744
2015	4.483.672	477.824	94.822	3.350	4.578.494	481.174
2017	4.877.554	520.197	86.027	3.198	4.963.581	523.395
2019	5.378.349	573.786	92.737	3.423	5.471.086	577.209

TARTIŞMA VE SONUÇ

Hayvancılık sektörü pek çok etken tarafından şekillendirilen bir süreç yaşamaktadır. Bu süreçler kimi zaman hayvancılığı olumlu etkilerken kimi zaman olumsuz yönde etkileri olmaktadır. Keçi yetiştiriciliği de birçok olumsuz etkenden kaynaklanan sayıca azalma göstermiştir. Yaşanan olumsuz etkenlerden dolayı Türkiye keçi sayısında yıllar bazında dalgalanmalar meydana gelmiştir. Keçi sayısında ki bu azalma keçilerden elde edilen et, süt ve tiftik miktarlarını da olumsuz etkilemiştir. Dünya ikliminin ısınmasından dolayı hava şartlarında son yıllarda çok büyük değişikler görülmektedir. Sahip olduğumuz yerel hayvan ırklarımız ülkemizin sert, kurak, değişken iklim şartlarına uyum sağlamış hayvanlardır. Keçilerin sahip oldukları bu uyum özelliklerinin çok iyi değerlendirilmesi gerekmektedir. Yurt dışından ithal olarak gelen kültür keçi ırkları ülkemize uyum sağlayamamaktadır. Bundan dolayı da istenilen düzeyde verim elde edilememektedir. Oysa sahip olduğumuz kendi öz ırklarımıza gereken değer verilirse en az kültür ırkları kadar verim düzeyleri artacaktır. Zaten kendi ırklarımızdan elde edilen sütlerin kültür ırkı keçilerden elde edilen sütlerden daha kıvamlı, yoğun ve daha lezzetli olduğu bilinmektedir. Dondurma yapımında bile yerli keçilerin sütleri tercih edilmektedir.

Hayvancılıkta özellikle üreme alanında yeni teknolojilerin kullanılması bu ırklarımızın hem korunmasında hem de kaliteli damızlık üretiminde kullanılması ülke hayvancılığına dolayısıyla ülke ekonomisine büyük katkılar sağlayacaktır. Hayvancılık sektöründe yeni teknolojilerinde kullanıldığı her türlü ıslah işlemlerinin bu hayvanlardan alınan verimi artırmaktadır. Daha önemlisi ise bu ıslah konusunun yetiştiricilerimiz tarafından benimsenmiş olmasıdır. Son yıllarda keçi eti ve sütüne olan talepler artmıştır. Yerli keçi ırklarımız Anadolu'nun zor iklim şartlarına adapte olmuş hayvanlardır. Yerli ırklarımızın üstün yaşama kabiliyeti özelliklerinden yeterince ve iş işten geçmeden faydalanmamız gerekmektedir.

KAYNAKÇA

Atay, O., Gökdal, Ö., & Eren, V. (2010). Reproductive characteristics and kid marketing weights of hair goat flocks in rural conditions in Turkey. Cuban Journal of Agricultural Science, 44(4).

Özyürek, S. (2019). Investigation of the relationship between kids vitality and placental characteristics in hair goats. Large Animal Review, 25(5), 173-177.

Esen. F. (2017). Bingöl İl'inde büyükbaş ve küçükbaş hayvancılık faaliyetleri. Bingöl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi (BUSBED), 7(13), 83-100.

Semerci, A., & Çelik, A. D. (2016). Türkiye'de küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinin genel durumu. Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 21(2).

TAGEM. (2015). Hayvan genetik kaynakları araştırmaları ve yönetim faaliyetleri. https://docplayer.biz.tr/10304252-Hayvan-genetik-kaynaklari-arastirmalari-ve-yonetim-faaliyetleri.html (Ulaşım tarihi: 11.01.2022).

Tapkı, N., Aybüke, K. A. Y. A., Tapkı, İ., Dağıstan, E., Çimrin, T., & Selvi, M. H. (2018). Türkiye'de büyükbaş hayvancılığın durumu ve yıllara göre değişimi. Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 23(2), 324-339.

TÜİK. Hayvancılık istatistikleri. (2022). Ankara https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=Tarim-111.

CLİMATE DRİVEN PARAMETRİC MODELS ON CHOLERA TRANSMİSSİON DYNAMİCS

Bernard Amponsah-Dadzie
African Institute for Mathematical Sciences (AIMS), Rwanda

Olusola Samuel Makinde
Department of Statistics, Federal University of Technology, P.M.B 704, Akure, Nigeria

ABSTRACT
Predicting the incidences of infectious disease has become the recent focus of mainly epidemiology research and cholera outbreaks are no different. It has been established that cholera outbreaks in some countries are being influenced by El Nino, rainfall and salinity of available water. This study examines the influence of climate variability (temperature and precipitation) on the outbreak of cholera and analyzes how much each of the variables contributes to Haiti and Kenya by developing a model. To develop the model, monthly and yearly cholera incidence together with climate data were retrieved online for Haiti and Kenya. The integer-valued generalized autoregressive conditionally heteroscedastic model (INGARCH) of order p and q was employed to develop a count model to predict the outbreak of cholera in Kenya and Haiti. Findings from this study show that, with an increase in rainfall, cholera incidence will increase in both Kenya and Haiti. Decrease in temperature in Haiti and Kenya may lead to increase in cholera cases. Also, autoregressive integrated moving average model (ARIMA) of order p, d, and q were formulated for cholera cases of the two countries. The performance of the optimal INGARCH model was compared with the performance of the optimal ARIMA model in terms of mean absolute error. The optimal INGARCH model was found better than the optimal ARIMA model.
Keywords: Climate change; cholera cases; over-dispersion; conditional heteroscedasticity; INGARCH model.

INTRODUCTION

Climate change is the change of the weather condition such as temperature, precipitation, or wind of a geographical location. These changes may be how much it rains in a particular place or the change in the temperature of that particular place, whether increasing or decreasing. These changes in the climate may lead to flooding, hurricane, cyclones, but one major effect of climate change is drought, that is less or no precipitation in an area for a long period.

The world's climate system is changing with time, as an increase in the melting of the glaciers in the poles (Lutz *et al*., 2016) leads to an increase in sea level (Fuentes *et al*., 2010). Also, the increase in the global temperature annually can be associated with climate change (Malla, 2008). Climate change is serious in Africa when contrasted with different regions, as indicated by Nkomo *et al*. (2006). The yearly precipitation in the Sahara and the North of Africa will probably diminish. Likewise, Eastern Africa will experience high temperatures between June to August and December to February climate seasons. As the global climate keeps changing, there are health implications that come along with it. Most of the endemic diseases are vector-borne (Semenza and Suk, 2018) and as the dynamics of climate change, then the mode of transmission of these diseases also changes. One example is that as flooding increases, mosquitoes will gain more breeding sites (Nkomo *et al*., 2006), leading to an increase in malaria incidences in affected areas. A vector-borne disease that has long been linked to climate is cholera (Rita, 2009).

Cholera was restricted in Asia until the 19th century (Codeco, 2001). The primary pandemic of cholera happened in 1817, with seven additional pandemics occurring since the first happened (Deen *et al*., 2020). The last pandemic arrived in Africa and Latin America during the 1970s and 1991 respectively (Morillon *et al*., 1998). The recent cholera surge in Latin America and Africa of show that cholera has become an endemic infection and climate change affects the event of cholera in these districts (Morillon *et al*., 1998). The elements of cholera in the endemic areas show irregularity (Pascual *et al*., 2002) and, which has led researchers to investigate the role of climate variability in disease infection (Lipp *et al*., 2002). According to WHO (2017), about 1.3 to 4 million people contracted cholera with 140,000 death cases recorded worldwide in 2017. In 2008, cholera hit Africa very hard, especially in Zimbabwe, as the cases of cholera recorded was about 9,585 with 4,287 death cases (Mukandavire *et al*., 2011). It spread from Zimbabwe to neighbouring countries (Mintz and Guerrant, 2009). These led to the loss of lives in these regions. Also, in 2010, cholera hit Haiti very hard, leading to the loss of lives of individuals. Currently, cholera is affecting some countries globally, notably Yemen,

Bangladesh. But in Africa, in recent times Democratic Republic of Congo (DRC) is the country facing the outbreak of cholera.

Evidence has shown that cholera outbreaks in certain countries have a relationship with the change in the climate conditions of that particular country. Vibro cholera is mainly found in an aquatic habitat and are attached to planktons leading to a relationship with copepods and this relationship is influenced by the activities of the environment (Rita, 2009). Since the vibro cholerae is known to survive in an environment with a high concentration of salinity, climatic variables that lead to the assessment of water levels, affect the concentration of pH and the salinity of the water that the bacteria depends on for survival (Pascual et al., 2002).

Eisenberg *et al*. (2013) claimed that cholera and rainfall exhibit a strong relationship in Haiti and concluded that a week after raining, cholera cases begin to rise up in Haiti. According to Asadgol *et al*. (2020), not only is cholera outbreak is attributed to rainfall but also high temperatures, sea surface temperatures, and El Nino also contribute. Colwell (1996) supported this by concluding that the warming of the water surface by El Nino contributed to the outbreak of cholera in Peru in the early 1990s.

In this paper, some intuitive properties of cholera cases are considered in Haiti and Kenya based on the available information. The properties include overdispersion, autoregression as well as conditional heteroscedasticity of cholera cases in the two countries. Two predictive models were formulated for determining the impact of temperature and rainfall on cholera incidence in Haiti and Kenya. The performance of the methods are presented in terms of their mean absolute error. Optimal models will be determined with the aim of understanding the association between the climate parameters and cholera cases.

METHODS

Data

Haiti cholera cases used in this study spanned from 2010 to 2016. These data were accessed from the Data World website (Data.World) and the variables include the date, monthly cases, and monthly deaths for Haiti. The variable of interest is the monthly cholera cases in Haiti from November 2010 to March 2016. Kenya cholera cases used in this study was accessed from the World Health Organization website (WHO, 2017) from 1971 to 2016, and the time-space for the data is yearly. The climate data used for each country was retrieved from https://climateknowledgeportal.worldbank.org/download-data.

Estimation of Missing Values

The cholera incidence used is yearly and monthly cases for Kenya and Haiti respectively. The cholera incidence cases for Kenya showed a quite number of missing values. For the predictor variables, rainfall and temperature, missing value was observed. The missing values were estimated using multivariate imputation by chained equations (MICE) following Abiodun *et al*. (2019).

Methodology

Table 1 represents the summary of the cholera cases recorded in Haiti and Kenya. From the table, the variance for both countries is far greater than the mean of the data, meaning that data is over-dispersed. Also, the skewness greater than 0 implies that the cholera cases are not symmetric about the mean of the data. The kurtosis is more than 3 means that the distribution of cholera cases has a peak-tail characteristic. All this implies that the cholera cases recorded in both countries do not follow a normal distribution.

In time series, a trend in the data is the time series' overall movement, either following an increasing or decreasing pattern in the entire data set (Olusola-Makinde and Makinde, 2020). Trend analysis is the pattern that spans the entire data set. However in some analyses, one would want to analyze the local pattern of a particular section in the data set. The Mann Kendall test is used to determine whether there is a monotonic trend in the data set.

The Mann-Kendall test is a rank-based test used to determine trends in time series data. The test requires no prior distributions on the data and less sensitive to outliers. The null hypothesis is that there exists a monotonic trend in the cholera cases against the alternative hypothesis is that there exists a monotonic trend.

Also, it is important to check if cholera cases are random. If the cases are random, then models assuming autocorrelation will not help to predict well. To check for randomness, the Ljung-Box test was used to carry out the analysis. The null hypothesis of the Ljung-Box test is that cholera cases are random against the alternative hypothesis that the cholera cases are autocorrelated. The autoregression is one major attribute to consider when analysing time series data. To check for autoregression in the cholera incidence, Keenan test is employed. The null hypothesis is that the cholera incidence follows an autoregressive process against the alternative hypothesis, the cholera incidence is nonlinear.

Heteroscedasticity is an important concept when modeling. It means that the variance of the data set is not constant. The Lagrange multiplier test is used to check for conditional heteroscedasticity. The null hypothesis of the Lagrange multiplier is that cholera cases are

homoscedastic against the alternative hypothesis that cholera cases are heteroscedastic. The decision is to reject the null hypothesis if the p-value is less than the significance level.

Autoregressive integrated moving average (ARIMA) model of orders p, d and q was formulated for monthly cholera cases of Haiti and yearly cholera cases of Kenya. Also, Negative binomial integer generalized autoregressive conditional heteroscedascity (INGARCH) models of orders p and q was formulated for monthly cholera cases of Haiti and yearly cholera cases of Kenya. To check the performance of the two models, mean absolute error (MAE) was computed for each of the models in each country.

Table 1: Summary Statistics of Cholera cases for Haiti and Kenya

Description	Haiti	Kenya
Minimum	866	14
Maximum	94617	22432
Mean	11566	3243.4
1st Quartile	2654	708.8
Median	5147	1059.5
3rd Quartile	11830	3020.2
Variance	3.04E+08	30502569
Skewness	2.845068	2.448731
kurtosis	8.639127	5.031972

Table 2: Preliminary Analysis

	Haiti		Kenya	
Test	Test Statistic	p-value	Test Statistic	p-value
Mann-Kendall	−1092.0	6.551×10^{-10}	2.08×10^{2}	0.04988
Ljung Box	42.253	8.02×10^{-11}	4.1691	0.04117
Keenan	0.623212	0.433374	1.126222	0.295651
Lagrange Multiplier	23.03	1.595×10^{-6}	85.769	2.2×10^{-16}

RESULT AND DISCUSSION

Table 2 presents the test results to check the nature of the cholera cases in each country at a 5% level of significance. In each country, the p-value for Mann-Kendall, Ljung Box, and the Lagrange multiplier test is less than the level of significance. Thus, the cholera cases in both countries follow a monotonic trend that is autocorrelated and conditionally heteroscedastic. Also in both countries, the p-value is greater than the level of significance for the Keenan test, hence the cholera cases follow an autoregressive process for both countries.

Haiti:

ARIMA and INGARCH models of various orders were fitted cholera incidence from 2010 to 2016. For the INGARCH model, different models were fitted to get the optimal model with the least AIC. Since the data is monthly and the incubation period of the cholera bacteria is between

2hrs and a week, then past observation was 1. Then the optimal count model that predicts the cholera incidence in Haiti is INGARCH(1, 5).

ARIMA models of various orders were also fitted to observed cholera incidence. ARIMA (2,1,3) model was found to be the optimal model, with seasonality at every 12 months. For both models, rainfall at lag 0 and 1; and temperature at lag 0 and 1 were the predictors of cholera incidence. For the ARIMA model, the temperature at lag 0 shows a negative association with cholera transmission, However rainfall at lag 0 and 1 and temperature at lag 1 show a positive association with cholera transmission. These imply that an increase in cholera transmission may increase with increase in rainfall amount at lag 0 and 1 as well as the temperature at lag 1 and a decrease in temperature at lag 0.

In the INGARCH model, the temperature at lag 0 and 1 shows a negative association with cholera transmission, however, rainfall at lag 0 and 1, shows a positive association. This shows that the increase in cholera incidence in Haiti maybe be enhanced by an increase in rainfall and a decrease in temperature. Thus, the INGARCH(1, 5) is a better model to predict cholera incidence in Haiti than the ARIMA(2, 1, 3) model based on the value of mean absolute error. The reason for the better performance of the INGARCH model is the ability to take into account the overdispersion in the data set.

The coefficients from the INGARCH model for Haiti indicated that a decrease in temperature and increase in rainfall at the month of incidence may lead to an increase in cholera in Haiti when all other factors are held constant. As discussed above, vibro cholerae are known to survive temperatures in the range of 20^{o}C to 40^{o}C. With an average monthly temperature in Haiti in the range 25^{o}C to 36^{o}C, it provides a good environment for the vibro cholerae to survive. An increase in rainfall may lead to an increase in cholera in Haiti. This may be because, Haiti has hot rains and this helps the copepods that vibro cholerae settle on in the aquatic environment to have higher pH and salinity for the growth of the bacteria.

Table 3: Estimates of coefficients of Negative Binomial INGARCH Model for Haiti.

Coefficients	Estimate	Std.Error	Lower CI(95%)	Upper CI(95%)
β_0	8.64034	1.401414	5.893615	11.38706
β_1	0.64581	0.223379	0.207995	1.08363
α_1	−0.76102	0.271197	−1.292552	−0.22948
α_2	0.0559	0.208631	−0.353012	0.46481
α_3	0.04222	0.20688	−0.363260	0.4477
α_4	0.18236	0.172517	−0.155766	0.52049
α_5	0.22097	0.165884	−0.104160	0.54609
η_1	0.00249	0.000945	0.000633	0.00434
η_2	−0.14233	0.084267	−0.307495	0.02283
η_3	0.00239	0.000946	0.000532	0.00424
η_4	−0.01355	0.079534	−0.169429	0.14234

Table 4: Estimates of coefficients of Negative Binomial INGARCH Model for Kenya.

Coefficients	Estimate	Std.Error	Lower CI(95%)	Upper CI(95%)
β_0	0.4737	2.053	−3.5491	4.497
β_1	−0.0978	0.825	−1.7144	1.519
α_1	1.0000	0.547	−0.0724	2.072
η_1	−0.1379	0.427	−0.9747	0.699
η_2	0.0674	0.177	−0.2795	−0.2795

Kenya:

The use of lag values of rainfall and temperature were not considered here because the Kenya cholera cases are yearly. The prediction error based on the INGARCH (1,2) model is less compared to ARIMA (0,0,1) model. As a consequence, the INGARCH model is a better model for analyzing cholera transmission in Kenya.

The occurrence of cholera in the previous year leads to a decrease in the incidence of cholera in the current year in Kenya. These are due to the measures put in place to curb the occurrences. When all other factors are made constant, a decrease in temperature may increase the incidence of cholera, but an increase in rainfall may lead to an increase in the incidence of cholera cases in Kenya. The Vibro cholerae are known to survive temperatures in the range of 20^{o}C to 40^{o}C and an increase in rainfall mean that there will be more floods and increases the chances of having more dirt elements in the water available for use and in turn leading to the increasing of cholera incidences in Kenya.

The increase in rainfall leads to the increase in cholera incidences in both countries which confirms the findings of Hug et al. (1984), who demonstrated that, with an increase in the temperature of the water, the copepods will multiply helping the bacteria to also grow in multiples and thus increasing cholera cases. Also, an increase in rainfall resulting in flooding increases the interaction between humans and water bodies with dirt and thus helps in accelerating the incidences of cholera. The cholera outbreaks mostly occur in a region where there is much dirt and along the river banks as in the cases of outbreaks recorded in the Democratic Republic of Congo (Lake Kivu) and Uganda (Lake Victoria) as most of the villages along the river banks have a resurgence of cholera cases.

For instance, in 2014, Ghana experienced a surge in the cholera cases recorded in a year, where Greater Accra was the most hit area. That region experienced less rainfall in that year but it is a low land and experiences more flood whenever it rains, and brings dirt into the city thus increasing the incidences of cholera.

The limitations of this study include dearth of information on different factors contributing to cholera prevalence such as distance to potable water and population density of the target area.

Secondly, the Kenya cholera cases used are yearly which led loss of information on in-between yearly pattern of the outbreak.

CONCLUSION

Cholera cases in Haiti and Kenya were considered in this paper. It was found that the cases in both countries are autocorrelated, overdispersed, exhibit significant monotone trend, and were conditionally heteroscedastic. ARIMA and INGARCH models were fitted to predict the cholera cases in Haiti and Kenya. The performance of both models were assessed and it was found that the INGARCH model is a better than the ARIMA model. The reason may be because it could accommodate overdispersion and conditional heteroscedasticity in the data. Our data sets are overdispersed and conditionally heteroscedastic. The INGARCH models indicated that, with a decrease in temperature, the incidence of cholera may increase in Kenya and Haiti. Also, with an increase in rainfall in Haiti and Kenya, there may be increase in cholera cases. This shows the dynamics of the disease outbreaks.

REFERENCES

Abiodun, G.J., Makinde, O.S., Adeola, A.M., Njabo, K.Y., Witbooi, P.J., Djidjou-Demasse, R., Botai, J.O. (2019) A dynamical and zero-inflated negative binomial regression modelling of malaria incidence in Limpopo Province, South Africa. International Journal of Environmental Research and Public Health, 16(11): article s2000; https://doi.org/10.3390/ijerph16112000

Codeco, C. T. (2001). Endemic and epidemic dynamics of cholera: the role of the aquatic reservoir. BMC Infectious diseases 1 (1), 1-14.

Colwell, R. R. (1996). Global climate and infectious disease: the cholera paradigm. Science 274 (5295), 2025-2031.

Data.World. cholera data on data.world. https://data.world/datasets/cholera. (Accessed on 05/24/2021).

Deen, J., M. A. Mengel, and J. D. Clemens (2020). Epidemiology of cholera. Vaccine 38, A31-A40.

Eisenberg, M. C., G. Kujbida, A. R. Tuite, D. N. Fisman, and J. H. Tien (2013). Examining rainfall and cholera dynamics in Haiti using statistical and dynamic modeling approaches. Epidemics 5 (4), 197-207.

Fuentes, M., C. J. Limpus, M. Hamann, J. Dawson, et al. (2010). Potential impacts of projected sea-level rise on sea turtle rookeries. Aquatic conservation: marine and freshwater ecosystems 20 (2), 1320-139.

Lipp, E. K., A. Huq, and R. R. Colwell (2002). E ects of global climate on infectious disease: the cholera model. Clinical microbiology reviews 15 (4), 757-770.

Lutz, S., A. M. Anesio, R. Raiswell, A. Edwards, R. J. Newton, F. Gill, and L. G. Benning (2016). The biogeography of red snow microbiomes and their role in melting arctic glaciers. Nature communications 7 (1), 1-9.

Malla, G. (2008). Climate change and its impact on nepalese agriculture. Journal of agriculture and environment 9, 62-71.

Mintz, E. D. and R. L. Guerrant (2009). A lion in our village|the unconscionable tragedy of cholera in africa. New England Journal of Medicine 360 (11), 1060-1063.

Morillon, M., J. De Pina, J. Husser, J. Baundet, E. Bertherat, and G. Martet (1998). Djibouti, histoire de deux epidemies de cholera: 1993-1994. Bull Soc Path Ex 91, 407-411.

Mukandavire, Z., S. Liao, J. Wang, H. Ga , D. L. Smith, and J. G. Morris (2011). Estimating the reproductive numbers for the 2008{2009 cholera outbreaks in Zimbabwe. Proceedings of the National Academy of Sciences 108 (21), 8767-8772.

Nkomo, J. C., A. O. Nyong, and K. Kulindwa (2006). The impacts of climate change in Africa. Final draft submitted to the Stern Review on the Economics of Climate Change, 51.

Olusola-Makinde, O.O. and Makinde, O.S. (2020) COVID-19 incidence and mortality in Nigeria: Gender based analysis. PeerJ, 9:e10613

Pascual, M., M. J. Bouma, and A. P. Dobson (2002). Cholera and climate: revisiting the quantitative evidence. Microbes and Infection 4 (2), 237-245.

Rita, R. (2009). Cholera and Climate: A Demonstrated Relationship. Transactions of the American Clinical and Climatological Association 120, 119.

Semenza, J. C. and J. E. Suk (2018). Vector-borne diseases and climate change: An European perspective. FEMS microbiology letters 365 (2), fnx244.

WHO (2017). Global Health Observatory Data Repository. https://apps.who.int/gho/data/node.main.174?lang=en. (Accessed on 05/04/2021).

KİRAZDA KALİTE VE FİYAT İLİŞKİSİ: AMASYA İLİ ÖRNEĞİ

Dr. Öğretim Üyesi Selime CANAN (Orcid ID: 0000-0002-8041-3272)
Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü
selime.canan@omu.edu.tr

Yüksek Lisans Öğrencisi Utku Can TORUN (Orcid ID: 0000-0002-7978-2441)
Ondokuz Mayıs Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Tarım Ekonomisi Ana Bilim Dalı
utkucan-05@hotmail.com

ÖZET
Türkiye, iklim, toprak yapısı ve ekosistem gereği birçok tarımsal ürünün üretiminin yapıldığı ender ülkelerdendir. En fazla üretimin ve ihracatın yapıldığı ürünler arasında yer alan, ülke ekonomisinde önemli yer tutan kiraz üretimi, gittikçe artmaktadır. İthalat ve ihracatta önemli paya sahip olan kiraz üretiminde kaliteli ve bol ürün elde edilmesi hem üretici hem de tüketici fiyatları için önem arz etmektedir. Son yıllarda, üreticilerin daha karlı bir alternatif fiyat arayışı ve tüketicilerin ise kaliteli ürün beklentileri, fiyat-kalite ilişkisinin ilgi odağı haline gelmesine neden olmuştur. Bu araştırma kiraz meyvesinde, kalite özellikleri ve kaliteyi etkileyen faktörleri belirlemek amacıyla 2021 yılında Amasya ilinde yürütülmüştür. Çalışmada kalite kriterleri belirlenmeye çalışılmış ve fiyat oluşumundaki etkileri tartışılmıştır. Araştırmanın materyalini ilgili istatistikler, daha önce yapılmış olan bilimsel çalışmalar ve Amasya Yaş Meyve ve Sebze Halinden alınan veriler oluşturmuştur. Meyve kalite özelliklerini belirlemek amacıyla meyvelerde ağırlık, meyve sertliği, suda çözünür kuru madde miktarı, meyve sapı uzunluğu, meyve çapı ve meyve kabuk rengi değerleri tespit edilmiştir. Ayrıca bu kalite kriterlerine etki eden uygulamalar giberellik asit (GA3), budama ve örtü, putresin uygulaması, aminoetoksi-vinilglisin (AVG) uygulaması, tül uygulaması, bor ve çinko içerikli gübre uygulamaları olarak belirlenmiştir. Bu uygulamalar kaliteyi tat, renk, olgunlaşma ve meyve çapı bakımından arttırmaktadır. Ancak Amasya Yaş Meyve ve Sebze Halinden alınan verilere göre, pazarlama aşamasında kiraz fiyatını yükselten kalite kriteri yalnızca meyve çapı büyüklüğü ve erken hasat olduğu sonucuna varılmıştır. Bu nedenle kiraz üretim merkezlere büyük pazarlara yakın kurulmalıdır. Ayrıca kurulacak kiraz bahçelerinin fizibilite etüdü yapılarak bölgeye en uygun kiraz çeşitleri seçilip yüksek verim ve kaliteli ürün üretimi sağlanmalıdır.
Anahtar Kelimeler: Kiraz, Meyve, Kalite, Fiyat, Amasya İli

RELA TİONSHİP BETWEEN PRİCE AND QUALİTY İN CHERRY ORCHARD, CASE OF AMASYA PROVİNCE

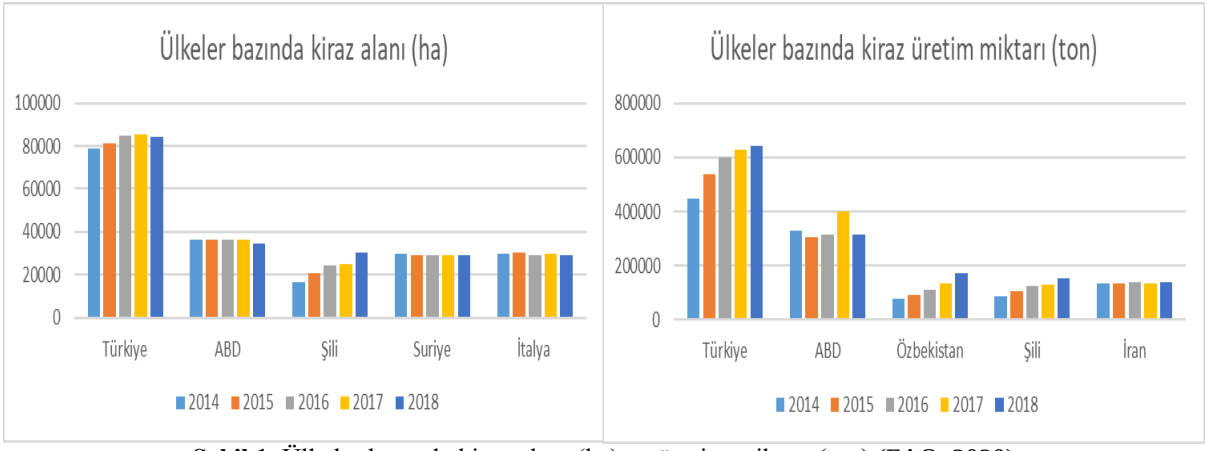
ABSTRACT

Turkey is one of the rare countries where many agricultural products are produced due to climate, soil structure and ecosystem. Cherry production, which is among the products with the highest production and export, and which has an important place in the country's economy, is increasing day by day. Obtaining high quality and abundant products in cherry production, which has an important share in imports and exports, is important for both producer and consumer prices. In recent years, manufacturers' search for a more profitable alternative price and consumers' expectations of quality products have caused the price-quality relation to run and run. This research was carried out in Taşova district, Amasya province in 2021, in order to determine the quality characteristics and the factors affecting the quality of cherry fruit. Quality criteria were tried to be defined and their effects on price formation were discussed in this study. The data of the research were collected from the national statistical database, previous scientific studies and interviews with Amasya Fresh Fruit and Vegetable Market Hall. In order to determine fruit quality features, fruit weight, fruit firmness, amount of brix, fruit stalk length, fruit diameter and fruit skin color values were determined. In addition, the applications affecting these quality criteria were determined as gibberellic Acid (GA3), pruning and cover, putresin application, aminoethoxy-vinylglycine (AVG) application, tulle application, boron and zinc containing fertilizer applications. These applications increase the quality in terms of taste, color, ripening and fruit diameter. However, according to the data obtained from Amasya Fresh Fruit and Vegetable Wholesale Hall, it was concluded that only fruit diameter size and early harvest were the quality criteria that increased the price of cherries at the marketing stage. For this reason, cherry production centers should be established close to big markets. In addition, the feasibility study of the cherry orchards to be established should be carried out and the most suitable cherry varieties for the region should be selected and high yield and quality product production should be ensured.

Keywords: Cherry, Fruit, Quality, Price, Amasya Province

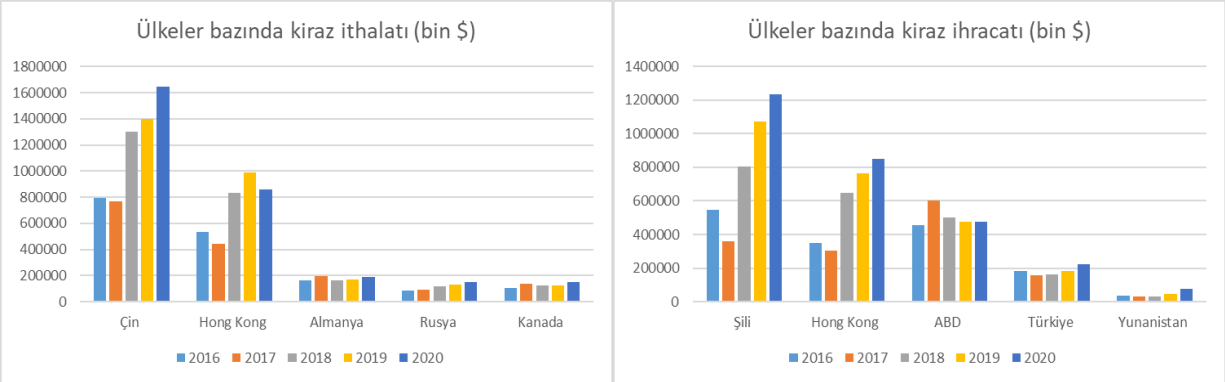
1. GİRİŞ

Meyve suyu, konserve, şeker, reçel ve şarap gibi gıda ürünlerinde veya doğrudan yaş veya kuru olarak tüketilen kiraz meyvesi çoğunluğu kuzey yarım kürede üretilmektedir. Özellikle Avrupa ülkeleri kiraz yetiştiriciliğinde yoğunlaşmıştır. Türkiye, Şili, İran, ABD, İtalya ve İspanya dünyadaki belli başlı yetiştiriciler arasındadır. Son beş yılda kiraz üretim alanları Şili'de %78, Özbekistan'da %60, Yunanistan'da %21, İspanya'da %7, Türkiye'de ise %6 artmış, İran, ABD ve İtalya'da daralmış, Suriye'de ise sabit kalmıştır. beş yıllık kiraz üretim ortalaması 570 bin ton olan Türkiye dünyada kiraz üretiminde ilk sıradadır. ABD ise ortalama 333 bin ton ile ikinci sıradadır. Bu iki ülkeyi sırasıyla Özbekistan, Şili, İran, İtalya ve İspanya izlemektedir. Son beş yıllık üretim miktarları incelendiğinde Özbekistan'ın üretim miktarını %125, Şili'nin %83, Türkiye'nin ise %44 artırdığı, ABD, İran, İtalya ve İspanya'nın üretimlerinde fazla değişkenlik yaşanmadığı görülmektedir. Türkiye 2018 yılında 84.087 ha ile toplam dünya kiraz alanının %19'unu ve 639.564 ton ile de toplam dünya kiraz üretiminin %25'ini oluşturarak Dünya kiraz üretiminde liderliğini sürdürmektedir (Şekil 1).



Şekil 1. Ülkeler bazında kiraz alanı (ha) ve üretim miktarı (ton) (FAO, 2020)

2020 yılında kiraz ithalatı 3.9 miyar dolardır. kiraz ithalatında önde gelen ülkeler Çin, Hong Kong, Almanya, Kanada ile Rusya'dır. Kiraz ithalatında parasal değer olarak en yüksek pay 1,6 milyar dolar ile Çin ve ardından 862 milyon $ ile Hong Kong'a aittir. Bu ülkeleri sırasıyla Almanya (186 milyon $), Rusya (150 milyon $), Kanada (148 milyon $), Kore Cumhuriyeti (140 milyon $) ve Avusturya (100 milyon $) takip etmektedir. 2020 yılında en fazla kiraz ihracatı yapan ilk beş ülke Şili, Hong Kong, ABD, Türkiye ve Yunanistan'dır. Şili, 1,2 milyar dolarını aşan ihracatıyla birinci sıradaki yerini korurken, Hong Kong da ihracat değerini yaklaşık 850 milyon dolara çıkarmıştır. Türkiye kiraz ihracatı ise 223 milyon dolara yükselmiştir. Türkiye kiraz ihracatında Dünya' da 4. sırada yer almaktadır (Şekil 2).



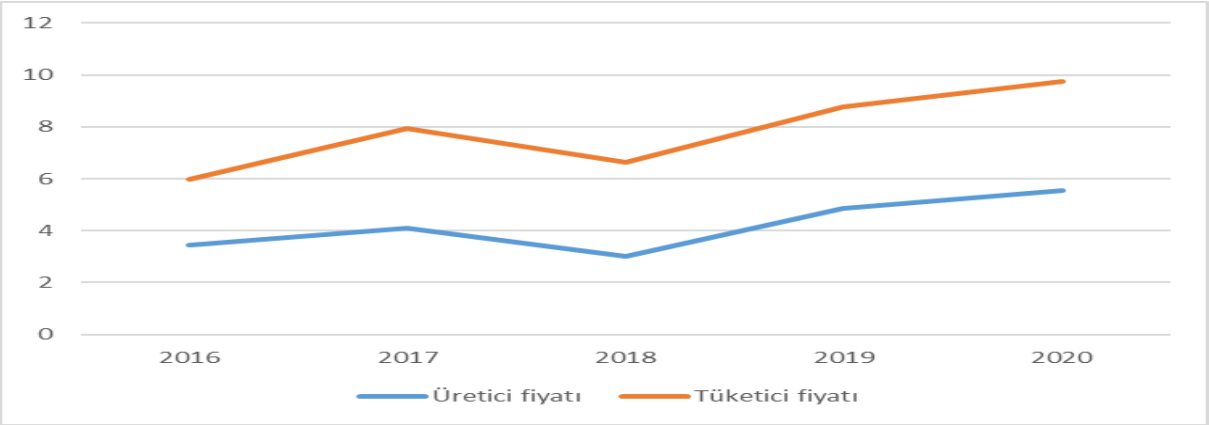
Şekil 2.Ülkeler bazında kiraz ithalatı ve kiraz ihracatı (bin $)(Trademap, 2021)(Statista, 2021)

TÜİK 2021 yılı bitkisel üretim tahminine göre Türkiye'nin 2020 yılında 724 bin ton olan kiraz üretiminin 2021 yılında %1,9 artışla 738 bin ton olacağı tahmin edilmektedir. Ege, Marmara ve İç Anadolu Bölgeleri başta olmak üzere, hemen hemen bütün bölgelerde kiraz yetiştirilmektedir. Kiraz üretiminde ilk sıralarda yer alan iller Manisa, İzmir, Afyon, Isparta, Bursa, Kocaeli, Sakarya, Konya, Artvin, Zonguldak, Kastamonu ve Amasya'dır. Türkiye'de yetiştirilen başlıca kiraz çeşitleri; 0900 Ziraat, Early Burlat, Starks Gold, Bing, Lambert, Van, Stella, Starks Gold, Prime Giant, Early Lory, Turfanda, Dalbastı, İzmir Karası, Napolyon, Regina, Isparta, Van, Bing ve Summit'dir.

Türkiye'nin 2020 yılında en fazla kiraz ihraç ettiği ülkeler Rusya (%34) ve Almanya'dır (%30). kiraz ihraç edilen diğer ülkeler sırasıyla Irak (%9), Avusturya (%4), İtalya (%3) ve Hollanda'dır (%2,5). Toplamda 87 milyon ton kiraz ihracatı ve 223 milyon dolar ihracat geliri sağlanmıştır. Dünyada kiraz alanları, üretimi ve ihracatında lider olan Türkiye, kiraz üretiminin olmadığı kış aylarında, ülkeye gelen turistlerin kiraz talebini karşılamak amacıyla Irak, Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti, Rusya ve Arjantin gibi ülkelerden sınırlı miktarda kiraz ithal etmektedir. Türkiye 2020 yılında 167 ton kiraz ithal etmiştir (Tarım Ürünleri Piyasa Raporu, 2021).

Uluslararası pazarda Türkiye'de üretilen kiraza olan talebin artma sebepleri; Türkiye'de kirazın uzun hasat dönemine sahip olması, ürünün işlenmesi ve muhafazası ile ilgili yapının ihracatçılar tarafından oluşturulması, nakliyede soğuk zincirin sağlanması ile istikrarlı arzın yanı sıra kirazın kalitesi ve rekabetçi fiyatın oluşmasıdır (UİB Kiraz Raporu, 2021). 2020 yılında ulusal pazarda tüketici fiyatları 9,74 TL/kg seviyesine çıkmıştır. Tüketici fiyatları 2019 yılına göre %11 oranında artmıştır. Üretici fiyatları ise 2019 yılına göre %34 oranında artış göstermiş ve 5,55 TL/kg'a ulaşmıştır. Tarım ürünlerinin özelliklerinden biri olarak, yıllara göre üretici ve tüketici fiyatlarında dalgalanmaların meydana gelmesi olağandır (Şekil 3). Ancak fiyatların kiraz kalitesine bağlı olarak değişip değişmediği veya hangi kalite kriterlerine göre fiyatların değiştiği bilinmemektedir. Bu nedenle, bu araştırmada kiraz meyvesinde kalite kriterlerini (i)

ve kaliteyi etkileyen faktörleri belirlemek(ii), Amasya ilinde kiraz fiyatları oluşumunda etkili olan kalite kriterlerini ortaya koymak (iii) amaçlanmıştır.



Şekil 3. Türkiye'de yıllar itibariyle üretici ve tüketici kiraz fiyatları (TEPGE, 2021)

Dünya'da kiraz yetiştiriciliği üzerine genel değerlendirmelerde bulunan çok sayıda çalışma yapılmıştır (Bosch and Kemp, 1999; Centritto vd., 2000; Pérez, 2001; Lang, 2001; Horvitz vd., 2002; Predieri vd., 2004; Whiting vd., 2005; Esitken vd., 2006; Romano vd., 2006; Wojcik and Wojcik, 2006; Caprio and Quamme, 2006; Mundet vd.,2009; Bielicki and Rozpara, 2010; Holzschuh vd., 2012; Spornberger vd., 2014; Bujdosó vd., 2017; Correia vd., 2017; Tan vd., 2018; Szpadzik vd., 2019; Liao, 2019; Carrasco-Benavides vd., 2020). Dünya'da kiraz üretimini ekonomik olarak inceleyen birçok çalışma bulunmaktadır (Zielenkiewicz vd., 2006; Apati, 2008; Cittadini vd., 2008; Seavert and Whiting, 2008; Elser vd., 2016; Mazzi vd., 2017; Noor vd., 2020; Vahid-Berimanlou and Nadi, 2021). Kiraz kalitesi ile kiraz fiyatları arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalarda bulunmaktadır (Drake vd., 1989; Florkowski vd., 2015; Knopoff vd., 2020).

Türkiye'de kiraz yetiştiriciliği konusunda genel değerlendirmelerde bulunan çok sayıda çalışma yapılmıştır (Öztürk vd., 2005; Önen, 2008; Kızılaslan, 2009; Öztürk, 2010; Çetin, 2010; Başkaya, 2011; Hasdemir, 2012; Delice vd., 2012; Karaman vd., 2013; Yilmaz, 2015; Öz ve Bal, 2016; Sayılı ve Özbek, 2016; Adanacıoğlu, 2017; Koçak ve Bal, 2017; Acıköse ve Gürbüz, 2018; Çelik ve Sarıaltın, 2019; Nalinci ve Kızılaslan, 2019;). Kiraz üretimini ekonomik düzeyde değerlendiren çalışmalar da bulunmaktadır (Oğuz ve Ünal, 2004; Olgun vd., 2006; Demircan, 2006; Bayramoğlu, 2014; Salih vd., 2015; Unakıtan, vd., 2016; Gül vd., 2016; Aydın, 2018; İşleyen ve Erden, 2019; Çelik ve Sarıaltın, 2019; Bilgili, vd., 2019; Kantaroğlu, 2020; Gül vd., 2020; Ali, 2021; Akın vd., 2021). Bu çalışmalarda kiraz üretimine genel bir bakış yapılmış ve kiraz üretiminin ekonomik analizi ortaya konmuştur. Ayrıca kiraz yetiştiriciliğini etkileyen faktörleri irdeleyen araştırmalar da yapılmıştır. (Hasdemir, 2011; Hasdemir ve Taluğ, 2012; Delice, vd., 2012; Sarısu, 2017). Türkiyede kiraz üretimi üzerine

birçok çalışma yapılmasına rağmen kirazın kalitesi ile fiyatı arasındaki ilişkisini irdeleyen yerli ve yabancı çalışmalara pek rastlanılmamıştır. Bu nedenle, bu araştırma literatürdeki önemli bir boşluğu doldurarak bundan sonraki çalışmalar için yol gösterici olacaktır. Eskiye dönecek.

2. MATERYAL VE METOT

Araştırmanın ana materyalini, Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), Birleşmiş Milletler Tarım ve Gıda Örgütü (FAO), TRADEMAP, Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarım Reformu Genel Müdürlüğü, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü verileri ile çok sayıda ulusal ve uluslararası bilimsel çalışmalardan toplanan veriler oluşturmaktadır. Ayrıca kiraz üretiminin mevcut durumunu kalite ve fiyat ilişkisini değerlendirmek amacıyla Amasya ili Yaş Meyve Sebze Halinde 10 adet tüccar ile yapılan mülakatlardan elde edilen veriler de kullanılmıştır. Toplanan birincil ve ikincil veriler basit istatistiki yöntemler (oran, ortalama, frekans gibi metotlarla) ile analiz edilerek yorumlanmıştır.

3. ARAŞTIRMA BULGULARI

3.1. Araştırma alanı hakkında genel bilgiler

Amasya İli değişken ekolojisi ve iklim çeşitliliği olan bir yapıya sahiptir. Bu değişiklik ve çeşitlilik tarımsal üretimde çok sayıda alternatifler ortaya çıkarmaktadır. Ayrıca arazi varlığı ve bitkisel ürün çeşitliliği bakımından tarımsal potansiyeli de büyüktür. Bu durum Amasya ilini Türkiye'nin en önemli kiraz üreticisi illerden biri konumuna getirmekte ve birçok farklı kiraz çeşidinin yetişmesine imkân vermektedir. Kiraz yetiştiriciliğini Batı Karadeniz bölgesine taşıyan ve bölgenin liderliğini üstlenen Amasya ilinde, 26.280 dekar alanda, erkenci çeşitlerden Prime Giant, Early Burlat, Early Lory, Turfanda, Dalbastı, İzmir Karası; Ortanca Çeşitlerden Karga Yüreği, Napolyon, Türko; geç çeşitlerden ise Isparta, Van, Bing, Lambert ve Dünya pazarlarında "Türk Kirazı"olarak satışa sunulan 0900 Ziraat kirazı yetiştirilmektedir. TÜİK (2020) verilerine göre Amasya İli 34.926 ton üretim miktarı ve ortalama (kg/meyve veren ağaç) 41 kg ile kiraz piyasasında bölgesinin en önemli pazarı konumundadır. Amasya ilinin 230. 998 hektar tarım arazisinin 26280 dekarında kiraz üretimi yapılmaktadır. Meyve veren yaşta ağaç sayısı 857.679 ve meyve vermeyen yaşta ağaç sayısı 287.176'dır. Bu ağaçlardan yıllara ve iklim şartlarına göre değişmekle birlikte son 5 yıl ortalamasına göre yıllık 34 bin ton kiraz üretilmektedir. Ayrıca ilde ortalama bir kiraz bahçesi 15,90 dekar ve kiraz işletmelerinin ortalama verimi 1894,28 kg/da'dır (Nalinci, 2019).

3.2. Kirazda kalite kriterleri

Serbest piyasada fiyat üretici ve tüketici arasında belirlenmektedir. Tüketicinin talebi fiyat vasıtasıyla üreticiye yansımaktadır. Talebi etkileyen faktörlerden biri her ne kadar fiyat olsa de tüketicinin zevk ve alışkanlıkları da talebi, dolayısıyla da fiyatı etkilemektedir. Tüketici ise her daim kaliteli ürünü talep etme eğilimindedir. Bu kapsamda kurum ve kuruluşlardan, daha önce yapılmış çalışma sonuçlarından ve sektörde bulunan üreticiler ile meyve komisyoncularıyla yapılan görüşmeler sonucunda toplanan veriler sonucunda, kirazda kalite kriterleri meyve ağırlığı, meyve çapı, suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM), sap uzunluğu, meyve kabuk rengi ve meyve eti sertliği olarak belirlenmiştir (Demirsoy, 1997; Akçay, 2001; Küden, 2001; Webster et al., 2006; Önen, 2008; Çetinbaş ve ark., 2012; ERBAŞ ve ark., 2018; Çöçen ve ark., 2020; İkinci ve ark., 2021). Bu kalite kriterleri pazarlama aşamasında fiyatı etkilemektedir.

3.3. Kiraz kalitesini etkileyen faktörler

Kiraz yetiştiriciliğinde bazı uygulamaların kiraz kalitesi üzerine etkileri daha önce yapılmış çalışmalarla ortaya koyulmuştur. Araştırma sonuçlarına göre Giberellik asit uygulamasının meyve ağırlığını arttırdığı sonucuna varılmıştır. Giberellik asit uygulamasının budama ile birlikte yapıldığında en yüksek meyve ağırlığının elde edildiği göze çarpmaktadır. Meyve ağırlığı değeri bakımından en iyi sonuç ile budama ve Giberellik asit uygulamasından elde edilmiştir. Budama yapılan ağaçlardaki meyve ağırlığı budama yapılmayan ağaçlara göre daha fazla olduğu görülmektedir. Yapılan budamaların meyve ağırlığını arttırdığı ve kalitesini iyileştirdiği saptanmıştır. Örtü uygulanan ağaçlarda meyvelerin SÇKM oranlarında bir düşüş yaşanmaktadır. Putresin uygulamaları meyve ağırlığı, meyve eni ve boyu, meyve kabuk rengi, SÇKM ve meyve eti üzerine etkili olmuştur. Bütün Putresin dozları meyve ağırlığını kontrol uygulamasına göre artırmıştır. Araştırma sonuçlarına göre Putresin uygulamalarının meyve ağırlığı ve meyve eti üzerine belirgin etkileri olmuştur. Bunu da hücre büyümesi üzerine etki ederek yapmış olabileceği düşünülmektedir. Putresin uygulamasında meyvelerin SÇKM kontrol grubuna göre daha düşük olmuştur. Ayrıca Putresin uygulanan meyvelerin daha parlak ve canlı olduğu gözlemlenmiştir. AVG uygulamalarının tümünde meyve çapı ve meyve ağırlığının artığı tespit edilmiştir. AVG uygulamasında meyve ağırlık ve meyve eti sertlik değerlerindeki artışa paralel olarak meyvelerin renklenmesinde gecikme olduğu belirlenmiştir. Ağaçlara uygulanan bor ve çinko içerikteki yaprak gübrelerinin, kiraz satışında en çok aranan kalite kriterlerinden olan meyve ağırlığı ve meyve çapı üzerine önemli etkisi olmuştur. Bunların yanında, yaprak gübresi uygulamalarının meyve eti sertliği, meyve rengi ve SÇKM miktarını arttırdığı tespit edilmiştir.

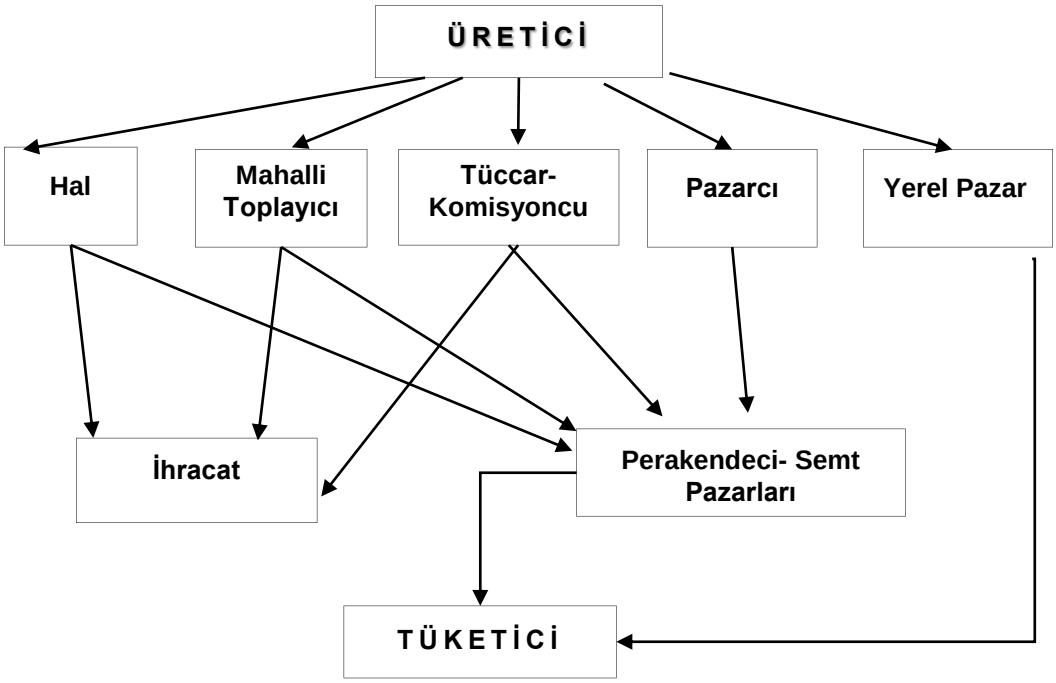
Tablo 1. Daha önce yapılan araştırmalarda kiraz kalitesini etkileyen uygulamalar

Meyve kalite kriteri	Olumlu etki bırakan uygulamalar	Olumsuz etki bırakan uygulamalar
İrilik	Giberellik asit[a,b,c], budama [c,d], AVG	Örtü/tül [c]
Sertlik	Giberellik asit [a,b,c]	Putresin [e]
Ağırlık	Giberellik asit [a,b,c], AVG [f]	Örtü/tül [i]
Sap uzunluğu	Bor [g], çinko [g]	
Kabuk rengi	Putresin [e]	AVG [f,h]
SÇKM	Bor, çinko [g],	Örtü/tül [i],Putresin [e]

a. Demirsoy, 1997; b. Küden, 2001; c. Önen, 2008; d. Akçay, 2001; e. ERBAŞ ve ark., 2018; f. Çetinbaş ve ark., 2012; g. İkinci ve ark., 2021; h. Webster et al., 2006, i. Çöçen ve ark., 2020.

3.4. Kirazda fiyat oluşumu ve kalite arasındaki ilişki

Amasya ilinde kiraz üretimi yapan çiftçilerin en fazla toptancı halleri ve komisyoncular aracılığı ile meyvelerini pazarladıkları tespit edilmiştir. Komisyoncudan sonra en fazla tercih edilen pazarlama kanalı ise yerel pazarlar ve mahalli toplayıcılardır (Şekil 4). Üretici malını halde komisyoncuya getirmekte ve komisyoncu ürün iriliğine göre bir fiyat belirlemektedir.



Şekil 4. Amasya İlinde Kiraz Pazarlama Kanalları

Kirazın iriliği kalibre cetveli adı verilen bir ölçü aleti ile ölçülmektedir (Şekil 5). Kalibre cetvelinde kirazların milimetre değerinden çap ölçülerine göre açılmış ölçüm daireleri vardır. Ölçüm dairelerine tabii tutulan meyveler, çap büyüklüklerine göre fiyatlandırılmaktadır. Meyve çapı büyüklüğü arttıkça fiyat artmakta, meyve çapı küçüldükçe fiyat küçülmektedir. Kalibre cetveline göre 24 kalibre üstü meyveler fiyatları oluştuktan sonra ihracata gitmekte ve 24 kalibre altı meyveler ise fiyatları oluştuktan sonra iç piyasa da kullanılmaktadır.



Şekil 5. Kiraz kalibre belirleme cetveli

Kalibre, kiraz meyvesinin alım satımı işlemi yapılırken fiyatın belirlenmesinde en sık kullanılan parametredir. Üreticinin kalitesine göre hak ettiği fiyattan meyvesini satabilmesi için önemli bir unsur sayılmaktadır. Pratikte tüm kirazların tek tek kalibresinin belirlenmesi mümkün değildir. Örneğe alınıp kalibresi belirlenen bira kaç kiraz tümünü olmasa da çoğunluğunu temsil etmektedir.

Tablo 2. Kalibre boylarına göre kiraz fiyatları (2020 yılı) (TL)[a]

Çeşitler	Boylar	15 Mayıs-25 Mayıs	26 Mayıs-4 Haziran	5 Haziran-14 Haziran	15 Haziran-24 Haziran	25 Haziran ve Sonrası
Erkenci Çeşitler (**Prime Giant, Early Burlat,** Early Lory, Dalbastı, İzmir Karası)	30 kalibre	14,28	11,20	7,50	-	-
	28 kalibre	11,25	8,00	6,80	-	-
	26 kalibre	8,50	6,33	5,50	-	-
	24 kalibre ve altı	4,87	4,30	3,25	-	-
Normal Çeşitler (Stella, 0900 Ziraat, Lambert, Napolyon, Regina, Isparta, Bing)	30 kalibre	-	12,00	7,50	5,50	-
	28 kalibre	-	8,50	5,50	4,50	-
	26 kalibre	-	6	3,75	3,25	-
	24 kalibre ve altı	-	4,50	3,00	2,00	-

Araştırmacıların, Amasya ili Yaş Meyve ve Sebze Halinden elde ettiği komisyoncu ve üretici satış fiyatlarını temsil etmektedir.

Amasya İli Yaş Meyve ve Sebze Halinden elde edilen verilere göre, 2020 yılında yüksek üretici fiyatları 30, 28 ve 26 kalibre boyundaki erkenci kiraz çeşitlerine aittir. Bu kalibredeki kirazlar ihracatta değerlendirilmektedir. 30, 28 ve 26 kalibre boy erkenci kirazlar 15 Mayıs ile 25 Mayıs

arasında, sırasıyla, 14 TL, 11,25 TL ve 8,50 TL seviyelerinden pazarlanmıştır. Haziran ayına gelindiğinde, 28 kalibre erkenci çeşit kiraz 6,80 TL, 26 kalibre erkenci çeşit kiraz ise 5,50 TL seviyesine kadar düşmüştür. 24 kalibre ve altında meyve çapına sahip olan ve iç piyasada değerlendirilen kirazlar Mayıs ayında 4,87 TL ile pazarlanmaya başlamıştır. Haziran ayının ortaları ve sonlarına doğru fiyat seviyesi 3,25 TL'yi bularak üretici için gelir getirici olmaktan çıkmaktadır. Buna rağmen erkenci kiraz çeşitlerinin ortalama fiyatları Türkiye ortalaması olan 5,68 TL'nin üstünde kalmaktadır. Normal kiraz çeşitleri Mayıs ayının son haftası ile Haziran ayında hasat edilmekte ve Türkiye'nin kiraz üreten merkezlerinin tümünde hasat başlaması nedeniyle fiyatlar düşmektedir. Normal çeşitlerde 30 kalibre kiraz ortalama 12 TL'den alıcı bulmakta ve son hasat zamanında 5 TL'nin altına inmediği görülmektedir. 28 kalibre kirazlar ise Mayıs ayının son haftaları 8,50 TL'den satılırken, Haziran ayında 5 TL seviyelerinde seyretmektedir. 26 kalibre boy kirazlar ise ilk hasatlarda 6 TL'den alıcı bulurken hasat sonlarına doğru 3 TL'den satıldığı tespit edilmiştir. İç piyasa da satılan ve kalite açısından düşük olan 24 kalibre kiraz çeşitleri hasat zamanı geldiğinde 4,50 TL'den pazarlanmakta fakat Haziran ayında hasat sonlarına doğru 2 TL fiyat seviyesine düştüğü görülmektedir. Üreticiler ve komisyoncular tarafından toplanan bu verilere göre, kiraz fiyatlarının meyvenin iriliğine bağlı olarak kaliteyle ilişkili olduğu ve kalibre arttıkça fiyatların da arttığı tespit edilmiştir. Ayrıca Haziran ayında kiraz üreten tüm bölgelerde hasat başladığından dolayı fiyatlar etkilenmekte ve fiyat seviyeleri aşağı yönde seyretmeye başlamaktadır.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Kirazda meyve kalitesi kriterleri meyve ağırlığı, meyve çapı, suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM), sap uzunluğu, meyve kabuk rengi ve meyve eti sertliği olarak sıralanabilir. Bu kalite kriterlerini bazı bitki besin elementlerinin verilmesi ve budama pozitif yönde etkilerken, örtü veya tül uygulamaları kalite kriterlerini negatif yönde etkilemektedir. Ancak piyasa koşullarına bakıldığında kirazın fiyatını belirleyen tek kalite kriterinin meyve iriliği olduğu görülmektedir. Kirazın iriliği kalibre cetveli adı verilen bir ölçü aleti ile ölçülmektedir. Amasya İli Yaş Meyve ve Sebze Halinden elde edilen verilere göre, 2020 yılında yüksek üretici fiyatları 30, 28 ve 26 kalibre boyundaki erkenci kiraz çeşitlerine aittir. 24 kalibre ve altında meyve çapına sahip olan ve iç piyasada değerlendirilmektedir. Haziran ayının ortaları ve sonlarına doğru fiyat seviyesi üretici için gelir getirici olmaktan çıkmaktadır. Buna rağmen erkenci kiraz çeşitlerinin ortalama fiyatları Türkiye ortalaması olan 5,68 TL'nin üstünde kalmaktadır. Normal kiraz çeşitleri Mayıs ayının son haftası ile Haziran ayında hasat edilmekte ve Türkiye'nin kiraz üreten merkezlerinin tümünde hasat başlaması nedeniyle fiyatlar

düşmektedir. Üreticiler ve komisyoncular tarafından toplanan bu verilere göre, kiraz fiyatlarının meyvenin iriliğine bağlı olarak kaliteyle ilişkili olduğu ve kalibre arttıkça fiyatların da arttığı tespit edilmiştir. Ayrıca Haziran ayında kiraz üreten tüm bölgelerde hasat başladığından dolayı fiyatlar etkilenmekte ve fiyat seviyeleri aşağı yönde seyretmeye başlamaktadır.

Fiyata etkili olan tek kalite kriterinin meyvenin iriliği olması, talebi etkileyen faktörlerden biri olan tüketicinin diğer zevk ve alışkanlıklarının göz ardı edildiği izlenimini vermektedir. Kirazın rengi, sertliği, şeker oranı gibi diğer kalite kriterleri tüketicinin satın alma eğilimini muhakkak etkilemektedir. Bundan sonraki yapılacak çalışmalarda ihraç edilen ve yurt içi piyasasında değerlendirilen kirazlar için gerek uluslararası gerekse yurt içindeki tüketicilerin kiraz tüketim davranışları ve alışkanlıklarını belirlenmelidir. Ayrıca Türkiye için önemli bitkisel ürünlerden biri olan kirazda hasat zamanı ve kalite kriterlerine göre fiyat mekanizması, her bölge için ayrı ayrı incelenerek, bölgeye uygun ve daha fazla gelir getirici kiraz bahçelerinin tesisi için araştırmalar yapılmalıdır.

KAYNAKLAR

Acıköse, S. ve Gürbüz, İ.B., 2018. Bursa Kiraz İhracat Araştırması. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 5(2),pp.191-202.

Adanacıoğlu, H. (2017). Doğrudan pazarlama stratejisinde kiraz üreticilerinin pazarlama etkinliği. Balkan ve Yakın Doğu Sosyal Bilimler Dergisi, 3(1), 1-11.

Akın, M., Eyduran, S. P., Çelik, Ş., Aliyev, P., Aykol, S., & Eyduran, E. (2021). Modeling and forecasting cherry production in turkey.

Akçay, S. M. (2001). Farklı sulama programı ve bitki sıklığı uygulamalarının sanayi domatesinde kalite kriterleri üzerine etkisi (Master's thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü).

Ali, C. (2021). Batı Trakya Bölgesinde iyi tarım uygulamaları ile kiraz üreten işletmelerin ekonomik analizi (Doctoral dissertation, Bursa Uludag University (Turkey)).

Apáti, F. (2008). Economic analysis of up-to-date sour cherry or in Hungary. International Journal of Horticultural Science, 14(1-2.), 89-94.

Aydın, B., & Aktürk, D. (2018). Energy use efficiency and economic analysis of peach and cherry production regarding good agricultural practices in Turkey: A case study in Çanakkale province. Energy, 158, 967-974.

Başkaya, Z. (2011). Türkiye'de Kiraz Tarımının Coğrafi Esasları. Doğu Coğrafya Dergisi, 16(26), 45-72.

Bayramoğlu, Z. (2014). Kiraz yetiştiriciliği yapan üreticilerin riske karşı davranışlarının işletme geliri üzerine etkileri: Akşehir İlçesi örneği. Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü.

Bujdosó, G., Hrotkó, K., Quero-Garcia, J., Lezzoni, A., Puławska, J., & Lang, G. (2017). Cherry production. Cherries: Botany, Production and Uses; Quero-Garcia, J., Iezzoni, A., Pulawska, J., Lang, G., Eds, 1-13.

Bielicki, P., & Rozpara, E. (2010). Growth and yield of 'Kordia'sweet cherry trees with various rootstock and interstem combinations. Journal of Fruit and Ornamental Plant Research, 18(1), 45-50.

Bilgili, G., Özçıngırak, G., Güler, U., & Engindeniz, S. (2019). Kiraz Üretiminde Maliyet ve Karlılık Analizi: İzmir'in Kemalpaşa İlçesi Örneği. Tarım Ekonomisi Araştırmaları Dergisi, 5(1), 1-8.

Bosch, J., & Kemp, W. P. (1999). Exceptional cherry production in an orchard pollinated with blue orchard bees. Bee World, 80(4), 163-173.

Caprio, J. M., & Quamme, H. A. (2006). Influence of weather on apricot, peach and sweet cherry production in the Okanagan Valley of British Columbia. Canadian journal of plant science, 86(1), 259-267.

Carrasco-Benavides, M., Espinoza Meza, S., Olguín-Cáceres, J., Muñoz-Concha, D., von Bennewitz, E., Ávila-Sánchez, C., & Ortega-Farías, S. (2020). Effects of regulated post-harvest irrigation strategies on yield, fruit quality and water productivity in a drip-irrigated cherry orchard. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science, 48(2), 97-116.

Centritto, M., Loreto, F., Massacci, A., Pietrini, F., Villani, M. C., & Zacchini, M. (2000). Improved growth and water use efficiency of cherry saplings under reduced light intensity. Ecological Research, 15(4), 385-392.

Cittadini, E. D., Lubbers, M. T. M. H., De Ridder, N., Van Keulen, H., & Claassen, G. D. H. (2008). Exploring options for farm-level strategic and tactical decision-making in fruit production systems of South Patagonia, Argentina. Agricultural systems, 98(3), 189-198.

Correia, S., Schouten, R., Silva, A. P., & Gonçalves, B. (2017). Factors affecting quality and health promoting compounds during growth and postharvest life of sweet cherry (Prunus avium L.). Frontiers in plant science, 8, 2166.

Çelik, Y., & Sarıaltın, H. K. (2019). Türkiye'de kiraz üretiminin yapısal analizi. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 6(4), 596-607.
Çetin, Turhan. Uluborlu ilçesinde kiraz ziraatı. Doğu Coğrafya Dergisi, 2010, 15.23: 185-202.

Çetinbaş, M., Butar, S., & Kpyuncu, F. (2012). Aminoetoksi-Vinilglisin (AVG) Uygulamalarının 0900–Ziraat Kiraz Çeşidinde Meyve Kalitesine Etkileri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 49(1), 103-106.

Çöçen, E., Macit, T., Özcan, E. T., Salih, A., Yiğit, T., & Bayındır, Y. (2020). Malatya Ekolojisinde '0900 Ziraat'Kiraz Çeşidinin Meyve Tutumu ve Meyve Kalitesi Üzerine Bal Arısı ve Diğer Böceklerin Etkisi. Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi, 9(1), 62-71.

Demircan Seda. . "Tarım Ürünleri Piyasa Raporu". TEPGE. Erişim: 18 Kasım 2021
Demircan, V., Ekinci, K., Keener, H. M., Akbolat, D., & Ekinci, C. (2006). Energy and economic analysis of sweet cherry production in Turkey: A case study from Isparta province. Energy Conversion and Management, 47(13-14), 1761-1769.

Demirsoy, L. (1997). Amasya'da Yetiştirilen Bazı Kiraz Çeşitlerinde Derim Öncesi Çeşitli Kimyasal Uygulamalarının Meyve Çatlaması ve Bazı Meyve Özelliklerine Etkileri Üzerine Araştırmalar (Doktora Tezi). Ç. Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, Türkiye.

Demirsoy, L. K., & Bilgener, S. (1997, July). The effects of preharvest chemical applications on cracking and fruit quality in 0900 'Ziraat','Lambert'and 'Van'sweet cherry varieties. In III International Cherry Symposium 468 (pp. 663-670).

Delice, A., Ekinci, N., Özdüven, F. F., Özdüven, F. F., Gür, E., & Gür, E. (2012). Lapseki'de yetiştirilen 0900 Ziraat kiraz çeşidinin kalite özellikleri ve ekolojik faktörler. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 9(3), 27-34.

Drake, S. R., Williams, M. W., & Fountain, J. B. (1989). Stemless sweet cherry (Prunus avium L.)-fruit quality and consumer purchase. Journal of Food Quality, 11(5), 411-416.

Elser, J. L., Anderson, A., Lindell, C. A., Dalsted, N., Bernasek, A., & Shwiff, S. A. (2016). Economic impacts of bird damage and management in US sweet cherry production. Crop Protection, 83, 9-14.

Esitken, A., Pirlak, L., Turan, M., & Sahin, F. (2006). Effects of floral and foliar application of plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) on yield, growth and nutrition of sweet cherry. Scientia Horticulturae, 110(4), 324-327.

Erbaş, D., Koyuncu, M. A., Özüsoy, F., & Onursal, C. E. (2018). Derim öncesi putresin uygulamasının 0900 Ziraat kiraz çeşidinin meyve kalitesi üzerine etkileri. Akademik Ziraat Dergisi, 7(2), 151-156.

Florkowski, W. J., & Łysiak, G. (2015). Quality attribute-price relationship: modernization of the sweet cherry sector in Poland. Problems of World Agriculture/Problemy Rolnictwa Światowego, 15(1827-2016-147713), 41-55.

Gül, M., Akpınar, M. G., Demircan, V., Yilmaz, H., Bal, T., ARICI, Ş. E., ... & Acar, M. (2016). Economic analysis of integrated pest management in cherry cultivation. ECONOMIC ANALYSIS, 16(2).

Gül, M., Akpinar, M. G., Demircan, V., Bal, T., Yilmaz, H., Arici, Ş. E., ... & Acar, M. (2020). Evaluation of economic structure of cherry growing in Turkey. Erwerbs-Obstbau, 62(1), 13-20.

Hasdemir, M. (2011). Kiraz Yetiştiriciliğinde İyi Tarım Uygulamalarının Benimsenmesini Etkileyen Faktörlerin Analizi. Ankara Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 209.

Hasdemir, M. (2012). İyi Tarım Uygulamaları Yapan Kiraz İşletmelerinin Yapısal Durumu. Hasdemir, M., & Taluğ, C. (2012). Kiraz yetiştiriciliğinde iyi tarım uygulamalarının benimsenmesini etkileyen faktörlerin analizi. Derim, 29(1), 23-36.

Holzschuh, A., Dudenhöffer, J. H., & Tscharntke, T. (2012). Landscapes with wild bee habitats enhance pollination, fruit set and yield of sweet cherry. Biological Conservation, 153, 101-107.

Https://www.yenisafak.com/ekonomi/iri-taneli-kirazi-avrupa-ve-rusya-ulkeleri-tercih-ediyor-3494928, 15 Kasım 2021.

Https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Bitkisel-Uretim-Istatistikleri-2021-37249, 20 Kasım 2021

Https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?locale=tr , 20 Kasım 2021

Https://www.facebook.com/uluborlukirazcicegi/posts/1116681538518967/, 15 Kasım 2021.

Https://www.fao.org/faostat/en/#search/Cherry%20area%20by%20countries/, 18 Aralık 2021

Https://www.statista.com/statistics/933260/global-leading-exporters-of-cherries/, 10 Ekim 2021

Https://www.trademap.org/Country_SelProduct_TS.aspx?nvpm=1%7c%7c%7c%7c%7cTOTAL%7c%7c%7c2%7c1%7c1%7c2%7c2%7c1%7c2%7c1%7c%7c1, 27 Ekim 2021 Horvitz, S., Godoy, C., López Camelo, A. F., & Yommi, A. (2002, August). Application of gibberellic acid to'Sweetheart'sweet cherries: effects on fruit quality at harvest and during cold storage. In XXVI International Horticultural Congress: Issues and Advances in Postharvest Horticulture 628 (pp. 311-316).

İkinci, A., Aldanmaz, Ş., & Bolat, İ. (2021). Bor ve Çinko İçerikli Yaprak Gübresi Uygulamalarının Kiraz (Prunus avium L.) Meyvelerinin Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 8(3), 557-566.

İşleyen, M., & Erden, F. F. (2019). Ankara İli Ayaş İlçesinde Kiraz Yetiştiriciliği Yapan Tarım İşletmelerinde Ürün Maliyetinin ve Kârlılık Düzeyinin Belirlenmesi. Tarım Ekonomisi Araştırmaları Dergisi, 5(2), 68-81.

Kantaroğlu, M., & Demirbaş, N. (2020). Technical and economic factors affecting losses in sweet cherry production: a case study from Turkey. International Journal of Fruit Science, 20(sup3), S1994-S2004.

Karaman, S., Karahan, H., & Özsayın, D. (2013). Geleneksel ve Organik Kiraz Üreten işletmelerin Verimlilik ve Etkinlik Analizi. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 6 (1): 79-82, ISSN: 1308-3945, E-ISSN: 1308-027X.

Kizilaslan, H. (2009). Input–output energy analysis of cherries production in Tokat Province of Turkey. Applied Energy, 86(7-8), 1354-1358.

Küden, A., Küden, A. B., & Yeğenağa, T. (2001). Subtropik iklim koşullarında kiraz yetiştirme olanakları üzerinde çalışmalar. I. Sert Çekirdekli Meyveler Sempozyumu. Yalova.

Knopoff, D., Secchini, V., & Terna, P. (2020). Cherry picking: consumer choices in swarm dynamics, considering price and quality of goods. Symmetry, 12(11), 1912.

Koçak, H., & Erdinç, B. A. L. (2017). Hasat sonrası UV-C ve yenilebilir yüzey kaplama uygulamalarının kiraz meyve kalitesi ile muhafaza süresi üzerine etkileri. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi, 4(1), 79-88.

Lang, G. A. (2001, June). Underlying principles of high density sweet cherry production. In IV International Cherry Symposium 667 (pp. 325-336).

Liao, R., Wu, W., Hu, Y., Huang, Q., & Yan, H. (2019). Quantifying moisture availability in soil profiles of cherry orchards under different irrigation regimes. Agricultural Water Management, 225, 105780.

Mazzi, D., Bravin, E., Meraner, M., Finger, R., & Kuske, S. (2017). Economic impact of the introduction and establishment of Drosophila suzukii on sweet cherry production in Switzerland. Insects, 8(1), 18.

Mundet, C. A., Baltuska, N., Córdoba, D., Sanz, C., & Cittadini, E. D. (2009, November). Deriving socio-economic indicators for sustainability assessment of sweet cherry farming systems in South Patagonia. In VI International Cherry Symposium 1020 (pp. 523-528).

Nalinci, S., & Kızılaslan, H. Amasya İli Merkez İlçede Kiraz Üretimi Yapan İşletmelerin Pazarlama ve Pazarlama Sorunları. Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi, 8(3), 29-43.

Negueroles Pérez, J. (2001, June). Cherry cultivation in Spain. In IV International Cherry Symposium 667 (pp. 293-302).

Noor, R. S., Hussain, F., Farooq, M. U., & Umair, M. (2020). Cost and profitability analysis of cherry production: The case study of district Quetta, Pakistan. Big Data Agric.(BDA), 2(2), 65-71.

Oğuz, C., & Ünal, Z. (2004). Konya ili Ereğli İlçesinde Yetiştirilmekte Olan Beyaz Kirazın Dış Ticareti ve İlçe Ekonomisine Getirisi. VI. Türkiye Tarım Ekonomisi Kongresi Bildiriler Kitabı, ss, 44-49.

Olgun, A., Adanacioğlu, H., & Saner, G. (2006). An economic evaluation on organic cherry production: a case of Turkey. Journal of Sustainable Agriculture, 28(2), 117-130.

Önen, M. (2008). 0900 Ziraat kiraz çeşidinde GA3, budama ve gölgeleme uygulamalarının derim zamanı ve meyve kalitesi üzerine etkilerinin araştırılması (Master's thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü).

Öz, F. Ç., & Bal, T. (2016). İhracatçı açısından Isparta ili kiraz ihracatının analizi. Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 21(1).

Öztürk, F. P., Kaçal, E., Sarısu, H. C., Karamürsel, D., & Emre, M. (2010). Economic evaluation of preharvest and harvest losses in'0900 Ziraat'sweet cherry cultivar. Acta Horticulturae, (877), 261-267.

Öztürk, F. P., Karamürsel, D., Bayav, A., & Öztürk, G. (2005). Türkiye'de Kiraz üretimi, pazarlaması ve dış satım potansiyeli. GAP IV. Tarım Kongresi, 1, 427-437.

Predieri, S., Dris, R., & Rapparini, F. (2004). Influence of growing conditions on yield and quality of cherry: II, Fruit quality. Journal of Food Agriculture and Environment, 2, 307-309.

Romano, G. S., Cittadini, E. D., Pugh, B., & Schouten, R. (2006). Sweet cherry quality in the horticultural production chain. Stewart Postharvest Review, 6(2), 1-8.

Salih, A. T. A. Y., Demirtaş, M., & Aslan, A. (2015). Kiraz Yetiştiriciliğinde Organik ve Konvansiyonel Üretimin Karşılaştırmalı Ekonomik Analizi. Meyve Bilimi, 2(1), 1-8.

Sarısu, C. (2017). Çiçeklenme dönemi yüksek sıcaklıkların kiraz meyve tutumu üzerine etkisi. Derim, 34(2), 85-90.

Sayılı, M., & Özbek, K. (2016). Amasya ili Suluova İlçesinde kiraz üretimi yapan işletmelerin üretim ve pazarlama sorunları. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 33(1), 33-46.

Seavert, C. F., & Whiting, M. D. (2008, August). Comparing the economics of mechanical and traditional sweet cherry harvest. In IX International Symposium on Integrating Canopy, Rootstock and Environmental Physiology in Orchard Systems 903 (pp. 725-730).

Szpadzik, E., Krupa, T., Niemiec, W., & Jadczuk-Tobjasz, E. (2019). Yielding and fruit quality of selected sweet cherry (Prunus avium) cultivars in the conditions of central Poland. Acta Scientiarum, 18(3), 117-126.

Spornberger, A., Buvac, D., Hajagos, A., Leder, L., Böck, K., Keppel, H., & Vegvari, G. (2014). Impact of a mechanical flower thinning on growth, yield, diseases and fruit quality of sweet cherries (Prunus avium L.) under organic growing conditions.

Biological agriculture & horticulture, 30(1), 24-31.

Tan, B. Z., Bound, S. A., & Eyles, A. (2018). Impact of management regimes on fruit quality of sweet cherry (Prunus avium L.). Agroecology and Sustainable Food Systems, 42(5), 493-503.

Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü, Yayın No: 231, ISBN: 978-605-46-72-6-1. 2014.

Unakıtan, G., Hurma, H., Makaracı, Z., Başaran, B., Abdikoğlu, D. İ., & Sağır, F. S. (2016). Trakya Bölgesinde Kiraz Üretiminin Ekonomik Analizi.

Vahid-Berimanlou, R., & Nadi, F. (2021). Investigating the Energy Consumption and Economic Indices for Sweet-Cherry and Sour-Cherry Production in Northeastern Iran. Journal of Agricultural Machinery, 11(1), 97-110.

Webster, A.D. , J.E. Spencer, C. Dover, and C.J. Atkinson, 2006. The influence of sprays of gibberellic acid (GA3) and aminoethoxyvinylglycine (AVG) on fruit abscission, fruit ripening and quality of two sweet cherry cultivars. Acta Horticulturae, 727: 467-472.

Whiting, M. D., Lang, G., & Ophardt, D. (2005). Rootstock and training system affect sweet cherry growth, yield, and fruit quality. HortScience, 40(3), 582-586.

Wojcik, P., & Wojcik, M. (2006). Effect of boron fertilization on sweet cherry tree yield and fruit quality. Journal of plant nutrition, 29(10), 1755-1766.

Yilmaz, H. (2015). Farm level analysis of pesticide use in sweet cherry (Prunus avium L.) growing in West Mediterranean region of Turkey. Acta Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus, 14(3), 115-129.

Zielenkiewicz, J., Kawecki, Z., & Michalik, L. (2006). Economic efficiency of cherry production in the conditions of Warmia in 2001-2005. Плодоводство (Belarus). Fruit Growing.

RUMİNANT BESLENMESİNDE BAKIR, ÇİNKO VE SELENYUM MİNERALLERİNİN ÖNEMİ

Doç. Dr. Selçuk Seçkin TUNCER (Orcid ID: 0000-0001-8252-8009)
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü
selcukseckintuncer@gmail.com

Prof. Dr. Süleyman KOZAT (Orcid ID: 0000-0001-5089-2623)
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veterinerlik Fakültesi Klinik Bilimleri Bölümü
skozat@hotmail.com

ÖZET
Bu çalışmada ruminant hayvanlar için bazı mikro minerallerin önemi vurgulanmıştır. Hayvanların sağlığının korunması ve büyüme performansı için iz element konsantrasyonlarının yeterli ve dengeli olması gerekir. Ayrıca mineral madde eksikliklerine bağlı olarak gözlenen hayvansal verim kaybının oldukça önemli ekonomik kayıplara sebep olduğu saptanmıştır. Ülkemizde ruminantlar üzerinde yapılan çalışmalarda daha çok meraya dayalı yetiştiricilik yapılması nedeniyle özellikle bakır (Cu), çinko (Zn) ve selenyum (Se) yönünden yetersizliklerin görüldüğü bildirilmiştir. Sağlıklı bir hayvanda olması gereken normal Cu değerlerinin 58-160 µg/dl olması gerektiği bildirilmiştir. Ruminantlarda Cu noksanlığı özellikle kış sonu ya da ilkbahar mevsiminde daha sık görülür. Bu mevsimlerde, otların mineral madde bileşimindeki azalma ile birlikte hayvanların besin gereksinimlerinin hızla artması nedeniyle noksanlık daha fazla görülebilmektedir. Genç hayvanların Cu noksanlığına karşı daha duyarlı oldukları da saptanmıştır. Sağlıklı koyunlar için bildirilen normal serum Zn düzeyi 80-150 µg/dl olarak bildirilmiştir. Zn; hücre solunumu, ikincil oksijen kullanımı, protein sentezi, hücre sağlığı ve serbest radikallerin uzaklaştırılması gibi birçok yaşamsal faaliyetin yürütülmesinde görev alır. Buzağı, besi sığırı, süt sığırı ve koyunlarda kuru maddede Se gereksinimleri 0,1 mg/kg olarak bildirilmiştir. Se eksikliği canlılarda; dokularda dejeneratif bozukluklar, reprodüktif bozukluklar, büyüme gerilemeleri, bağışıklık sisteminde bozukluklar, kardiovasküler hastalıklar gibi durumlara neden olabilir. Bu çalışmada, ruminant beslenmesinde önemli olan Cu, Zn ve Se iz minerallerinin özellikleri, yetersiz alımlarının sonuçları, korunma ve tedavi yöntemleri hakkında bilgi verilmesi amaçlanmıştır.
Anahtar Kelimeler: Ruminant, Bakır, Çinko, Selenyum

THE IMPORTANCE OF COPPER, ZINC AND SELENIUM MINERALS IN RUMINANT NUTRITION

ABSTRACT

In this study, the importance of some micro minerals for ruminant animals was emphasized. Trace element concentrations must be adequate and balanced for the protection of animal health and growth performance. In addition, it has been determined that the loss of animal productivity due to mineral substance deficiencies causes very important economic losses. In studies on ruminants in our country, it has been reported that deficiencies are observed especially in terms of copper (Cu), zinc (Zn) and selenium (Se) due to mostly pasture-based aquaculture. It has been reported that the normal Cu values in a healthy animal should be 58-160 µg/dl. Cu deficiency in ruminants is more common especially in late winter or spring. In these seasons, the deficiency can be seen more due to the rapid increase in the nutritional requirements of the animals along with the decrease in the mineral substance composition of the grasses. It has also been determined that young animals are more sensitive to Cu deficiency. The normal serum Zn level reported for healthy sheep is 80-150 µg/dl. Zn is involved in many vital activities such as cell respiration, secondary oxygen use, protein synthesis, cell health and removal of free radicals. Se requirements in dry matter in calves, beef cattle, dairy cattle and sheep have been reported as 0,1 mg/kg. Se deficiency in living things; It can cause conditions such as degenerative disorders in tissues, reproductive disorders, growth retardation, disorders in the immune system, cardiovascular diseases. In this study, it is aimed to give information about the properties of Cu, Zn and Se trace minerals, which are important in ruminant nutrition, the results of their inadequate intake, prevention and treatment methods.

Keywords: Ruminant, Copper, Zinc, Selenium

1. GİRİŞ

Hayvanlar için gerekli olan minerallerin yirmi iki adet olduğu tespit edilmiştir. Bu mineral maddelerin 15 adedi mikro, 7 adedi ise makro mineral madde olarak adlandırılmaktadır (Ranjith ve Pandey 2015; Tuncer, 2018). Hayvan vücudunda; makro elementler %3,45, mikro elementler ise %0,55 oranında bulunmaktadır (Batmaz, 2014). Mineraller, bu düşük konsantrasyonlarına rağmen, enzimatik reaksiyon, hücrede ozmotik basıncın düzenlenmesi, hormonal aktivite, kollagen oluşumu, oksijenin taşınması, fertilite, canlı ağırlık kazancı ve hastalıkların önlenmesi gibi birçok fizyolojik aktivitenin devamlılığı için önemli rollere sahiptir (Kayri ve Irmak, 2021).

Hayvanların sağlığının korunması ve büyüme performansı için iz element konsantrasyonunun yeterli ve dengeli olması gerekir. Ayrıca mineral madde eksikliklerine bağlı olarak gözlenen hayvansal verim kaybının oldukça önemli ekonomik kayıplara sebep olduğu saptanmıştır (Tuncer ve ark., 2020). Ülkemizde ruminantlar üzerinde yapılan çalışmalarda daha çok meraya dayalı yetiştiricilik yapılması nedeniyle özellikle bakır (Cu), çinko (Zn) ve selenyum (Se) yönünden yetersizliklerin görüldüğü saptanmıştır (Batmaz, 2014; Kozat, 2006). Bu nedenle bu çalışmada Cu, Zn ve Se mikro minerallerinin özellikleri, alımındaki eksikliklerin sonuçları, korunma ve tedavi yöntemleri hakkında bilgi verilmesi amaçlanmıştır.

2. İZ MİNERALLER

2.1. Bakır

Bakır (Cu), bütün vücut hücrelerinde proteine bağlı olarak bulunmakla birlikte özellikle karaciğer başta olmak üzere, kemik, kas, deri ve yapağıda yoğun olarak mevcuttur (Eren, 2009). Cu kritik pek çok enzim aktivasyonunda rol alır (Küçükkaya, 2010). Elektron taşıması, elastin oluşumun fosfolipid yapımında, myelin kılıfının bütünlüğü, hemoglobin oluşumu, kemik iliği oluşumu, bağdoku gelişimi, karbonhidrat ve protein sentezi, yapağı kalitesi ve yapağı pigmenti olan melonin sentezinde önemli roller alır (İpek ve Keskin, 2007; Küçükkaya, 2010). Cu birçok enzimin bileşiminde olmakla beraber katıldığı en önemli enzim sistemleri oksidazlardır. (Kayri, ve Irmak, 2021). Kaba yeme ilave olarak kesif yemle beslemesi yapılan hayvanlarda Cu emiliminin sadece mera ile beslenen hayvanlardan 2 kat daha fazla olduğu bildirilmiştir (Küçükkaya, 2010). Geviş getiren hayvanların bakır emiliminin geviş getirmeyen hayvanlara göre düşük olduğu ve bu durumun rumen ortamında oluşan kompleks etkileşimlerden kaynaklandığı bildirilmektedir (Leon ve ark., 2000). Ruminantlarda normal plazma bakır düzeyi 0,8-1,5 mg / L'dir. Kan plazmasındaki bakırın %90'ı seroplazmine bağlı olup, %10 da eritrokuprein olarak eritrositlerde bulunur (Küçükkaya, 2010). Cu'nun atılımı büyük oranda

dışkı ile küçük bir oranı ise idrarla atılır (Eren, 2009). Rumen fonksiyonu gelişmeden önce sütle beslenen kuzularda Cu emilimi yüksekken (%70-85), sütten kesildikten sonra emilimin %10' dan daha aşağı düştüğü bildirilmektedir (Leon ve ark., 2000). Nitekim koyunlarda bakır emilimi %1,4-12,8 arasında olduğu bildirilmiştir ve emilimin düzeyi rasyonun tipi ile ortamdaki Mo, S, Fe, Ca ve Zn düzeyinden etkilenir (Küçükkaya, 2010). Buzağı, besi sığırı ve süt sığırında kuru maddede Cu gereksinimleri sırasıyla; 4-5 mg/kg, 10-12 mg/kg ve 10-12 mg/kg olarak bildirilmiştir (Eren, 2009). Koyunlarda ise Cu ihtiyacının kuru maddede 7-11 mg/kg olduğu ve fizyolojik duruma bağlı olarak 1-8,6 mg/kg arasında değiştiği bildirilmiştir (Küçükkaya, 2010). Kuru yonca, arpa, mısır, kuru ot ve ayçiçeği küspesinde tespit edilen ortalama Cu düzeyleri sırasıyla; 9 mg/kg, 6 mg/kg, 3 mg/kg, 9 mg/kg ve 32 mg/kg'dır (Coşkun, 2006; Eren, 2009). Sağlıklı bir hayvanda olması gereken normal Cu değerlerinin 58-160 µg/dl olması gerektiği bildirilmiştir (Montgomery ve ark., 1996). Hayvanlarda Cu noksanlığını, meraların bakır minerali bakımından yetersiz olması, bakıra karşı antagonist etki gösteren elementlerin (Mo, Zn, S, Pb ve Cd gibi) fazla alınması, çevre, gebelik, ırk, yaş, mevsim, genetik ve cinsiyet gibi faktörlerin etkisine bağlı olduğu rapor edilmiştir (Erdoğan ve ark., 2002). Hayvan rasyonunda Cu ve Zn düzeylerinin belirli bir oranda bulunması gerektiği bildirilmektedir. Bu oran ruminantlar için 1/10 olarak tavsiye edilmekte ve bunlardan birinin lehine olacak değişim diğerinin emilmesini engeller (Kozat, 2006). Ruminantlarda Cu noksanlığı özellikle kış sonu ya da ilkbahar mevsiminde daha sık görülür. Bu mevsimlerde otların mineral madde bileşimlerinin azalmasıyla birlikte muhtemel gebelik dönemi ya da fötüsun hızlı büyümesinin de etkisiyle, hayvanların besin gereksinimlerinde hızlı bir artışa bağlı olarak noksanlık daha fazla görülebilmektedir (Adogwa ve ark., 2005). Rasyonla yeterli düzeyde Cu alan sürülerde daha hafif klinik semptomlar gözlenmektedir. Genç hayvanların Cu noksanlığına karşı daha duyarlı oldukları da saptanmıştır (Kayri ve Irmak, 2021). Cu eksikliği ile kuzularda enzootik ataksi, kansızlık, bağışıklık sisteminin zayıflaması, fertilite azalması, kayıplar, gelişim geriliği, yavaşlama, kilo kaybı, ishal, yapağı kalitesinde bozulma ve kıllarda renk değişimi gibi semptomlar görülmektedir (Kayri ve Irmak, 2021). Cu yetersizliğinde tipik bulgu, karpal bölgede beliren şişkinliklerdir (Adogwa ve ark., 2005). Ayrıca, ülkemizde Cu eksikliği sonucu kuzularda ortaya çıkan enzootik ataksi hastalığının tespit edilmesinde kan Cu düzeyinin 0.5 ppm'den az olması önemli bir kriter olarak bildirilmiştir (Tiftik ve Doğanay, 1997; Kayri ve Irmak, 2021). Sığırlarda bakır noksanlığı karaciğer ve plazmada düşük Cu düzeyleri, düşük canlı ağırlık artışı, kemik ve kardiyovasküler hastalıklar, ishal ve anemi gibi olumsuz durumları oluşturur (Kozat, 2006).

Cu noksanlığı görülen bölgelerde hayvanların yeterli Cu alımını sağlamak için meralara (özellikle su kaynakların bulunduğu alanlarda bakır sülfat kullanılmasıyla ilgili olarak çevresel sorunlar yaratabileceği dikkate alınarak) 3-4 yıl aralıklarla 10 kg bakır sülfat (CuS04) veya 1.1-1,2 kg Cu/hektar oranında Cu tuzları ile ıslah önerilmektedir (Kozat, 2006). Bir diğer yöntem ise Cu noksanlığı görülen hayvanlara parenteral veya oral olarak Cu preparatları (Cu içeren yalama taşları, mineral karmalar) uygulanmasıdır (Kozat, 2006; Küçükkaya, 2010).

2.2. Çinko

Çinko (Zn), organizmada hücre yapısının ve işlevinin önemli bir bileşeni olup, demir ve flordan sonra vücutta en yüksek miktarda bulunan iz elementtir. (Gürbüz, 2019). Zn bütün hayvansal dokularda bulunmakla birlikte, özellikle kas, kan, kemik, cinsel organlar, deri, kıl, yapağı ve tırnaklarda yoğun bulunmaktadır (Eren, 2009; Tuncer ve ark., 2020). Hayvansal organizmalarda yaklaşık olarak 20-30 mg/kg Zn bulunmakla birlikte ruminant rasyonlarında 35-50 ppm bulunması önerilmektedir. Vücuttan atılımı büyük oranda dışkı ile olmakla beraber idrar ve terle de atılır (Yurtseven, 2014). Zn; hücre solunumu, ikincil oksijen kullanımı, protein sentezi, hücre sağlığı ve serbest radikallerin uzaklaştırılması gibi birçok yaşamsal faaliyetin yürütülmesinde görev alır (Kozat, 2006; Bengü ve ark., 2018). Bunların yanı sıra; özellikle alkalen fosfataz, karbonik anhidraz, ürikaz, timidin kinaz, karboksipeptidaz, alkol dehidrogenaz, malat dehidrogenaz ve laktat dehidrogenaz gibi 200'den fazla enzimin yapımı ve işlevinde önemli rol oynadığı gibi (Kozat, 2006; Küçükkaya, 2010) insülin hormonunun da önemli bir bileşenidir (Gürbüz, 2019). Buzağı, besi sığırı, süt sığırı ve koyunlarda kuru maddede Zn gereksinimleri sırasıyla; 50 mg/kg, 30-50 mg/kg, 50 mg/kg ve 30-40 mg/kg olarak bildirilmiştir (Eren, 2009). Kuru yonca, arpa, mısır, kuru ot ve ayçiçeği küspesinde tespit edilen ortalama Zn düzeyleri sırasıyla; 26 mg/kg, 38 mg/kg, 27 mg/kg, 31 mg/kg ve 88 mg/kg'dır (Coşkun, 2006; Eren, 2009).

Sağlıklı koyunlar için bildirilen normal serum Zn düzeyi 80-150 µg/dl olarak bildirilmiştir (Tuncer ve ark., 2020). Hayvanlarda Zn noksanlığı süresine ve şiddetine bağlı olarak testislerin büyümesinde gerileme, sperm kalitesinde düşme, döl veriminde azalma, büyümede duraklama, beyin işlevlerinde bozulma, yara iyileşmesinde gecikme, bağışıklık sisteminde zayıflama, kan değerlerinde bozulma, anemi, deride kalınlaşma, yapağı verim ve kalitesinde azalma görülmektedir (Kozat, 2006; Küçükkaya, 2010; Gürbüz, 2019).

Merada otlayan koyun ve sığırların çinko yetersizliğine karşı korumak için pek çok yöntem vardır. Bu yöntemlerden biri toprağın çinko tuzlarıyla (hektar 5-7 kg çinko sülfat) ıslahıdır. Bu sayede otlarda verimin yanı sıra çinko oranlarında da önemli artışlar sağlanır. Ancak toprağa

çinko tuzlarının atılması yerine hayvanlara doğrudan çinko vermek daha ekonomik ve etkili bir yöntemdir (Kozat, 2006).

2.3. Selenyum

Selenyum (Se), genellikle kükürt içeren aminoasitlere bağlanır ve karaciğer ve böbreklerde yoğun olarak bulunur. Çoğunlukla idrar yoluyla olmak üzere dışkı, ter ve solunumla atılmaktadır (Eren, 2009). Se, memeli biyolojisi için gereklidir. Se seviyesi, önemli enzimatik fonksiyonlu selenosistein gibi pek çok Se içeren proteinlerin oluşumunda etkilidir (Kozat, 2006). Ruminant hayvanlarda monogastrik hayvanlara göre Se emilimi daha az olmaktadır. Başta böbrekler olmak üzere karaciğer, dalak, hipofiz, pankreas gibi glandüler dokularda bulunmaktadır (Batmaz, 2014). Se hayvanlara parenteral olarak verildiğinde, proteinlerin sentezi için mevcut olan plazma proteinlerine hızla katılır (Kozat, 2016). Özellikle antioksidan özelliği olan Glutathion Peroksidaz (GPx) gibi Se içeren peroksidazlar yetersiz Se alımı durumunda, dokularda serbest radikallerin düzeyleri artar ve doku hasarlarına neden olur (Çelik, 2019). Vitaminler, reaktif oksijen radikallerinin saldırısından doğrudan korurlar veya süperoksit dismutaz/glutatyon peroksidaz sistemi tarafından bu radikallerin eliminasyonu arttırılır (Altıner ve ark., 2017). Böylece ortaya çıkan oksidanlar gibi toksiklerden beyaz kan hücrelerini koruyarak bağışıklık sisteminde önemli bir rol üstlenir (Gürbüz, 2019). Ayrıca Se, tirod hormon metabolizmasında da önemli görevler alır (Batmaz, 2014). Buzağı, besi sığırı, süt sığırı ve koyunlarda kuru maddede Se gereksinimleri 0,1 mg/kg olarak bildirilmiştir (Eren, 2009).

Se eksikliği canlılarda; dokularda dejeneratif bozukluklar, reprodüktif bozukluklar, büyüme gerilemeleri, bağışıklık sisteminde bozukluklar, kardiovasküler hastalıklar gibi durumlara neden olabilir (Gürbüz, 2019). Aynı anda Se ve E vitamini eksikliğinde; beyaz kas hastalığı, döl veriminde düşüş, yavru atma, metritis, östrüs gecikmesi veya anöstrüs, bağışıklık sisteminin zayıflaması gibi semptomlar saptanabilmektedir (Kayri ve Irmak, 2021). Se eksikliğine bağlı olarak gelişecek hastalıkların tedavisinde Se ve E vitamininin birlikte uygulanmasının daha faydalı olduğu bildirilmiştir (Kozat, 2006).

SONUÇ

Mikro minerallerin hayvanların ve özellikle geviş getirenlerin metabolizmasındaki rolü oldukça önemlidir. Bu elementlerin eksikliği bir takım fonksiyonel bozukluklara neden olabilir. Ülkemizin de dahil olduğu ruminant yetiştiriciliğinde meraya dayalı sistemlerin yoğun olduğu yerlerde, özellikle Cu, Zn ve Se gibi mikro elementlerin eksiklikleri nedeniyle oluşan hastalıklar görülebilmektedir.

Bu nedenle bu minerallerin hayvan organizmasında yoğun olarak bulunduğu dokular, eksikliklerinde oluşacak semptomlar, tedavilerinde uygulanacak yöntemler verilmiştir. Bu sayede toplumlar için temel besin gereksinimi olan hayvansal proteinlerin en önemli kaynağı olan ruminantlar için bu minerallerin önemi anlaşılarak gerekli tedbirlerin alınmasının sağlanması önemlidir.

KAYNAKLAR

Adogwa, A., Mutani, A., Ramnanan, A., Ezeokoli, C., 2005.The effect of gastrointestinal parasitism on blood copper and hemoglobin levels in sheep. Can. Vet. J. 46: 1017-1021.

Altıner, A., Atalay, H., Bilal, T., 2017. Bir antioksidan olarak E vitamini. Balikesir Saglık Bil Derg., 6(3): 149-157.

Batmaz, M., 2014. Siverek bölgesinde koyunlarda selenyum, bakır ve çinko seviyelerinin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Harran Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Ss. 27.

Bengü A.Ş., Akkoyun M.B., Mersin S., Akkoyun H.T., Kırkan E. 2018. Examination of serum copper (cu), zinc (zn), nickel (ni) and cobalt (co) levels in romanov sheep synchronized with progesterone application during the season. International Engineering and Natural Sciences Conference (IENSC 2018) Proceeding Book, 14-17 November. Diyarbakır, Turkey. Pp 270-274.

Coşkun, B. 2006. Organik mineraller. Alkemed, 2: 14–20.

Çelik, N.E., 2019. Kolorektal kanserli bireylerde glutatyon peroksidaz enzim polimorfizmi ve selenyum durumunun değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Ss. 61.

Erdoğan, S., Ergün, Y., Erdoğan, Z., Kontaş, T., 2002. Hatay bölgesinde merada yetiştirilen koyun ve keçi serumlarında bazı mineral madde düzeyleri. Turk J Vet Anim. Sci., 26: 177-182.

Eren, V., 2009. Rasyona eklenen organik iz minerallerin gebe koyun ve yeni doğan kuzularında bazı verim özelliklerine etkisi ile birikim ve atılma düzeylerinin belirlenmesi. Doktora Tezi. Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Aydın. Ss. 81.

Gürbüz, S., 2019. Koyunlarda meydana gelen nonenfeksiyöz abortların önlenmesinde bazı vitamin ve minerallerin etkilerinin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Ss. 31.

İpek H., Keskin E. 2007. Effects of copper deficiency and copper supplementation to the ration on some haematological parameters, wool yield, body weight and feed consumption in Akkaraman lambs. Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg., 2(4): 164-171.

Kayri V., Irmak M. 2021. Comparison of serum selenium, copper and cobalt levels in Newborn lambs in Siverek and Muş regions. Van Vet. J., 32(1): 7-12.

Kozat S. (2006). Geviş getiren hayvanlarda iz elementlerin önemi, gerekliliği ve noksanlıklarının etkileri. YYU Sağlık Bil Derg, 9(2): 58-67.

Küçükkaya F. 2010. *Organic trace minerals impact on growth performance.* PhD Dissertation, Selçuk University, Institute of Health Sciences, Konya, Turkey. ss. 51.

Leon, A., Glenn, J.S., Farver, T.B., 2000. Copper oxide wire particles for the treatment of copper deficiency in sheep. Small Ruminant Research 35: 7-12

Montgomery, R., Conway, T.W., Şpector, A.A., Chappel, D., 1996. Biochemistry. A Case-oriented approach. 6th Edition. Mosby Co., St Louis, USA. p 683.

Ranjith, D., Pandey, J.K., 2015. Mineral profiles in blood and milk of sheep. Int J Sci Res, 4(10), 821-826.

Tiftik, A.M., Doğanay, S., 1997. The investigation of copper (Cu), iron (Fe), total iron binding capacity (TIBC) and Zn levels of blood serum of the ewes in Izmir region. Eurasian J. Vet. Sci., 13(1): 147-156.

Tuncer, S.S., 2018. Van İlinde Mera Dönemindeki Akkaraman koyunlarının Serum ve Yünlerinde Magnezyum ve Fosfor Seviyelerinin Belirlenmesi. Van Vet J., 29(3): 175-178.

Tuncer, S.S., Vuralhan, D., Kozat, S., 2020. Investigation of serum and wool levels of cobalt, manganese, selenium and zinc in liver-trematode-infected sheep. Kocatepe Vet. J., 13(2): 185-191.

Yurtseven, M., 2014. Hilvan bölgesindeki koyunlarda demir, bakır ve çinko seviyelerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Harran Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Şanlıurfa. Ss. 22.

TÜRKİYE AT IRKLARI

Doç. Dr. Selçuk Seçkin TUNCER (Orcid ID: 0000-0001-8252-8009)
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü
selcukseckintuncer@gmail.com

Prof. Dr. Süleyman KOZAT (Orcid ID: 0000-0001-5089-2623)
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veterinerlik Fakültesi Klinik Bilimleri Bölümü
skozat@hotmail.com

ÖZET
Bu çalışma, yüzyıllar boyu insanlığın gelişiminde tanıklık yapan ve katkılarıyla pay sahibi olan at ırklarının Türkiye'deki mevcut durumu hakkında bilgilendirmeyi amaçlamıştır. Genel olarak at türünün ilk atasının 55 milyon yıl önce *Eosen* jeolojik döneminde var olduğu kabul edilir. Atların evcilleştirilmesi ise yaklaşık 6000 yıl öncesine dayanmaktadır. At, yüzyıllar boyu; besin kaynağı, tarım, ulaşım, çeki, binek, yük, yarış ve savaş alanlarında insanoğluna hep yardımcı olmuştur. Bununla birlikte, yeni yakıt türlerinin keşfi ve makineleşmeyle birlikte eski önemini kaybetmiş ve sayısında önemli azalmalar olmuştur. Günümüzde; küçük tarım işletmeleri, gösteri, hobi, at yarışları ve ulaşım gibi alanlarda sınırlı miktarda kullanılmakla birlikte özellikle terapi gibi sağlık alanında da yeni kullanım alanları oluşmuştur. Türklerin tarihinde at her zaman çok önemli olmuştur. Bununla birlikte, Osmanlı İmparatorluğu'nun son dönemlerinde başlayan ve Cumhuriyet Döneminde devam eden at popülasyonlarında önemli düşüşler olmuştur. Bu durumun en önemli sebepleri; savaşlar (Kırım Savaşı, Doksanüç Harbi ve I. Dünya Savaşı), II. Dünya Savaşı'nda ilan edilen seferberlik ve endüstri devrimiyle artan makineleşmedir. 1961- 2020 yılları arasında Türkiye'nin at popülasyonu devamlı bir azalma göstermiştir. Bu dönemde yaklaşık olarak 1.3 milyon baş olan at sayısı 90 bin baş seviyelerine gelmiş ve oransal olarak yaklaşık %93'lük bir azalma yaşanmıştır. Türkiye'de bulunan ve bir kısmı yok olma tehdidi altında olan at ırk ve tiplerinden bazıları; Alaca, Anadolu Yerli, Ayvacık Midillisi, Canik, Çamardı Kulası, Cirit, Çukurova, Doğu Anadolu, Hınısın Kolıkısası, Karacabey, Karakaçan, Malakan, Karacabey Nonius, Trakya, Türk Arap, Türk İngiliz ve Uzunyayla Atı'dır. Bu çalışma Türkiye'nin geleneksel kültüründe önemli bir yeri olan ve yok olma tehlikesi altında olan at ırklarını hatırlamak ve bilgi vermek için hazırlanmıştır.
Anahtar Kelimeler: Türkiye, At Irkları, At Popülasyonu

TURKISH HORSE BREEDS

ABSTRACT

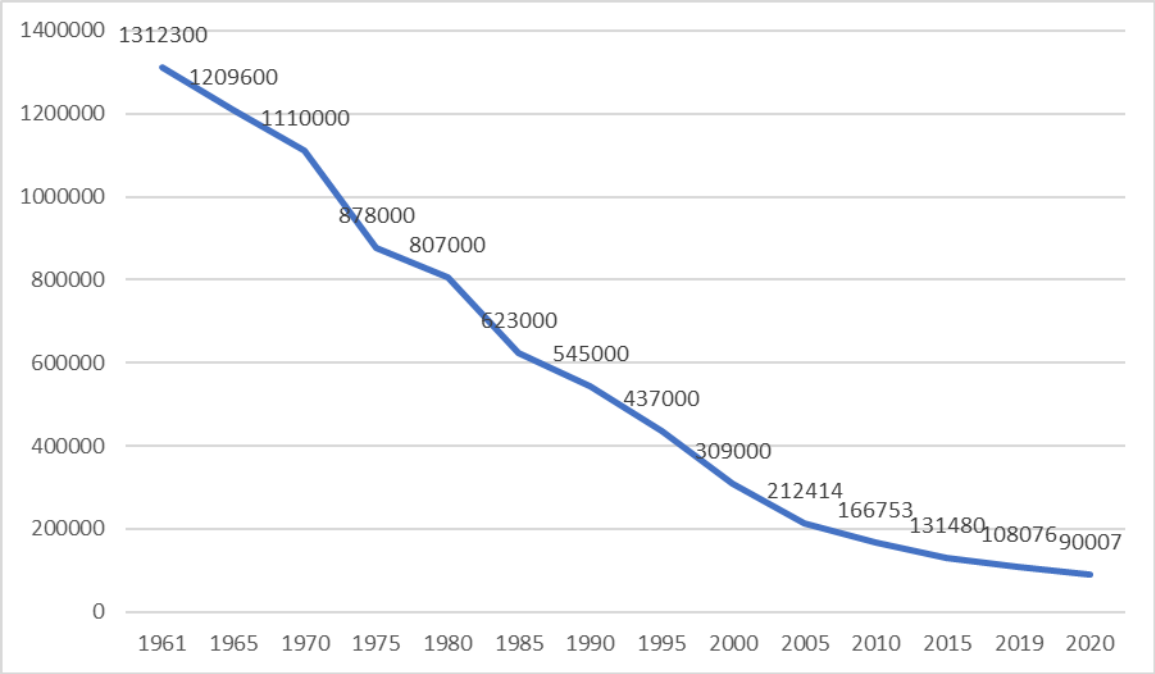
This study aimed to inform about the current situation of horse breeds in Turkey, which has witnessed and contributed to the development of humanity for centuries. It is generally accepted that the first ancestor of the horse species existed 55 million years ago in the *Eocene* geological period. The domestication of horses dates back to about 6,000 years ago. For centuries, the horse has always helped mankind in the fields of food source, agriculture, transportation, lugging, carrying, riding and war. However, with the discovery of new fuel types and mechanization, it lost its former importance and there were significant decreases in its number. Today, although it is used in a limited amount in fields such as small agricultural enterprises, shows, hobbies, horse races and transportation, new areas of use have also emerged, especially in the field of health, such as therapy. Horse has always been very important in the history of Turks. However, there have been significant decreases in horse populations, which started in the late Ottoman Empire and continued in the Republican Period. The most important reasons for this situation are; wars (The Crimean War, the Ninety-Three War, and World War I), the mobilization declared in World War II and the increased mechanization with the industrial revolution. In this period, the number of horses, which was approximately 1.3 million, became 90 thousand, and there was a proportional decrease of approximately 93%. Some of the horse breeds and types in Turkey, some of which are under the threat of extinction; Alaca, Anatolian Native, Ayvacik Pony, Canik, Camardı Kulasi, Cirit, Çukurova, Doğu Anadolu, Hınısin Kolikisası, Karacabey, Karakacan, Malakan, Karacabey Nonius, Thrace, Turkish Arab, Turkish English and Uzunyayla Horse. This study has been prepared to remember and give information about horse breeds that have an important place in Turkey's traditional culture and are in danger of extinction.

Keywords: Turkey, Horse Breeds, Horse Population

1. GİRİŞ

Genel olarak at türünün ilk atasının 55 milyon yıl önce *Eosen* jeolojik döneminde var olduğu kabul edilir (Sakınç, 2007). Atların evcilleştirilmesi ise yaklaşık 6000 yıl öncesine dayanmaktadır (Waran ve ark., 2007). At, yüzyıllar boyu; besin kaynağı, tarım, ulaşım, çeki, binek, yük, yarış ve savaş alanlarında insanoğlunun en yakınında yer almıştır. Yeni yakıt türlerinin keşfi ve makineleşmeyle birlikte eski önemini kaybetmiş ve sayısında önemli azalmalar olmuştur. Günümüzde; küçük tarım işletmeleri, gösteri, hobi, at yarışları ve ulaşım gibi alanlarda sınırlı miktarda kullanılmakla birlikte özellikle terapi gibi sağlık alanında da yeni kullanım alanları oluşmuştur.

Osmanlı İmparatorluğu'nun son dönemlerinde başlayan ve Cumhuriyet Döneminde devam eden at popülasyonlarındaki düşüşte en önemli sebepler; savaşlar (Kırım Savaşı, Doksanüç Harbi ve I. Dünya Savaşı), II. Dünya Savaşı'nda ilan edilen seferberlik ve önemini kaybetmesine neden olan makineleşmedir (Düzgüneş 1946; Yılmaz ve ark., 2012a).



Şekil 1. Türkiye'deki at popülasyonunun yıllara göre değişimi (FAO, 2022).

Grafikte'de gözlendiği gibi 1961- 2020 yılları arasında Türkiye'nin at popülasyonu devamlı bir azalma göstermiş ve yaklaşık olarak %93'lük bir düşüş yaşanmıştır. Bu durum makineleşmenin artmasıyla birlikte atların başlıca kullanım alanları olan ulaşım, endüstri ve tarım alanlarında artık tercih edilmemesiyle açıklanabilir.

2. TÜRKİYE AT IRKLARI

Türkiye'de bulunan ve bir kısmı yok olma tehdidi altında olan at ırk ve tiplerinden bazıları Alaca, Anadolu Yerli, Ayvacık Midillisi, Canik, Çamardı Kulası, Cirit, Çukurova, Doğu Anadolu, Hınısın Kolıkısası, Karacabey, Karakaçan, Malakan, Karacabey Nonius, Trakya, Türk Arap, Türk İngiliz ve Uzunyayla Atı'dır (Yılmaz ve ark., 2012a; Köseman ve Şeker, 2016). At yetiştiriciliği yapılan tarım işletmelerimiz de mevcuttur. Karacabey (Bursa), Çifteler (Eskişehir) ve Sultansuyu (Malatya) Tarım İşletmelerinde Safkan Arap atı ve Haflinger atı yetiştiriciliği yapılırken; özellikle Şanlıurfa, Diyarbakır, Eskişehir, İzmir çevrelerinde Arap ve İngiliz atı yetiştiriciliği yapan özel haralar bulunmaktadır (Köseman ve Şeker, 2016).

2.1. Alaca at



Resim 1. Alaca at (Köseman ve Şeker, 2016).

Türklerin tarihinde Alaca at (Resim 1) oldukça önemli bir yer tutmaktadır. Bu atlar Türkler için her zaman kıymetli ve özel olmuştur. Bilgili'nin bildirdiğine göre, Orta Asya'da bu atları sadece Türkler yetiştirmiştir (Köseman ve Şeker, 2016). Türkiye'de özellikle Ardahan İli Göle İlçesi ile Kars İli Arpaçay ve Susuz İlçelerinde rastlanmaktadır (Yılmaz ve ark., 2012a; Köseman ve Şeker, 2016). Alaca atlarda yapılan bir çalışmada cidago yüksekliği 134,5 cm, sağrı yüksekliği 135,3 cm, vücut uzunluğu 138,2 cm, göğüs çevresi 153,2 cm, göğüs derinliği 61,0 cm, göğüs genişliği 39,4 cm, ön incik çevresi 17,6 cm, baş uzunluğu 54,6 cm ve kulak uzunluğu 13,4 cm olarak tespit edilmiştir (Yılmaz ve Ertuğrul 2011; Yılmaz, 2012).

2.2. Anadolu yerli atı



Resim 2. Anadolu yerli atı (Yılmaz ve ark., 2012b).

Yerli kısraklarla Arap aygırlarının melezlenmesiyle oluştuğu tahmin edilmektedir. Anadolu yerli atı (Resim 2) kötü çevre koşullarına dayanıklı, uzun yolculuklara ve ağır yük taşımaya alışkın bir hayvandır. Orta büyüklükte bir başa, orta uzunlukta kulağa, kuvvetli ve orta uzunlukta bir boyuna, düşük ve orta uzunlukta omuzlara sahiptir. Kısa bir bel, oransal olarak geniş, derin ve uzun bir göğüs yapısı vardır. Kısa bir sağrı, yuvarlak ve sarkık bir karın, kuvvetli bacaklara sahiptir. Çoğunlukla kır (%45), doru (%38), ve daha az olarak al (%14), yağız (%2,9) ve saman sarısı (%1) renk görülür (Koçgar, 2012).

Anadolu Yerli atı ile ilgili Sığındere'nin yaptığı bir çalışmada ve cidago yüksekliği 138,7, sağrı yüksekliği 138,2, vücut uzunluğu 138,1, göğüs çevresi 152,0, göğüs derinliği 60,3, göğüs genişliği 31,7, ön incik çevresi 17,0, baş uzunluğu 53,5 ve kulak uzunluğu 17,0 cm olarak tespit edilmiştir (Yılmaz, 2012).

2.3. Ayvacık midillisi



Resim 3. Ayvacık midillisi (Anonim, 2021a).

Ayvacık Midillisi (Resim 3) Çanakkale'nin Ayvacık ilçesi ve diğer çevre ilçelerinde genellikle yılkı olarak yetiştiriciliği yapılan küçük yapılı, tıknaz ve dayanıklı bir attır. Cidago yüksekliği 116- 120 cm arasında, küçük başlı, kısa ve kuvvetli boyunlu, uzun yeleli, derin göğüslü, kısa ve yuvarlak (elma) sağrılı, kısa fakat sağlam bacaklı, geniş ve sağlam tırnaklı bir hayvandır. Donlar genellikle doru, nadiren de kır dondadır. Rahvan yürüyüşü en önemli özeliklerinden biridir. Bu sayede çok süratli yürür ve çok yük taşırlar (Güleç, 2005; Koçkar, 2012; Yılmaz, 2012).

2.4. Canik



Resim 4. Canik atı (Anonim, 2021b).

Orta Karadeniz ‘de bulunan Canik Dağları civarında yaşayan Canik atlarının (Resim 4**)** genetiğinde Türkmen atı ve Çerkez atı genleri de bulunmaktadır. Yapılan araştırmalar sonucu cidago yüksekliği 135- 145 cm, incik çevresi 17-18 cm, baş orta büyüklükte, alın geniş, boyun düz ve kısa, Sağrı meyilli, bacakları kuvvetli, tırnakları sağlam olarak tespit edilmiştir. Renkleri doru ve tonlarıdır. Dağlık bölgelerde yürüyüşlere dayanıklı ve rahvan yürüyüşlüdür (Güleç, 2005; Yılmaz, 2012).

2.5. Çamardı kulası



Resim 5. Çamardı kulası (Anonim, 2021c).

Çamardı Kulası atı (Resim 5**)** Niğde ilinin Çamardı ilçesi ve civar köylerinde genellikle yılkı halinde yaşadıkları için zorlu doğa koşullarına dayanıklı hayvanlardır. Cidago yükseklikleri 125-135 cm’dir (Koçkar, 2012; Yılmaz, 2012). Akal Teke atının vücut yapısı ile genel olarak benzerlik göstermekle beraber daha kısa, tıknaz ve iri kemik yapısına sahiptir. Kısa bilekleri ve sağlam tırnakları vardır (Yılmaz, 2012). Arap atlarıyla benzerlik gösteren ince bir burun, iri ve siyah göz yapısına sahiptir. Rengi kula donunun tonlarındadır (Koçkar, 2012).

2.6. Cirit atı

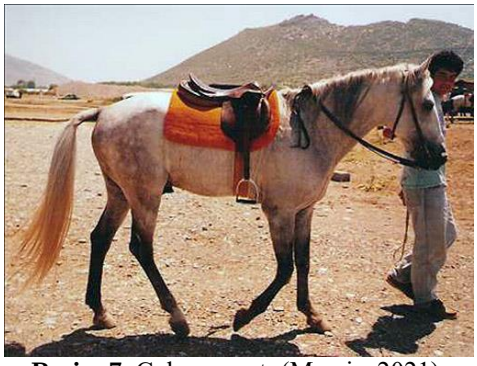


Resim 6. Cirit atı (Anonim, 2021d).

Cirit atı (Resim 6**)**; Erzurum, Urfa, Konya, Malatya ve Kütahya'da yetiştirildikleri görülmüştür. Bu atlarda Arap atı, Anadolu atı, Doğu Anadolu atı ve Hınıs atının genleri bulunmaktadır. Dayanıklı, kuvvetli, hızlı ve uysal bir attır. Cirit atlarının başı ufak, gözleri orta irilikte, parlak ve canlı, boynu orta uzunlukta ve kaslı, cidagosu az belirgin, beli kısa, sağrısı yuvarlak,

tırnakları sert, kuyrukları yüksekte olarak tespit edilmiştir. İyi manevra kabiliyetlerine sahiptir ve çıkış hızları oldukça iyidir (Güleç, 2005).

2.7. Çukurova atı



Resim 7. Çukurova atı (Memiş, 2021).

Çukurova atı (Resim 7**),** Osmaniye ili ve Kozan ilçesi başta olmak üzere adını aldığı Çukurova bölgesinde yetiştirilmektedir. Anadolu atı, Uzunyayla atı ve Arap atının etkileri görülür. Çukurova atı, Anadolu atına göre cidago yüksekliği ve vücut uzunluğu daha fazladır. Eski Çukurova at tiplerinde cidago yüksekliğinin 150-154 cm ve ağırlığının 400-500 kg civarında olduğu bildirilmektedir (Güleç, 2005; Koçkar, 2012; Yılmaz, 2012). Boyun ve göğüs uzundur. Karın yuvarlak, kuyruk bayrak gibi yukarıya asılı vaziyette, kemik yapısı kuvvetli, bacaklar ince, incik ve bilekler uzundur (Güleç, 2005; Koçkar, 2012).

2.8. Doğu Anadolu atı



Resim 8. Doğu Anadolu atı (Anonim, 2021e).

Doğu Anadolu atının (Resim 8) yetiştiriciliği, Doğu ve Güneydoğu Anadolu'nun dağlık bölgelerinde yapılır (Güleç, 2005; Yılmaz, 2012). Kürt atı olarak da ifade edilmektedir (Yılmaz, 2012). Bu atlarda, Arap ve İran atlarının etkisi olduğu tahmin edilmektedir. Cüsseleri küçüktür ve cidago yüksekleri nadir olarak 148 cm'yi geçer. Ufak başlı, kısa ve kuvvetli boyunlu, düz sırt hattı mevcuttur (Güleç, 2005; Yılmaz, 2012). Kuyrukları yukarıda asılı ve gösterişlidir. Göğüsler geniş, göğüs kafesi çevresi dairemsi, karın silindir şeklindedir. Bilekler ve ön ayaklar oldukça kuvvetlidir. Kötü çevre koşullarına özellikle de zorlu kış şartlarına

oldukça dayanıklı mükemmel bir dağ hayvanıdır. Sadık, uysal, hisli ve yırtıcı hayvanlara karşı oldukça cesurdur (Güleç, 2005).

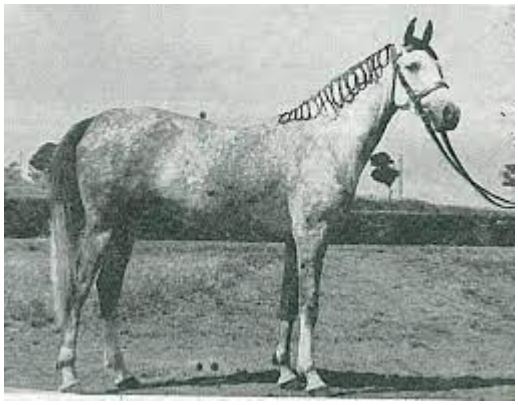
2.9. Hınısın kolukısası



Resim 9. Hınısın kolukısası (Koçkar, 2012).

Hınısın Kolukısası (Resim 9**)**, adını aldığı Hınıs'ta ve Hınıs'ın yakın bölgeleri ile Sarıkamış'ta yetiştiriciliği yapılmaktadır (Güleç, 2005). Kolukısa ismi çok derin bir göğüs yapısı nedeniyle yandan bakıldığında ön bacaklar kısa olarak görülmesinden dolayı verilmiştir (Yılmaz, 2012). Hınıs ve Arap atlarının melezidir. Cidago yüksekliği 135-138 cm. arasındadır (Güleç, 2005; Yılmaz, 2012). Başı duruşu dik, kuyruk duruşu yukarı asılı, geniş alınlı ve kulakları dik, boyun kısa ve kalın, göğüs geniş ve derindir. Dayanıklı, cesur, çevik ve hızlı oldukları için çeki ve cirit atı olarak kullanılmıştır (Güleç, 2005; Koçkar, 2012; Yılmaz, 2012).

2.10. Karacabey atı



Resim 10. Karacabey atı (Yılmaz, O., 2012).

Karacabey atı (Resim 10), Türkiye'de Yerli Anadolu atı ile Arap atı kullanılarak ıslah ve seleksiyon yöntemiyle elde edilmiş ilk ve tek suni at ırkıdır (Koçkar, 2012). Cidago yükseklikleri 152- 160 cm, göğüs çevresi 170-176 cm, ön incik çevresi 19 cm olarak saptanmıştır (Aral, 1974; Yılmaz, 2012).

Arap Atına göre daha cüsseli, gösterişli ve kuvvetlidir. Adaptasyonu yüksektir. Yemden yararlanma ve döl verim kabiliyeti yüksektir (Yılmaz, 2012).

2.11. Karakaçan atı



Resim 11. Karakaçan atı (Anonim, 2022a).

Trakya'da, Trakya Atından başka Karakaçan Atı da yetiştirilir (Resim 11). Bunlar genellikle gezici olarak, yılkı halinde dolaşmakta ve kış aylarını Marmara sahillerine yakın yerlerde geçirmektedir. Yazın ise kuzey sahillerine göç etmektedirler. Karakaçan Atı iri yapılı, geniş karınlı, düşük ve geniş sağrılı hayvanlardır. Eğer eğitilirlerse, güzel bir koşum hayvanı olabilirler (Aral, 1974, Hendricks, 1995) (Yılmaz, 2012).

Trakya'da yetiştirilen ve ılık kanlı at tiplerinden olan bu atlarda soğuk kanlı Macar ve Fransız atlarının etkisi mevcuttur. Anadolu ve Trakya atı kadar çevik olmasa da Malakan atlarından daha çevik ve hızlıdır. Güçlü sağrılarından dolayı çekiş güçleri oldukça iyidir. Cidago yükseklikleri 145-165 cm'dir. Boyun kaslı ve normal uzunluktadır (Güleç, 2005). Cüsseli, geniş karınlı ve geniş sağrılı hayvanlardır (Yılmaz, O., 2012).

2.12. Malakan atı



Resim 12. Malakan atı (Yılmaz, 2012).

Malakan atı (Resim 12), Ukrayna'dan Kars'a göç eden Malakanlar'ın getirdiği ve çoğunluğu Bichuk at ırkının oluşturduğu atlardı (Güleç, 2005; Koçkar, 2012). Ilık kanlı ve sakin yapılıdır. Orta büyüklük ve uzunlukta olan başı, kalın ve güçlüdür. Boyun orta uzunlukta, kalın ve güçlüdür. Geniş ve derin bir göğüs yapısı vardır. Beli orta uzunluktadır. Sağrı geniş ve kaslıdır. Güçlü ve kaslı bacaklara sahiptir. Tırnakları iri ve sağlamdır. Çeşitli melezlemelerin de etkisiyle

doru ve al donluların oranında artışlar olmuştur. Bu oranlar %50 oranında doru, %25 oranında kır ve %25 oranında ise diğer donlar olarak bildirilmiştir (Yılmaz, 2012).

2.13. Karacabey Nonius atı



Resim 13. Karacabey Nonius atı (Güleç, 2005).

Karacabey Nonius atı (Resim 13), Macaristan'dan getirilen ve Karacabey Harasında yetiştiriciliği yapılan Nonius damızlık aygırlar ile koyu donda iri cüsseli ve kalın kemikli yerli kısrakların melezlenmesi ile elde edilmiştir (Güleç, 2005; Yılmaz, 2012). Cidago yükseklikleri 160-175 cm, kısa ve güçlü boyun, çoğunlukla kaba ve yarım koç başlı, kalın kemikler, güçlü eklemler, sağlam tırnaklar, genelde yağız, nadiren don renkli (Güleç, 2005), uzun, kaslı ve düz sağrı (Koçkar, 2012) belirgin morfolojik özellikleri olarak ifade edilebilir. Cüsseli, sinirli mizaçlı bu hayvanların artık yetiştirmesi yapılmamaktadır (Yılmaz, 2012).

2.14. Trakya atı



Resim 14. Trakya atı (Güleç, 2005).

Anadolu atları üzerinde genetik olarak önemli katkıları olan Trakya atı (Resim 14), çeşitli Balkan ülkelerinde de kısmen varlığını sürdürürken, ülkemizde olduğu gibi başka ırklara karışıp önemli ölçüde kaybolmuştur. Nitekim bu atlara Trakya'nın sadece bazı köylerinde az da ola rastlanabilmektedir (Koçkar, 2012). Kanaatkâr ve zorlu çevre koşullarına dayanıklıdır. Anadolu atına oldukça benzerlik gösteren Trakya atı, bölgenin zengin flora yapısından dolayı cüssenin daha iri olmasıyla farklılık gösterir (Koçkar, 2012; Yılmaz, 2012). Orta büyüklükte

bir baş, kısa boyun, düşük sağrı, oldukça kuvvetli gövde ve bacaklar, sağlam tırnaklar, düz bir sırt genel morfolojik özellikleridir (Koçkar, 2012).

2.15. Türk Arap atı



Resim 15. Türk Arap atı (Yılmaz, 2012).

Türk Arap atının (Resim 15) kökeni Suriye ve Irak bölgelerinde bulunan göçmen aşiretlerin sahip olduğu çeşitli Arap atlı soylarına dayanır. Arap atlarının cidago yüksekliği 138-155 cm arasındadır. Baş yapısı küçük ve güzel, göz çukurlukları belirgin, kulakları küçük hayvanlardır. Yeleleri seyrek ve kılları oldukça yumuşaktır (Yılmaz, 2012).

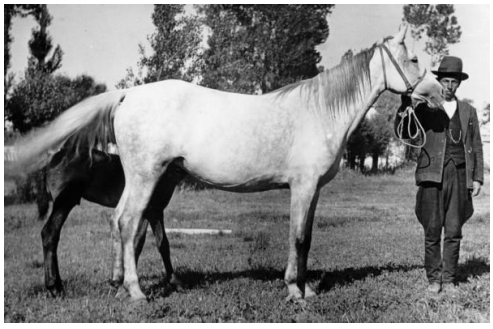
2.16. Türk İngiliz atı



Resim 16. Türk İngiliz atı (Yılmaz, 2012).

Türk İngiliz atı (Resim 16); Beyerly Türk, Godolphin Arabian, Darley Arabian olmak üzere 3 ırkın aygırlarına dayanmaktadır (Güleç 2005; Yılmaz, 2012). Vücuda göre küçük yapılı olan başı güzel gözükmekle birlikte Arap atı kadar değildir. İngiliz atının cidago yüksekliği ve vücut uzunluğu Arap Atına göre daha fazladır (Yılmaz, 2012).

2.17. Uzunyayla atı



Resim 17. Uzunyayla atı (Anonim, 2022b).

Uzunyayla atlarının (Resim 17) kökenini 1864 yılında Kafkasya'daki Terek ve Koban eyaletlerinden Anadolu'ya gelen Çerkezlerin beraberinde getirdiği ve soğuk kanlı Macar atlarının etkisinin olduğu rivayet edilen Çerkez atları oluşturmaktadır (Genç, 2005; Koçkar, 2012). Bu atlar ismini, Kayseri'nin Pınarbaşı ile Sivas'ın Gürün ilçesinin arasında bulunan, yetiştirildikleri Uzunyayla bölgesinden almaktadır (Koçkar, 2012; Yılmaz, 2012). Cidago yükseklikleri 140-155 cm, ön incik çevresi 18-20 cm arasındadır. Oldukça büyük başı, az belirgin, küçük ve canlı gözleri vardır. Kaslı ve orta uzunlukta boynu mevcuttur. Omuzlar dik, bel uzun, sağrı güçlü ve kısadır. Göğüs derin ve geniştir. Tırnakları sert ve siyahtır. Yele ve kuyruk kılları sık, sert ve uzundur. İncikleri kuvvetli ve genellikle uzundur. Rengi çoğunlukla dorudur. Yağız, kır ve nadiren de olsa al donlara da rastlanır (Yılmaz, 2012).

SONUÇ

At ve insan birlikteliği yüzyıllar boyunca süren tarihsel gelişimlerinde birbirlerine karşılıklı olarak önemli katkılar sağlamıştır. Bununla birlikte artan teknolojik gelişmeler sonucu atın önemi azalmış ve bu ortaklık insanoğlu tarafından tek taraflı bozulmuştur. Bu durum at popülasyonunda ve gen kaynaklarında önemli azalmalara neden olmuştur. İnsanoğlunun hayatının önemli oranda kolaylaşmasında ve gelişiminde yadsınamayacak hizmetleri olan at ırklarının yok olmasına engel olmak için at ırklarını tanımak, bilgilenmek ve yeni kullanım alanları oluşturmak gereklidir.

KAYNAKÇA

Anonim, 2021a. Ayvacık'da Varlığını Sürdüren Midilli Atıyla Turistik Gezinti Önerisi. https://www.canakkaleninsesi.com/ayvacik%CA%B9da-varligini-surduren-midilli-ati%CB%AEyla-turistik-gezinti-onerisi-6468-haberi. (Erişim Tarihi: 15.05. 2021).

Anonim, 2021b. Canik Atı. https://surmeli.net/canik-ati/ (Erişim Tarihi: 17.05. 2021).

Anonim, 2021c. Türkiye'deki Yetli At Irkları. https://atdunyasi.com.tr/turkiyedeki-yerli-at-irklari/ (Erişim Tarihi: 18.07. 2021).

Anonim, 2021d. Cirit Atı. https://www.hurriyet.com.tr/gundem/cirit-ati-poyrazin-karda-oyunu-ilginc-goruntuler-olusturdu-41751939 (Erişim Tarihi: 22.07. 2021).

Anonim, 2021e. http://www.ufkumuzhaber.com/sinede-1-kurt-ati-festivali-basladi-57433h.htm Erişim Tarihi 11.12.2021).

Anonim, 2022a. Karakaçan Atı. https://tr.pinterest.com/pin/433893745329911118/ Erişim Tarihi: 03.01.2022)

Anonim, 2022b. Uzunyayla Atı. https://www.binicilikokulu.com/uzunyayla-ati/ Erişim Tarihi: 02.02.2022).

Aral, N. (1974). Türkiye'de Yetiştirilen Hayvan Türleri, Yetiştiricilik Tarihi ve Teknolojisi (1923-1931). Türkiye Jokey Kulübü Yayınları. Ankara.

Düzgüneş, O. (1946). Atçılık-Üretme, Bakım ve Yemleme Usulleri. Ali Rıza İncealemdaroğlu Basımevi. Zonguldak.

FAO, 2022. Food and Agriculture Organization of the United Nations. https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL (Erişim Tarihi: 02.02.2022).

Güleç, E., 2005. Türk At Irkları. 1. Baskı. ISBN 975-95931-0-6. Ankara, 304 s.

Koçkar, M.T., 2012. At Irkları ve Dağılımı. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Yayınları, Eskişehir. 248 s.

Köseman, A., Şeker, İ., 2016. Atlarda Alaca Don ve Türkiye'deki Alaca Atlar. Iğdır Üni. Fen Bilimleri Enst. Der., 6(1): 127-132.

Memiş, M., 2021. Türkiye Endemik Türleri. http://turkiyeendemik.weebly.com/at-irklar305.html (Erişim Tarihi 11.12.2021).

Sakınç, M., 2007. 55 milyon yıldan günümüze Atın Öyküsü. Bilim ve Gelecek Dergisi, 45: 34-47.

Waran, N.K., McGreevy, P.D., Casey, R.A., 2007. *Training Methods and Horse Welfare*. The Welfare of Horses (Ed.: Waran, N.). Chapter 7. Published by Springer. pp.151-180.

Yılmaz, O. 2012. Türkiye Yerli At Irkları ve Bir Koruma Çalışması. YYU Tar. Bil. Derg., 22(2): 117-133.

Yılmaz, O., Boztepe, S., Ertuğrul, M., 2012a. Atlarda Don Kalıtımı. Akademik Ziraat Dergisi, 1(2): 117-127.

Yılmaz, O., Boztepe, S., Ertuğrul, M., 2012b. Türkiye Yerli At Irk ve Tipleri. Uluslararası Türk ve Akraba Topluluklar Zootekni Kongresi. 11-13 Eylül, Isparta. s. 3-19.

Yılmaz, O., Ertuğrul M., 2011. Description of Coloured Horses Raised in Turkey. Journal of Agricultural Science and Technology, Bulgaria 3(3): 203-206.

ANKARA İLİNİN TARIMSAL ÜRETİMİ VE SULAMA DURUMUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ

Belgin BÜYÜKBAŞ (Orcid ID: 0000-0002-4231-9517)
Doktora Öğrencisi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Konya
b.b_06@hotmail.com

Prof. Dr. Ramazan TOPAK (Orcid ID: 0000-0003-3748-2720)
Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Konya
rtopak@selcuk.edu.tr

ÖZET
Bu çalışmada, Ankara ili tarımsal üretimi boyutu ile ele alınmıştır. Bunun için ilgili kamu kurum ve kuruluşlarının raporları ile web sayfalarından yararlanılmıştır. Çalışma kapsamında Ankara ili, toprak ve su kaynakları varlığı, bitkisel ve hayvansal üretimi, sulama durumu ve tarımsal su kullanımı ile basınçlı sulamaya devletçe sağlanan desteklerden yararlanma durumu yönünden değerlendirilmiştir. Elde edilen verilere göre, Ankara'nın yüzölçümü, 2.563.200 hektar olup, 1.152.372 hektarı (% 45) tarım alanı, 420.732 hektarı (%16) çayır-mera alanı, 462.281 hektarı (%18) ormanlık alanlar, 527.815 hektarı (%21) yerleşim yerleri ve diğer alanlardan oluşur. Ankara ili, tarım alanı büyüklüğü bakımından Türkiye'de Konya'dan sonra 2. sırada yer almaktadır. Ankara'da tarım alanlarının % 9'u sulamaya açılmış olup, sulanan tarım alanı, yaklaşık 100.000 hektardır. Sulamaya açılan alanın 52.559 hektarı (%53) devlet tarafından; 47.350 hektarı (%47) ise halk sulaması kapsamında sulanmaktadır. Ankara ilinde bitkisel üretim, ağırlıklı şekilde yağışa dayalı sürdürülmektedir. Bu kapsamda kuru tarımda, en yaygın şekilde sırasıyla, buğday, arpa ve nohut tarımı yapılmaktadır. Suluda yapılan üretimde en yüksek ekiliş alanı yine sırasıyla buğday, arpa ve soğandan oluşmaktadır. Ayrıca Ankara ili hayvansal üretimde de önemli bir yere sahiptir; Türkiye'de büyükbaş hayvan sayısı bakımından 7. küçükbaşta 6. ve kanatlı hayvan sayısı bakımından ise 10. sırada yer almaktadır. Elde edilen verilere göre, Ankara ili kısıtlı su kaynaklarına sahiptir. Bu nedenle, sulamada suyun tasarruflu kullanımı zorunluluktur. Bunun için de sulama suyu yönetimini kolaylaştıran basınçlı sulama sistemlerinin kullanımının yaygınlaştırılması önem arz etmektedir. Bireysel basınçlı sulama sistemlerinin desteklenmesi kapsamında Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından, 2007-2021 yılları arasında, Ankara'da 76.504 dekar alanı kapsayan toplam 944 basınçlı sulama sistemi için 22.339.233 TL hibe desteği verilmiştir. Bunun dışında yine 2009-2018 döneminde Tarım Kredi Kooperatifleri Ankara Bölge Birliği tarafından 5,6 milyon TL basınçlı sulama sistemi için kredi desteği sağlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ankara, Toprak ve Su Kaynakları, Tarımsal Üretim, Sulama ve Su Kullanım Durumu, Sulama destekleri.

EVALUATION OF AGRICULTURAL PRODUCTION AND IRRIGATION STATUS OF ANKARA PROVINCE

ABSTRACT

In this labor, Ankara province is discussed with its agricultural production dimension. For this, it was benefited from the reports and web pages of the relevant public institutions and organizations. Within the scope of the study, Ankara province was evaluated in terms of the presence of soil and water resources, plant and animal production, irrigation status and agricultural water use, and the state of benefiting from the support provided by the state for pressurized irrigation. According to obtained data, Ankara's surface area is 2.563.200 hectares, 1.152.372 hectares (45%) agricultural land, 420.732 hectares (16%) meadow-pasture area, 462.281 hectares (18%) forest areas, 527.815 hectares (21%) consist of residential areas and other areas. Ankara province ranks second after Konya in terms of agricultural area size in Turkey. 9% of the agricultural lands in Ankara have been opened for irrigation, and the irrigated agricultural area is approximately 100.000 hectares. 52.559 hectares (53%) of the area opened for irrigation is belonged to the state; 47.350 hectares (47%) are irrigated within the scope of public irrigation. Plant production in Ankara is mainly based on precipitation. In these circumstances, in dry agriculture, wheat, barley and chickpea are most commonly planted, respectively. In irrigated production, the highest cultivation area is again composed of wheat, barley and onion, respectively. Into the bargain, the Ankara province has an important place in animal production; It ranks 7th in terms of the number of cattle, 6th in ovine animals and 10th in terms of the number of poultry in Turkey. According to obtained data, Ankara has limited water resources. For this reason, the efficient use of water in irrigation is a must. For this, it is important to expand the use of pressurized irrigation systems that facilitate irrigation water management. Within the scope of supporting individual pressurized irrigation systems, a grant of 22.339.233 TL was given by the Ministry of Agriculture and Forestry for a total of 944 pressurized irrigation systems covering an area of 76.504 decares in Ankara between 2007-2021. Apart from this, again in the period of 2009-2018, a loan support of 5,6 million TL was provided by the Ankara Regional Union of Agricultural Credit Cooperatives for the pressure irrigation system.

Keywords: Ankara, Soil and Water Resources, Agricultural Production, Irrigation Area and Water Use, Irrigation Supports.

1. GİRİŞ

İç Anadolu'nun kuzeybatısında yer alan Türkiye'nin başkenti Ankara, 32 ve 53 derece doğu boylamı ile 39 ve 57 derece kuzey enlemi arasında bulunur. Kırıkkale, Çankırı, Bolu, Eskişehir, Konya, Kırşehir ve Aksaray, Ankara'nın etrafını çevreleyen komşularıdır. Ankara, 25 ilçeye sahiptir (Şekil 1).



Şekil 1. Ankara İlçe Haritası

Yüzölçümü 25.632 kilometrekare olan Ankara şehrinin merkezinin önemli bir bölümünün üzerinde kurulu olduğu Ankara Ovası'nın denizden yüksekliği 830 metre ile 850 metre civarındadır. Şehrin ilk kuruluş yeri olarak bilinen Ankara Kalesi'nin yüksekliği ise 980 metreyi bulmaktadır. İlin yüzölçümünün %45'ini tarım alanları, %21'ini yerleşim yerleri ve diğer alanlar, % 18'ini ormanlık alanlar, %16'sını çayır ve meralar oluşturmaktadır (Anonim, 2022a). Yüksek dağlarla kuşatılan ilde kışları soğuk, yazları kurak geçen bir iklim görülür. En fazla yağışı ilkbahar mevsiminde alır.

Bu iklim şartları ve coğrafi yapı Ankara ve çevresinde step ve orman gibi iki ayrı bitki topluluğunun gelişmesine yol açmıştır. Yörede yaygın olarak görülen step bitki örtüsü az yağış alan çukur alanlarda ve platolar üzerinde yer alır. Bu bitki topluluğu içinde ağaç yok denecek kadar azdır. Genelde dikenli çalılar dikkati çeker. Bunun yanı sıra, akarsu boylarında görülen iğde, söğüt ve kavak ağaçları da step alanı içinde yer alır. Step türü bitki örtüsünün en yaygın

türlerini otlar oluşturur. Çoğu küçük boylu olan bu bitkiler birbiri yanında ve kümeler halinde toplanmıştır. Step bitki topluluğunun başlıca türlerini kısa boylu çayırlıklar, ayrık otu, keven, sorguç otu, üzerlik otu, katırtırnağı, yabani arpa, püsküllü çayır, hardal otu, yemlik otu, yılgın otu, yavşan otu, gelincik, papatya, hatmi, kekik, sütleğen, ballıbaba, yabani gül, böğürtlen ve daha birçok bitki oluşturur.

İlin arazisini Sakarya ve Kızılırmak nehirleri ile Çubuk Çayı, İncesu, Ova, Kirmir ve İnözü çayları ile çok sayıda dere sulamaktadır. Sakarya nehri Eskişehir ili Çifteler ilçesi yakınlarında doğar, Polatlı ilçesi sınırları içinde Porsuk çayı ile birleşir. Sarıyar baraj gölünden sonra tekrar batıya yönelir. İl içinde uzunluğu 168 km'dir. Ankara, Kirmir ve Seben çayları, Ilıcaözü, Elvanlı, Nal ve Pınarbaşı, Çoruhözü, Balaban dereleri, Delice, Irmak ve Akkuşanözü suları Sakarya nehriyle birleşirler. Kızılırmak nehrinin 256 km'lik kısmı il sınırları içinde akar. Sivas Kızıldağ eteklerinden doğar. Hirfanlı barajından sonra Şereflikoçhisar, Bala, Keskin, Kırıkkale ve Kalecik ilçelerinden geçer. İnözü Vadisi Beypazarı ilçesi içinden geçerek Kirmir çayı ile birleşir. Bu vadi ve içindeki çay Türkiye'nin 184 önemli kuş alanından biridir. Aynı zamanda, vadi içinde 60'ın üzerinde kelebek türü yaşar ve Ankara'nın önemli doğal zenginliklerindendir(Anonim, 2018a).

Ankara'nın nüfusu 2021 yılı sonu itibari ile 5.747.325'dir. Bu nüfusun %2'si kırsal kesimde yaşarken %98'i ise şehirde yaşamaktadır. Ayrıca nüfusun %49.47'si erkek, %50.53'ü kadındır (Anonim, 2022b).

İlin geniş arazisinde yer yer iklim farklılıkları görülür. Güneyde, İç Anadolu ikliminin belirgin özellikleri olan step iklimi, kuzeyde ise, Karadeniz ikliminin ılıman ve yağışlı halleri görülebilir. Kara ikliminin hüküm sürdüğü bu bölgede kışları soğuk, yazları ise sıcak geçer.

Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden alınan Ankara iline ait meteorolojik verilerin yer aldığı Tablo 1'de aylık ortalama sıcaklıklar incelendiğinde, en sıcak ayların Temmuz (23,4 ˚C) ve Ağustos (23,4 ˚C), en soğuk ayın ise Ocak (0,2 ˚C) ayı olduğu görülmektedir. Bölgeye düşen yağış miktarları Kuzey ve Güney kesimlerde farklılık gösterir. Kuzey yönünde yer alan Kızılcahamam ve Çubuk ilçeleri Karadeniz Bölgesi yağış rejimi özelliğini; Güney yönünde ise İç Anadolu Bölgesine özgü iklim karakterini gösterir. Bölgenin yapısı gereği özellikle kış aylarında sis olayı oldukça fazla görülür ve hayatı etkiler. İl ölçeğinde uzun yıllar aylık ortalama sıcaklık 11,9 ^{o}C olup, yıllık ortalama yağış miktarı 393,2 mm'dir. Aylık toplam yağış miktarları incelendiğinde en yağışlı ayın 52 mm ile Mayıs ayının, en düşük yağışa sahip ayın ise 12.5 mm ile Ağustos ayının olduğu anlaşılmaktadır. Uzun yıllar aylık nispi nem ortalaması %60,7, nispi nemin en yüksek olduğu ay %76.7 ile Aralık ve Ocak aylarının olduğu ve en düşük nispi nemin ise %45,1 ile Ağustos ayı olduğu görülmektedir. Güneşlenme bakımından incelendiğinde ise;

aylık güneşlenme süresinin 11,3 saat ile en uzun Temmuz ayında, 2,6 saat ile en az güneşlenme süresinin Aralık ve Ocak aylarında olduğu görülmektedir (Anonim, 2022c).

Tablo 1. Ankara İli uzun dönem (1927-2020) iklim verileri

İklim Elemanları	AYLAR												Ort/ Yıllık
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Sıcaklık(^{0}C)	0.2	1.7	5.7	11.2	16.0	20.0	23.4	23.4	18.9	13.2	7.2	2.5	11.9
Güneşlenme(h)	2.6	3.8	5.1	6.6	8.4	10.1	11.3	10.8	9.2	6.7	4.6	2.6	6.8
Yağışlı Gün	14.7	13.2	14.3	14.5	16.1	11.4	5.6	4.5	5.6	9.0	10.6	14.5	134
Nispi Nem(%)	76.7	71.8	64.2	59.5	57.4	52.7	45.4	45.1	49.0	60.1	69.6	76.7	60.7
Yağış (mm)	40.1	35.4	39.2	42.4	52.0	35.3	14.2	12.5	18.1	27.9	31.5	44.6	393.2

2.MATERYAL ve METOT

Bu çalışmada Ankara ilinin tarımsal üretimi, toprak ve su kaynakları potansiyeli, sulama durumu ile tarımsal su kullanımı ve sulama desteklerinden yararlanma durumu analiz edilmiştir. Bunun için Ankara'da hizmet veren bazı kurum ve kuruluşların raporları ve web sitelerinde bulunan veriler materyal olarak kullanılmıştır. Ankara ili iklim verileri, Meteoroloji Genel Müdürlüğü web sayfasından; Ankara ili tarımsal üretimine ilişkin veriler, TÜİK web sayfası dokümanlarından ve İl Tarım ve Orman Müdürlüğü raporlarından; sulama desteklerine ilişkin veriler, İl Tarım ve Orman Müdürlüğü ile Tarım Kredi Kooperatifleri Bölge Birliği'nden; Ankara ilinin toprak ve su kaynakları potansiyeli, tarım arazisi varlığı ve sulama alanı varlığı, DSİ Genel Müdürlüğü ve DSİ V. Bölge Müdürlüğü web sayfası dokümanlarından temin edilmiştir. Toplanan veriler alan, miktar, sayı ve oransal bazda olmak üzere farklı acılardan değerlendirilmiştir. Ankara ili için sulamaya acılan alanda yıllık sulama suyu ihtiyacı, Türkiye'de Sulanan Bitkilerin Su Tüketimi Rehberi'nden faydalanarak tahmini olarak kestirilmeye çalışılmıştır.

3. ÇALIŞMA BULGULARI

3.1. Bitkisel Üretim Verileri

Ankara ilinin toplam arazi varlığı ve kullanım durumuna ilişkin bilgiler, Tablo 2'de verilmiştir. Ankara ilinin toplam yüzölçümü 2.563.000 hektar kadardır. Bunun 1.152.372 hektarı (%45) tarım alanı, 462.281 hektarı (%18) ormanlık alan, 420.732 hektarı (%16) çayır-mera alanı ve 527.815 hektarı (% 21) yerleşim yerleri ve diğer alanlardan oluşur (Tablo 2).

Tablo 2. Ankara İlinin Kullanım Amaçlarına Göre Dağılımı (Anonim, 2022a)

Tarım Alanı (ha)	Ormanlık Alanlar (ha)	Çayır-Mera Alanı (ha)	Yerleşim Yerleri ve Diğer Alanlar (ha)	Ankara'nın yüzölçümü Toplam (ha)
1.152.372	462.281	420.732	527.815	2.563.200



Şekil 2. Tarım Alanı, Çayır-Mera ve Ormanlık Alandan Görünüşler

Ankara'da tarımsal üretimle uğraşan işletmelere ilişkin veriler Tablo 3'te verildiği gibidir. Ankara'da Çiftçi Kayıt Sistemi (ÇKS)'ne kayıtlı 49.173 adet tarımsal işletme vardır. Büyükbaş hayvancılık işletme sayısı 14.088, küçükbaş hayvancılık işletme sayısı 6.152, karma (büyükbaş+küçükbaş) işletme sayısı 3.906, arıcılık işletme sayısı (30 kovan üstü) 436, kanatlı hayvancılık işletme sayısı 340, gıda işletme sayısı 38.054'dür.

Tablo 3. Ankara İlinin Tarımsal İşletme Sayıları (Anonim, 2022a)

İşletme Türü	İşletme Sayısı (Adet)
Tarımsal İşletme Sayısı (ÇKS'ye Kayıtlı)	49.173
Büyükbaş Hayvancılık İşletme Sayısı	14.088
Küçükbaş Hayvancılık İşletme Sayısı	6.152
Karma (Büyükbaş+Küçükbaş) İşletme Sayısı	3.906
Arıcılık İşletme Sayısı (30 Kovan Üstü)	436
Kanatlı Hayvancılık İşletme Sayısı	340
Gıda İşletme Sayısı	38.054
TOPLAM	110.070

Ankara'da tarım işletmelerinin %32'sini 5 hektardan küçük işletmeler, %27'sini 5-10 hektar arası işletmeler, %24'ünü 10-20 hektar arası işletmeler, %17'sini ise 20 hektardan büyük işletmeler oluşturmaktadır (Tablo 4).

Tablo 4. Ankara İlinin ÇKS'ye Kayıtlı Tarımsal İşletme Sayıları (Anonim, 2017a)

İşletme Büyüklüğü (ha)	İşletme Sayısı (adet)	İşletmelerin Oranı (%)	Toplam Arazi (ha)
0-5	13.846	32	38.079
5-10	11.691	27	85.500
10-20	10.801	24	152.842
20 hektar üstü	7.599	17	284.854
Toplam	43.937	100	561.275

Ankara ilinin toplam 1.152.372 hektar tarım alanı varlığının sadece 610.910 hektarı (%53) Çiftçi Kayıt Sistemine kayıtlıdır, 541.462 hektarı (%47) ise kayıtlı değildir (Tablo 5).

Tablo 5. Ankara İlinin Kayıtlı Tarım Arazisi (Anonim, 2022a)

Tarım Arazisinin Niteliği	Alan (ha)	Yüzdelik Oranı
ÇKS'ye Kayıtlı Tarım Arazisi	610.910	53
ÇKS'ye Kayıtlı Olmayan Tarım Arazisi	541.462	47
Toplam Tarım Arazisi Varlığı	1.152.372	100

Ankara ilinin tarım arazilerini; tarla, sebze, meyve ve nadas alanları oluşturmaktadır (Tablo 6). Tarla arazisi 806.833 hektar (%70), sebze arazisi 41.994 hektar (%4), meyvelik arazi 27.556 hektar (%2) ve nadas alanları ise 275.989 hektardır (%24) (Anonim 2022a).

Tablo 6. Ankara İlinin Tarım Arazilerinin Dağılımı

Kullanım Şekli	Alan (ha)	Oran
Tarla Arazisi	806.833	70
Sebze Arazisi	41.994	4
Meyvelik	27.556	2
Nadas	275.989	24
TOPLAM	1.152.372	100

Ankara'da kuruda tarımı yapılan ÇKS'ye kayıtlı en yüksek ekiliş alanına sahip 7 ürüne ait bilgiler Tablo 7'de verilmiştir. Buna göre kuruda en çok tarımı yapılan ürün 278.299 hektar ile buğday olmuştur. 2. sırada 101.717 hektar ile arpa yer almaktadır. 3. sırada 14.954 hektar ile nohut yer almaktadır. (Anonim, 2017a).

Tablo 7. Ankara'nın ÇKS'ye Kayıtlı Kuruda Üretimi Yapılan Bazı Ürünleri

Ürün Adı	Kuru/Sulu Durumu	Ekilen Alan (ha)
Buğday	Kuru	278.299
Arpa	Kuru	101.717
Nohut	Kuru	14.954
Yulaf	Kuru	7.390
Kimyon	Kuru	5.130
Aspir	Kuru	5.040
Ayçiçeği	Kuru	4.493

Ankara'da suluda tarımı yapılan ÇKS'ye kayıtlı en yüksek ekiliş alanına sahip 7 ürüne ait bilgiler Tablo 8'de verilmiştir. Buna göre suluda en çok tarımı yapılan ürün 47.185 hektar ile buğday olmuştur. 2. sırada 11.797 hektar ile arpa yer almaktadır. 3. sırada 6.303 hektar ile soğan yer almaktadır (Anonim, 2017a).

Tablo 8. Ankara'nın ÇKS'ye Kayıtlı Suluda Üretimi Yapılan Bazı Ürünleri

Ürün Adı	Kuru/Sulu Durumu	Ekilen Alan (ha)
Buğday	Sulu	47.185
Arpa	Sulu	11.797
Soğan	Sulu	6.303
Şekerpancarı	Sulu	3.356
Yonca	Sulu	2.640
Mısır	Sulu	2.439
Marul	Sulu	2.381

Ankara ilinde küçükbaş hayvanlar ile tarımı yapılan bazı önemli bitkilerin, Türkiye sıralamasındaki yeri ve üretim miktarları Tablo 9'da verilmiştir. Tabloya bakıldığında, Ankara ili, tiftik keçisi üretiminde yaklaşık %70, merinos koyunda %22,8, aspirde %26,6, bal kabağında %12,3, iğdede %17,5, kırmızı pancarda %29,4, marulda (iceberg) %39,5, nohutta (kuru) %14,8, kuru soğanda %24,9, taze soğanda %18,7, turpta (bayır), %16,7, yer elmasında %89,4 ve yulafta %15,7 ile Türkiye üretiminde 1. sırada yer almaktadır (Anonim 2022a).

Tablo 9. Ankara'nın Bazı Ürünlerinin Türkiye Üretimindeki Payı (2021 yılı).

Sıra No	Ürünler	Ankara (ton)	Türkiye (Ton)	Yüzdesel Oran (%)	Türkiye Sıralaması
1	Tiftik Keçisi	189.063	287.020	65,9	1
2	Koyun Merinos	808.283	3.547.033	22,8	1
3	Aspir Tohumu	5.675	21.325	26,6	1
4	Bal Kabağı	11.538	93.659	12,3	1
5	İğde	708	4.050	17,5	1
6	Kırmızı Pancar	2.314	7.881	29,4	1
7	Marul İceberg	43.345	109.713	39,5	1
8	Nohut, Kuru	93.476	630.000	14,8	1
9	Soğan Kuru	567.788	2.280.000	24,9	1
10	Soğan Taze	25.523	136.257	18,7	1
11	Turp Bayır	2.389	14.274	16,7	1
12	Yer Elması	1.023	1.144	89,4	1
13	Yulaf	49.426	314.528	15,7	1
14	Arpa Diğer	798.203	7.700.000	10,4	2
15	Buğday, Durum Buğdayı Hariç	887.869	16.500.000	5,4	2
16	Fiğ Macar Yeşil Ot	72.476	1.103.709	6,6	2
17	Havuç	154.944	588.778	26,3	2
18	Ispanak	39.002	234.551	16,6	2
19	Kimyon, İşlenmemiş	5.843	13.926	42	2
20	Ahududu	18	5.445	0,3	3

3.2.Hayvansal Üretim Verileri

Ankara ilinin büyükbaş hayvan varlığına ilişkin veriler Tablo 10'da verilmiştir. Ankara'da büyükbaş hayvan sayılarının Türkiye'deki payına bakıldığında, kültür ırkı sığır sayısının 174.863 ile Türkiye'nin %2,2 si, kültür melezi ırkı sığır sayısının 223.633 ile Türkiye'nin %3,4'ü, yerli ırk sığır sayısının 63,754 ile Türkiye'nin %4'ü olduğu, manda sayısının ise 2.158 ile Türkiye'nin %1,3'ü olduğu görülmektedir (Anonim, 2017b).

Tablo 10. Ankara Büyükbaş Hayvan Sayılarının Türkiye'deki Payı

Sıra No	Büyükbaş Hayvan Varlığı	Türkiye	Ankara	%	Türkiye Sıralamasındaki Yeri
1	Sığır (kültür ırkı)	7.804.588	174.863	2,2	9
2	Sığır (kültür melezi ırkı)	6.536.073	223.633	3,4	5
3	Sığır (yerli ırk)	1.602.925	63.754	4,0	6
4	Manda	161.439	2.158	1,3	20
Büyükbaş (Toplam)		16.105.025	464.408	2,9	7

İlin küçükbaş hayvancılığına ilişkin bilgiler ve Türkiye geneli ile kıyaslaması Tablo 11'de verilmiştir. Ankara'da küçükbaş hayvan sayılarının Türkiye'deki payına bakıldığında, tiftik keçisi sayısının 162.724 ile Türkiye'nin %75,5'ini oluşturduğu ve 1. sırada yer aldığı, kıl keçisi ve diğer ırkların sayısının 91.369 ile Türkiye'nin %0,9'u olduğu, koyun (yerli ve diğer ırklar)

sayısının 725.242 ile Türkiye'nin %2,3'ünü oluşturduğu, koyun (merinos ırkı) sayısının ise 507.874 ile Türkiye'nin %21'ini oluşturduğu ve 1. sırada yer aldığı olduğu görülmektedir.

Tablo 11. Ankara Küçükbaş Hayvan Sayılarının Türkiye'deki Payı (Anonim, 2017b)

Sıra No	Küçükbaş Hayvan Varlığı	Türkiye	Ankara	%	Türkiye Sıralamasındaki Yeri
1	Keçi (tiftik keçisi)	215.645	162.724	75,5	1
2	Keçi (kıl keçisi ve diğer ırklar)	10.419.027	91.369	0,9	34
3	Koyun (yerli ve diğer ırklar)	31.257.408	725.242	2,3	9
4	Koyun (merinos ırkı)	2.420.228	507.874	21,0	1
Küçükbaş (Toplam)		44.312.308	1.487.209	3,4	6

Ankara ilinin kanatlı hayvan varlığına ilişkin verileri Tablo 12'de verildiği gibidir. Bu tabloya göre, Ankara ili 5.484.269 yumurtacı tavuk sayısı ile Türkiye'nin %4,5'ini, 6.978.322 adet etçi tavuk sayısı ile Türkiye'nin %3,2'sini, 15.053 adet hindi sayısı ile Türkiye'nin %0,4'ünü, 13.169 adet kaz sayısı ile Türkiye'nin %1,3'ünü, 4.688 Ördek sayısı ile Türkiye'nin %1,0'ini oluşturduğu görülmektedir. (Anonim, 2017b).

Tablo 12. Ankara Kanatlı Hayvan Sayılarının Türkiye'deki Payı (2017 yılı)

Sıra No	Kanatlı Hayvan Varlığı	Türkiye (adet)	Ankara (adet)	%'sel Oran	Türkiye Sıralamasındaki Yeri
1	Yumurtacı tavuk	121.556.027	5.484.269	4,5	7
2	Etçi tavuk	221.245.322	6.978.322	3,2	8
3	Hindi	3.872.460	15.053	0,4	31
4	Kaz	978.384	13.169	1,3	17
5	Ördek	491.561	4.688	1,0	29
KANATLI (Toplam)		348.143.754	12.495.501	3,6	10

Ankara'da hayvansal üretim potansiyeline bakıldığında (Tablo 13) Türkiye'nin %78'ini 278 ton ile tiftik üretimi oluşturduğu ve Türkiye'de 1. sırada yer aldığı görülmektedir. %4,7'sini 3.003 ton ile yapağı üretimi, %0,8'ini 46 ton ile kıl üretimi, %1,7'sini 354.353 ton ile süt üretimi, %0,5'ni 628 ton ile bal üretimi, %4,9'unu 55.000 ton ile kırmızı et, %3,2'sini 68.800 ton ile kanatlı et ve %6,2'sini 1.186.266.012 adet ile yumurta oluşturmaktadır (Anonim, 2017a).

Tablo 13. Ankara Hayvansal Üretim Potansiyeli ve Türkiye'deki Payı (2017 yılı)

Sıra No	Hayvansal Üretim	Türkiye (ton)	Ankara (ton)	Ankara /Türkiye (%)	Türkiye Sıralamasındaki Yeri
1	Tiftik üretimi	356	278	78,0	1
2	Yapağı üretimi	63.315	3.003	4,7	4
3	Kıl üretimi	5.796	46	0,8	38
4	Süt üretimi	20.699.893	354.353	1,7	16
5	Bal üretimi	114.471	628	0,5	47
6	Kırmızı et	1.126.403	55.000	4,9	-
7	Kanatlı et	2.136.733	68.800	3,2	-
8	Yumurta (adet)	19.281.196.000	1.186.266.012	6,2	-

3.3. Su Kaynakları, Sulama Durumu ve Tarımsal Su Kullanım Verileri

Ankara'nın yerüstü suyu il çıkışı toplam ortalama akımı;

- Sakarya nehri : 2.900 milyon m³/yıl
- Kızılırmak nehri : 2.500 milyon m³/yıl
- Peçeneközü çayı : 30 milyon m³/yıl olmak üzere yerüstü suyu ortalama akımı toplam 5.430 milyon m³/yıl'dır. Yeraltı suyu ildeki toplam emniyetli rezervi ise 286 milyon m³/yıl'dır. Toplam su potansiyeli, yeraltı ve yerüstü olmak üzere 5.716 milyon m³/yıl'dır.

Ankara'nın sektörlere göre su kullanımı ise şu şekildedir;

- Tarım için : 500 milyon m³/yıl
- Evsel kullanım : 438 milyon m³/yıl
- Sanayi için : 14 milyon m³/yıl olmak üzere toplamda 952 milyon m^3/yıl (952 hm^3/yıl) su kullanımı vardır (Tablo 14) (Anonim, 2015).

Tablo 14. Su Kullanımının Sektörlere Göre Dağılımı

	Tarımda Kullanılan Su Miktarı (milyon m³/yıl)	İçme ve Kullanma Suyu (milyon m³/yıl)	Sanayide Kullanılan Su Miktarı (milyon m³/yıl)	Toplam Kullanılan Su Miktarı (milyon m³/yıl)
Yerüstü suyu	434,5	438	10	882,5
Yeraltı suyu	65,5	-	4	69,5
Toplam	500	438	14	952

Tablo 15 verilerine göre, Ankara'nın mevcut yerüstü su potansiyelinin (5.430 milyon m³/yıl) sadece 434,5 milyon m³/yıl 'ı (%8'i), 286 milyon m^3/yıl mevcut yeraltı suyunun ise 65,5 milyon m³'ü (%23'ü) tarımda kullanılmaktadır. Bu durumda, toplam su potansiyelinin (YÜS+YAS) %9'unun tarımda kullanıldığı anlaşılmaktadır (Tablo 15).

Tablo 15. Su kullanımının yerüstü ve yeraltı durumuna göre dağılımı (Anonim, 2017c)

Su Kaynağı	Mevcut su potansiyeli (milyon m³/yıl)	Tarımda kullanılan su miktarı (milyon m³/yıl)	Kullanılan suyun mevcut su potansiyeline oranı
Yerüstü suyu	5.430	434,5	%8
Yeraltı suyu	286	65,5	%23
Toplam	5.716	500	%9

Ankara'da DSİ tarafından işletmeye açılmış toplam 36 sulama projesi ile net 17.529 hektar tarım alanı sulamaya açılmıştır. DSİ tarafından işletmeye açılan bu alanlarda; Kalecik Gökçeören Sulama Projesi ile, S.S. Gökçeören Tarımsal Kalkınma Kooperatifi sulama yapmaktadır. Polatlı Karaahmet Göleti ile, S.S. Karaahmet Mahallesi Sulama Kooperatifi, 2017 yılında sulamaya başlamıştır. Ayaş Gökler Göleti'nden eskiden sulama yapan S.S. Gökler Köyü Sulama Kooperatifi, tasfiye halinde olduğu için bu göletten sulama yapılmamaktadır (Tablo 16).

DSİ tarafından işletmeye açılan yeraltı sulamalarında ise; Nallıhan İlçesi S.S. Kabaca Köyü Sulama Kooperatifi, Beypazarı İlçesi S.S. Başören Köyü Sulama Kooperatifi, Çubuk İlçesi S.S. Çubuk Köyü Sulama Kooperatifi ve Polatlı İlçesi S.S. Yüzükbaşı Köyü Sulama Kooperatifi sulama yapmaktadır.

Tablo 16. Ankara İlinde İşletmeye Açılmış DSİ Sulamaları (Anonim, 2017c)

NO	Proje Adı	Sulama Alanı (Brüt) ha	Sulama Alanı (Net) ha
1	Akıncı Sulaması	3600	2800
2	Aşağıhöyük Göleti Sulaması	42	37
3	Aşağı Karaören Göleti Sulaması	49	42
4	Ayaş Asartepe Sulaması	1546	1350
5	Ayaş Başayaş Göleti	129	113
6	Ayaş Gökler Göleti	65	57
7	Ayaş Tekke Göleti	75	65
8	Belenalan Göleti	238	208
9	Bucuk Göleti Sulaması	195	162
10	Çalta Göleti	103	102
11	Çamalan Göleti Sulaması	437	370
12	Çamlıdere Müsellim Göleti Sulaması	153	133
13	Çanıllı Göleti Sulaması	142	120
14	Çeltikçi (A. Höyük) Göleti Sulaması	43	37
15	Çeltikçi Kınık; Göleti	238	162
16	Çeştepe Göleti Sulamsı	143	121
17	Doğanözü Göleti Çeltikçi 1. Kısım Sulaması	130	1116
18	Evren Göleti Sulaması	215	186
19	Kalecik Cazibe Sulaması	1800	1744
20	Kalecik Gökçeören Sulaması	2100	1850
21	Karagüney Göleti Sulaması	131	111
22	Karakaya Regülatör Sulaması	1500	1378
23	Kazan Orhaniye Göleti	172	154
24	Kırköy Göleti Sulaması	64	54
25	Kızılca Göleti Sulaması	40	34
26	Kızılcahamam Çalta Göleti	117	102
27	Köprübaşı Regülatör Sulaması	300	283
28	Ozanköy Göleti Sulaması	242	218
29	Örencik Göleti Sulaması	31	26
30	Polatlı Karaahmetli Göleti	300	238
31	Sarıyar Sulaması	240	200
32	Şereflikoçhisar Peçenek Sulaması	1500	1410
33	Tekirler Göleti Sulaması	206	185
34	Türkşerefli Göleti	787	687
35	Üçbaş Göleti Sulaması	76	64
36	Yeraltı Sulamaları (Başören, Gürağaç, Hacılar, Kayadibi, Kabaca, Uzunbeyli, Yukarı Hacıosmanoğlu, Yüzükbaşı.)	1850	1610
	TOPLAM	18.999	17.529

Ankara İlinde sulanabilen tarım arazi varlığı Tablo 17'de verilmiştir (Anonim, 2017c). Tarım alanlarının %54'ü sulamaya açılmış olup sulanan tarım alanı ise 99.909 hektardır.

Tablo 17. Ankara İlinin Sulanan ve Sulanabilir Alanı

Sulama Durumu	Alanı (ha)	Yüzde Oranı
Sulanan Tarım Arazisi	99.909	% 54
Sulanabilir Tarım Arazisi	85.091	% 46
TOPLAM	185.000	%100

Ankara'da mevcut durumda sulamaya açılmış tarım alanı bilgileri Tablo 18'de verilmiştir. Buna göre, 52.559 hektar, devlet tarafından; 47.350 hektar ise halk tarafından sulanmaktadır.

Tablo 18. Ankara İlinin Sulama Durumu (Anonim, 2017c)

Sulama Durumu	Alanı (ha)	Yüzde Oranı
Devlet Tarafından Sulanan Arazi	52.559	% 53
Halk Tarafından Sulanan Arazi	47.350	% 47
Toplam Sulanan Tarım Arazisi	99.909	% 100

Ankara'da 35 adet aktif sulama kooperatifi vardır. Sulama kooperatiflerinin suladığı alan, 14.500 hektardır. Sulama Birlikleri ise, 4 adettir. Sulama birliklerinin suladığı alan, 8.600 hektardır (Tablo 19) (Anonim 2022a).

Tablo 19. Sulama Kooperatifleri ve Sulama Birliklerinin Sulama Alanları

	Sayısı	Ortak sayısı	Sulama Yaptıkları Alan (ha)
Sulama Kooperatifleri	35	2.090	14.500
Sulama Birlikleri	4	1.446	8.600

Ankara ili geneli için sulu tarımda mevcut durumdaki bitki deseni, Tablo 20'de verilmiştir. Buna göre Ankara'da sulu alanlarda %38,2 ile en büyük alanı hububat kaplamaktadır (Anonim, 2018b).

Tablo 20. Suluda Bitki Deseni (2018)

Ürün Adı	Ekilen Alanı (da)	Ekiliş Oranı (%)
Hububat	383.063	38,2
Şekerpancarı	109.613	11
Patates	5.467	0,5
Mısır	36.078	3,6
Sebze	249.901	25
Meyve	63.872	6,4
Ayçiçeği	125.000	12,5
Aspir	4.750	0,5
Çeltik	1.100	0,1
Yonca	22.600	2,2
TOPLAM	1.001.444	100

Ankara'da sulanan alan için mevcut bitki deseni dikkate alındığında, net sulama suyu ihtiyacı 384,47 mm olarak kestirilmiştir. Mevcut durumda sulamaya açıldığı öngörülen (yaklaşık 100.000 ha) alan dikkate alındığında, ihtiyaç duyulan toplam net sulama suyu miktarı ise 385 milyon m^3 olarak hesaplanmıştır. Hesaplamaya ilişkin bilgiler Tablo 21'de verilmiştir.

Tablo 21. Sulama Alanlarının Sulama Suyu İhtiyacı

Ürün Adı	Bitki Su Tüketimi* (mm)	Sulama Suyu İhtiyacı (mm)	Ekiliş Oranı (%)	Net Sulama Suyu İhtiyacı (mm)
Hububat	475	199	38,2	76,018
Şekerpancarı	820	544	11	59,84
Patates	607	457	0,5	2,285
Mısır	640	490	3,6	17,64
Sebze	648	498	25	124,5
Meyve	737	587	6,4	37,568
Ayçiçeği	575	425	12,5	53,125
Aspir	560	410	0,5	2,05
Çeltik	585	403	0,1	0,403
Yonca	715	502	2,2	11,044
TOPLAM	6.362	4515	100	384,47

*Anonim (2016)'dan alınmıştır.

Ankara için sulama randımanını %60 olarak kabul edersek, Ankara'da sulanan alanların toplam sulama suyu ihtiyacı, yaklaşık 641 mm (384,47/0,60 = 640,78) olmaktadır. Ankara'da sulamaya açılmış olduğu tahmin edilen yaklaşık 100.000 hektarlık tarım alanı dikkate alındığında, tarımsal sulamada ihtiyaç duyulan /kullanılan yıllık su miktarı, yaklaşık 641 milyon m^3 olarak kestirilmiştir.

3.4. Sulama Desteklerinden Faydalanma Verileri

Bireysel sulama sistemlerinin desteklenmesi kapsamında Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından %50 hibe destekleri verilmektedir. Toplam proje tutarı üst limiti, gerçek ve tüzel kişiler için, 1.000.000 TL'dir. Bu kapsamdaki destekler; tarla içi damla sulama sistemi kurulması, tarla içi yağmurlama sulama sistemi kurulması, tarla içi mikro yağmurlama sulama sistemi kurulması, lineer sistem, center pivot sistem veya tamburlu sistem yağmurlama sulama makinesi alınması ve güneş enerjili sulama sistemi kurulması konularını kapsamaktadır.

2007-2021 döneminde Ankara'da Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından 944 çiftçiye 76.504 dekar alanda 22.339.233 TL hibe desteği verilmiştir (Anonim, 2022a).

2007-2017 dönemini kapsayan 11 yılda, Mülga Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından verilen %50 hibe destekleri Tablo 22'de verilmiştir (Anonim, 2017d).

Tablo 22. 2007-2017 Yılları Arası Ankara İli Bireysel Sulama Sistemleri Hibe Miktarları

YIL	Sayı (adet)	Hibe Tutarı (TL) (%50)	Hibeye Esas Proje Tutarı (TL)	Sulanacak Alan (da)
2007	50	490.915	981.830	3.298
2008	50	531.535	1.063.070	2.832
2009	84	957.258	1.914.516	7.584
2010	25	330.036	660.072	2.131
2011	4	70.232	140.465	464
2012	15	195.956	391.912	979
2013	24	312.174	624.348	2.456
2014	13	310.082	620.164	1.808
2015	22	588.260	1.176.519	1.859
2016	53	1.066.966	2.133.931	3887
2017	60	1.596.301	3.192.602	4352
TOPLAM	400	6.449.715	12.899.430	31.650

Tablo 22 verileri dikkate alındığında, Ankara'da 11 yılda devlet tarafından toplam 400 işletmeye basınçlı sulama sistemi desteği verilmiştir. Yıllık desteklenen işletme sayısı değişkenlik göstermiş olup, sayısal olarak 4 ile 84 arasında değişmiştir. Devletçe %50 hibe şeklinde desteklenen 400 basınçlı sulama sisteminin sulama alanı 31.650 dekardır. Bu alan miktarı, Ankara ilinde sulama açılmış bulunan tarım alanının yaklaşık %3.2'sine tekabül etmektedir. Bu tablo verilerine göre, desteklenen sulama sistemi başına düşen sulama alanı miktarı ortalama 80 dekar civarında olmuştur. Ankara ilinde desteklemeye hak kazanmış olan 400 basınçlı sulama sisteminin toplam maliyeti 12.899.430 TL olmuş olup, bunun 6.449.715 TL'si devletçe hibe şeklinde ödenmiştir. Desteklemeye hak kazanmış olan her bir basınçlı sulama sistemine devletçe ortalama olarak 16.124 TL hibe verilmiştir. Anonim (2022a) verilerine göre, Ankara ilinde 2018-2021 dönemini kapsayan son 4 yılda hibe desteği verilen basınçlı sulama sistemi sayısı (544 adet), 2007-2017 dönemi toplam destek sayısından (400 adet) daha fazla gerçekleşmiştir. Bu dönemde verilen hibe desteği 15.889.518 TL olup, 544 adet sulama sisteminin sulama alanı 44.854 dekardır. Kısaca ifade etmek gerekirse 2007-2021 döneminde Ankara'da Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından toplam 944 çiftçiye 76.504 dekar alanda, 22.339.233 TL basınçlı sulama sistemi hibe desteği verilmiştir.

Ayrıca devletçe sağlanan %50 hibe desteği dışında, Ziraat Bankası ve Tarım Kredi Kooperatifleri tarafından da tarla içi sulama sistemleri için düşük faizli kredi desteği sağlanmaktadır. Bu kapsamda Tarım Kredi Kooperatifleri Ankara Bölge Birliği tarafından, 2009-2018 dönemini kapsayan 10 yılda, toplam 5,6 milyon TL basınçlı sulama sistemi için kredi desteği sağlanmıştır (Anonim, 2022d). Bu kapsamdaki desteklemeden yararlanan işletme sayısı ve ne kadarlık bir alana hizmet edildiği konularında yeterli bilgiye ulaşılamamıştır.

4. SONUÇLAR

Bu çalışma ile Ankara ilinin toprak ve su kaynakları potansiyeli ile su kullanım durumu, tarımsal üretimi, sulama durumu ve teknolojik sulama sistemleri desteklerinden yararlanma durumu analiz edilmiştir. Ankara ilinin yaklaşık 2,5 milyon hektar yüzölçümünün, yaklaşık 1,2 milyon hektarı tarım arazilerinden oluşmaktadır. Tarım arazilerinin yaklaşık 53 bin hektarı devlet ve 47 bin hektarı da halk sulaması şeklinde sulamaya açılmış bulunmaktadır. Yani ilin toplam tarım alanının yaklaşık %9'u sulamaya açılmış durumdadır. Dolayısıyla bitkisel üretim, ağırlıklı şekilde yağışa dayalı şekilde sürdürülmektedir. Ankara ilinin, bazı sebzelerde (marul, turp gibi), üretim miktarı bakımından Türkiye'de birinci sırada, buğday ve arpa gibi temel bitkilerin üretiminde ise ikinci sırada olduğu görülmektedir. Ayrıca Ankara hayvan varlığı ve üretimi açısından önemli bir yere sahiptir. Büyükbaş, küçükbaş ve kanatlı hayvan sayısı bakımından Ankara ili Türkiye'de sırasıyla 7. 6. ve 10. sırada yer almaktadır, tiftik üretiminde 1. sırada, yapağı üretiminde 4. ve süt üretiminde ise 16. sırada bulunmaktadır.

Yarı kurak iklim kuşağında bulunan Ankara ilinde, özellikle yüzölçümünün büyük bir bölümünü oluşturan güney kesiminde yıllık yağış miktarı, tarımı yapılan bitkilerin su tüketimini karşılamaktan uzaktır. Özellikle yazlık ürünlerin tarlada bulunduğu ve bitki su tüketiminin oldukça yüksek gerçekleştiği Haziran-Eylül döneminde yağışların çok düşük olması (toplam 80 mm), sulamanın ne denli önemli olduğunu göstermektedir. Ancak Ankara ili, su kaynakları bakımından kısıtlı olan bir ilimizdir. Dolayısıyla bu bölgemizde su kaynakları ve tarımsal üretimin sürdürülebilirliği acısından, kısıtlı su kaynaklarının tarımda bilinçli şekilde uygulanması, bunun için de, su yönetiminin en kolay yapılabildiği basınçlı sulama yöntemlerinin yaygınlaştırılması gerekmektedir.

5.KAYNAKÇA

Anonim, 2015, DSİ 5. Bölge Müdürlüğü Kayıtları.

Anonim, 2016, Türkiye'de Sulanan Bitkilerin Su Tüketimi Rehberi, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü Sayfa: 217-218

Anonim, 2017a, Ankara İl Tarım ve Orman Müdürlüğü Kayıtları.

Anonim, 2017b, TÜİK Web Sayfası Verileri.

Anonim, 2017c, DSİ 5. Bölge Müdürlüğü Kayıtları.

Anonim, 2017d, Ankara İl Tarım ve Orman Müdürlüğü Kayıtları.

Anonim, 2018a, Ankara Valiliği Kayıtları.

Anonim, 2018b, Ankara İl Tarım ve Orman Müdürlüğü Kayıtları.

Anonim, 2022a, Ankara İl Tarım ve Orman Müdürlüğü Kayıtları.

Anonim, 2022b, TÜİK Web Sayfası Verileri.

Anonim, 2022c, Meteoroloji Genel Müdürlüğü Web Sayfası Verileri.

Anonim, 2022d, Tarım Kredi Kooperatifleri Ankara Bölge Müdürlüğü Kayıtları.

RUMİNANTLARDA GHRELİN VE LEPTİN HOMONLARININ PUBERTA ÜZERİNE ETKİLERİ

Yunus Emre KONUKSEVER (Orcid ID: 0000-0003-3722-7885)
Burdur Mehmet Akif Esoy Ünivesitesi, Veteriner Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Burdur-Türkiye
yunuskonuksever7@gmail.com

Şima ŞAHİNDURAN (Orcid ID: 0000-0002-7718-2020)
Burdur Mehmet Akif Esoy Ünivesitesi, Veteriner Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Burdur-Türkiye

ÖZET
Hormonal faktörler puberta başlangıcında önemli rol oynamaktadırlar. Hayvanlarda beslenme, vücut ağırlığı, enerji ve yağ metabolizmasının puberta üzerine çok önemli etkileri olduğu bilinmektedir. Son yıllarda yapılan yeni çalışmalarda, ghrelin ve leptin hormonlarının beslenme, vücut ağırlığı, enerji ve yağ metabolizması ile bağlantılı olarak puberta üzerine etkileri ortaya konulmuştur. Japon bilim adamları tarafından 1999'da keşfedilen ve bir iştah açıcı peptid olan ghrelin hormonu, 28 aminoasitten oluşmuş olup açlık hormonu olarak da bilinmektedir. Ghrelin hormonunun, büyük oranda sentezi midede gerçekleşmesine rağmen bağırsak, kalp, böbrek, karaciğer, akciğer, pankreas, plasenta gibi birçok organda varlığı tespit edilmiştir. Büyüme hormonu salgılatıcı hormonun salınımını uyaran ghrelin hormonu başta kemik, kıkırdak, kas olmak üzere vücudun büyüme yeteneğinde olan hemen bütün dokuları üzerinde etkin bir role sahiptir. Açlık halinde kanda yüksek miktarlarda bulunmakta olan bu hormonun yem yeme ile miktarı azalmaktadır. Leptin son zamanlarda keşfedilen ve önemi giderek artan bir metabolik hormondur. Leptin kelimesi, Yunanca "ince, zayıf" anlamına gelen "leptos" kelimesinden türetilmiştir. Leptinin esas salınım yeri ve etkisi yağ dokusu olarak bilinse de, yapılan son çalışmalar leptinin ve leptin reseptörlerinin vücudun diğer organlarında da üretildiğini kanıtlamaktadır. Henüz yakın zamanda keşfedilen ghrelin ve leptin hormonları üzerinde geniş çaplı araştırmalar devam etmektedir. Günümüze kadar yapılan araştırmalar göstermektedir ki ghrelin ve leptin metabolizma da hayati derece de öneme sahiptirler ve vücutta birçok sistemde düzenleyici ve kontrol edici rollerde görev almaktadırlar. Yapılan araştırmalar göstermiştir ki ghrelin ve leptin hormonlarının puberta üzerinde ciddi etkileri vardır ve bu konular üzerine araştırmalar devam etmektedir.
Bu çalışmalar ışığında yapılan bu derlemede, ghrelin ve leptin hormonlarının puberta üzerine etkileri gözden geçirilmiştir.
Anahtar Sözcükler: ghrelin,leptin,puberta

THE EFFECTS OF GHRELIN AND LEPTIN HORMONES ON PUBERTA IN RUMINANTS

SUMMARY

Hormonal factors play a role in the onset on puberty. It has been known that there are very important effects of feed, weight ,energy and lipid metabolism on puberty in animals. Many studies about relationship between puberty and feed, weight, energy and lipid metabolism have been carried out in recent years. Ghrelin is an orexigenic peptide hormone composed of 28 amino acid residues. It was discovered by Japanase scientists in 1999. Although primarily expressed in stomach, ghrelin also determined in different tissues such as intestine, heart, kidney, liver, lung, pancreas and placenta. Ghrelin which stimulates the secretion of growth hormone, has an effective role nearly on whole tissues that has a growth ability like bone, cartilage and muscle. This hormone circulates in high levels in the bloodstream under fasting conditions and decreases with feeding. Leptin; a metabolic hormone was recently discovered and has increased importance in the metabolism. Word of "Leptin" was derived from "leptos", meaning slim and thin in Greek word. Although the location of secretion and the target of leptin was known as adipose tissue, recent studies have shown that other part of body could also produce leptin and its receptor. Extensive research continues on the recently discovered ghrelin and leptin hormones. Studies carried out to date show that ghrelin and leptin are vitally important in metabolism, and they take part in regulatory and controlling roles in many systems in the body. Studies have shown that ghrelin and leptin hormones have serious effects on puberty and research on these issues continues. In accordance with knowledge of these studies, effects of ghrelin and leptin on puberty were revised in present review.

Keywords: ghrelin,leptin,puberty

1.GİRİŞ

Evcil hayvanlarda cinsel olgunluğa erişmeye puberta ismi verilmektedir. Hayvanların pubertaya erişmeleri beslenme ile birlikte diğer birçok etkenin etkisi altındadır.

Tüm canlılarda, uygun besin maddelerinin belirlemesi, metabolizma olaylarının düzenlenmesi, vücut ağırlığının ve enerji dengesinin (embriyonal gelişim, puberta ve yetişkinlik dönemleri) devamlılığının sağlanması önemlidir (1). Tüm canlılar için hayati öneme sahip olan bu olaylar zinciri de birçok moleküler proteinler ile hormonlar tarafından (leptin, ghrelin v.b.) düzenlenmektedir ve bu faktörler arasında da oldukça güçlü bağlar olduğu açıkça görülmektedir (2).

2.GHRELİN

Ghrelin, büyüme hormonu salınımını uyaran 28 aminoasit uzunluğunda oligopeptid yapıda bir hormondur. Başlıca mide dokusundan salgılanan bu hormon ayrıca beyin, bağırsaklar, plasenta, böbrekler, hipofiz bezi ve pankreasta da üretilmektedir. Ghrelin, Hint-Avrupa dilleri ailesindeki gelişim anlamına gelen "grow" sözcüğünün kökü olan "ghre" ile salgılatma anlamına gelen "relin" sözcükleri birleştirilerek türetilmiştir.İlk kez 1999 yılında Kojima ve arkadaşları fare midesinde tespit etmişlerdir (3).

Wren ve arkadaşları tarafından "appetite hormone" (iştah hormonu) olarakta adlandırılmıştır (4).

Ghrelin, genel metabolik olaylar ile büyüme ve vücut kompozisyonu arasında bir köprü vazifesi görmektedir (5).

Ghrelin, fare mide dokusunda izole edilmiş 28 aminoasitten oluşan, önemli fizyolojik işlevleri olan bir peptidtir. Gıda tüketimini artırdığı, pozitif enerji dengesi oluşturduğu, gastro-intestinal motilite, hücre proliferasyonu, kemik metabolizması ve reprodüksiyon üzerine etkilerinin mevcut olduğu rapor edilmiştir (6).

3-LEPTİN

Leptin ismi Yunanca "ince, zayıf" anlamına gelen "leptos" kelimesinden türetilmiş olup, 1994 yılında yağ doku kökenli sinyal faktörü olarak Zhang isimli araştırmacı tarafından tanımlanmıştır. Leptin sitokinlere benzeyen ve 167 aminoasit içeren protein yapısında bir hormondur. İlk olarak doygunluk ve enerji dengesi ile ilgili olduğu tanımlanan leptin hormonunun, daha sonra adipositlerden hipotalamusa feedback etkili antiobezite faktörü olduğu tespit edilmiştir (7).

Başlangıçta leptinin sadece beyaz yağ dokusundan sentezlendiği düşünülürken, daha sonraki çalışmalarla leptinin kahverengi yağ dokusu, hipotalamus, pituiter bez, gastrik epitelyum, iskelet kası gibi birçok dokudan da sentezlendiği gösterilmiştir (8).

Yağ hücresi kökenli sinyal faktörü olarakta tanımlanan leptin, bu faktörün, reseptörüyle etkileştikten sonra vücut ağırlığı ve enerji tüketiminin kontrolü gibi karmaşık bir yanıtı uyardığı, ayrıca üreme ve nöroendokrin sinyal oluşumunda da önemli rol oynadığı görülmüştür. Kardiovasküler ve üriner sistemin çalışmasına katılan leptin, homeostazisin sürdürülmesinde önemli fonksiyonunun olmasının yanı sıra, insanlarda yiyecek alımı ve obezitede, enerji dengesinin düzenlenmesinde, pubertenin başlangıcının kontrolünde, hipotalamik-hipofizer fonksiyonların regülasyonunda ve insülin direncinde önemli görevler üstlenmektedir (9).

4-GELİŞME

Ghrelin ve leptin, "Ying-Yang" prensibi mekanizması dâhilinde organizmada görev yapmaktadırlar. Diğer bir anlatımla hipotamusta bulunan Y nöronları aracılığı ile grelin/leptin derişimleri "feed back" mekanizma ile kontrol edilmekte ve vücut ağırlığı da bu yolla kontrol altında tutulmaktadır. Her iki hormonun düzeyleri açlık-tokluk, glukoz ve diyet, insulin, barsak hormonları, parasempatik aktivite, yaş, gebelik, obezite, cinsiyet, polikistik over sendromu, enerji düzeyi, insülin direnci ve diabetes mellitus, GH eksikliği, akromegali, hipo ve hipertiroidizm, neonatal dönem ve bazı nöroendokrin gastrointestinal tümörler gibi faktörlere bağlı olarak ayarlanmaktadır. İntraserebroventriküler olarak leptin uygulandığında, arteriyal basınçta yükselme (10), ghrelin uygulandığında ise düşme olduğu gözlenmiştir (11).

Ghrelinin, insanların midelerinde, ruminanatların abomasum ve rumen dokularında okzintik bezler tarafından sentezlenmekte ve ruminantlarda gıda tüketimi veya enerji dengesinin düzenlenmesinde görev almaktadır (12-13).

5- SONUÇ

Leptin ve ghrelin enerji homeostazisinin düzenlenmesinde kritik rol oynayan hormonlardır. Leptin ve ghrelin hormonlarının birçok sistem üzerine etkili olduğu gibi puberta üzerine de etkisinin olduğu yapılan araştırmalar sonucu ortaya konulmuştur. Canlıların gelişebilmesi için yeterli ve dengeli beslenmeye ihtiyaçları olduğu yıllardır bilinen bir gerçektir.

Son zamanlarda yapılan çalışmalarda leptinin üreme fonksiyonu, puberta, glukoz dengesi, insülin sensitivitesinin düzenlenmesi gibi metabolik, endokrin fonksiyonları ve immünite, inflamasyon, hematopoez, anjiogenez ve yara iyileşmesi gibi fizyolojik süreçlerde de regülatör rol oynadığı gösterilmiştir (14-15).

Ghrelinin, büyüme hormonu ile ilişkisi ilk keşfedilen etkilerindendir. İnsan ve köpeklerde ghrelinin intravenöz verilmesi büyüme hormonunu uyarmaktadır. Ghrelin büyüme hormonu salınımını hem in vitro hem in vivo şartlarda doz bağımlı olarak artırmaktadır (16). Ghrelin memelilerin dışındaki canlılarda da büyüme hormonu salınımı artırmaktadır (17).

Henüz yakın zamanda keşfedilen ghrelin ve leptin hormonları üzerinde geniş çaplı araştırmalar devam etmektedir. Günümüze kadar yapılan araştırmalar göstermektedir ki ghrelin ve leptin metabolizma da hayati derece de öneme sahiptirler ve vücutta birçok sistemde düzenleyici ve kontrol edici rollerde görev almaktadırlar.

Yapılan araştırmalar göstermiştir ki ghrelin ve leptin hormonlarının puberta üzerinde ciddi etkileri vardır ve bu konular üzerine araştırmalar devam etmektedir.

KAYNAKÇA

1-Wolinski J, Słupecka M, Romanowıcz K. Leptin and Ghre-lin Levels in Colostrum, Milk and Blood Plasma of Sows and Pig Neonates During the First Week of Lactation. Anim Sci J. 2014; 85: 143-149.

2-Suleyman A, Yusuf O, Fazilet E, Bilgin G, Nermin K. Pre-sence of Obestatin in Breast Milk: Relationship Among Obesta-tin Ghrelin, and Leptin in Lactating Women. Nutrition. 2008; 24: 689-693.

3-Kojima M, Hosoda H, Date Y, Nakazato M, Matsuo H, Kangawa K. Grelin is a growth hormone-releasing acylated peptide from stomach. Nature. 1999; 402: 656-659.

4-Wren AM, Seal LJ, Cohen MA, Brynes AE, Frost GS, Murphy KG, Dhillo WS, Ghatei MA, Bloom SR. Grelin enhances appetite and increases food intake in humans. J Clin Endocrinol Metab. 2001; 86 (12): 5992.

5-Kowalewska-Łuczak I, Szembek M, Kulig H. Ghrelin gene polymorphism in dairy cattle. Journal of Central European Agriculture, 2012; 12(4), 737-744.

6-Zizzari P, Hassouna R, Grouselle D, Epelbaum J, Tolle V. Physiological roles of preproghrelin-derived peptides in GH secretion and feeding. Peptides. 2011;32:2274-2282.

7-Zhang Y, Proenca R, Maffei M, Barone M, Leopold L, Friedman JM. Positional cloning of the mouse obese gene and its human homologue. *Nature* (Lond.). 1994; 372: 425-432.

8-Ahima RS, Flier JS. Leptin. *Annu.Rev.Physiol*. 2000; 62: 413-437.

9-Goumenou AG, Matalliotakis IM, Koumantakis GE, Panidis DK. The role of leptin in fertility. *Eur J Obs & Gyn Reprod Biol*. (2002). 106, 118-124.

10-Nagaya N, Kojima M, Uematsu M, Yamagishi M, Hosoda H, Oya H, Hayashi Y, Kangawa K. Hemodynamic and hormonal effects of human grelin in healthy volunteers. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*. 2001; 280(5): 1483-1487.

11-Correia ML, Morgan DA, Sivitz WI, Mark AL, Haynes WG. Leptin acts in the central nervous system to produce dosedependent changes in arterial pressure. *Hypertension.* 2001; 37: 936-942.

12- Hayashida T., Murakami K., Mogi K., Nishihara M., Nakazato M., Mondal MS., Horii Y., Kojima M., Kangawa K., Murakami N. Ghrelin in domestic animals: distribution in stomach and its possible role. Domest Anim Endocrinol. 2001; 21, 17-24.

13- Gentry PC., Willey JP., Collier RJ. Ghrelin, a growth hormone secretagogue, is xpressed by bovine rumen. J Anim Sci. 2003; 81, 123.

14-Pelleymounter MA, Cullen MJ, Baker MB, et al Effects of the obese gene product on body weight regülation in ob/ob mice, Science 1995; 269:500-43.15- Fantuzzy G, Faggioni R. Leptin in the regulation of immunity, inflammation and hematopoesis, J Leukoc Biol 2000; 68:437-446

16-Date Y, Murakami N, Kojima M, Kuroiwa T, Matsukura S, Kangawa K, Nakazato M. Central effects of a novel acylated peptide, grelin, on growth hormone release in rats. Biochem

Biophys Res Commun. (2000); 275 (2): 477-480.

17-Kaiya H, Darras VM, Kangawa K. Grelin in Birds: Its structure, distribution and function. The Journal of Poultry Science. . (2007) 44 (1): 18.

18-Aydin S, Ozercan İH, Dagli F, Aydin S, Kumru S, Kilic N, Sahin İ, Ozercan MR. Grelin is present in human teeth. J Biochem Mol Biol. (2007)

TÜRKİYE'DE İZLENEN KIRSAL KALKINMA POLİTİKALARININ TARIM-HAYVANCILIK SEKTÖRLERİ ÜZERİNDE OLUŞTURDUĞU ETKİLER

Dr. Türker BATMAZ (Orcid ID: 0000-0002-0360-6302)
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat
turkerbtmz@gmail.com

ÖZET

1980 Sonrasında globalleşmenin de etkisiyle tüm dünyada başta siyasi, sosyal, ekonomik ve kültürel alanlar olmak üzere yönetsel ve mekânsal alanlar da olmak dahil yeni bir yapılanma süreci başlamıştır. Bu yeniden yapılanmanın hız kazandığı alanlardan birisi de kuşkusuz her ülkenin kırsal-kentsel alanları arasındaki gelişmişlik farkını yok etmeye/minimize etmeye yönelik yürütmüş oldukları kırsal kalkınma politikalarıdır. Bu konuya yönelik tüm dünyada olduğu gibi Türkiye'de de 1923 yılından beri kırsal alanların kalkındırılmasına yönelik kırsal kalkınma politikaları izlenmektedir. Diğer ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de kırsal kalkınmanın bileşeni olarak tarım sektörü genel kabul görmüş ve ön planda yerini almıştır. Yine bu sektöre yönelik uygulanan politikaların başında ise devlet destekli teşvik politikaları gelmektedir. Ancak sonraki yıllarda tarım sektöründe görülen kötü gidişat kırsal alanlardaki sorunların artmasına neden olmuştur. Bu sorunların başında; kırdan kente aşırı göç, çarpık kentleşme, kır-kent arasındaki gelişmişlik farkı, kırsal alandaki aşırı yoksulluk ve artan işsizlik gelmektedir. Ayrıca; tarımsal-hayvansal ürünlerin üretimindeki düşüşler ve sonrasında bu ürünlerin fiyatlarında meydana gelen artışların oluşturduğu enflasyonla birlikte; bu ürünlerin diğer ülkelerden ithal edilmeye başlanmasıyla ortaya çıkan dış ticaret açıklarının oluşturduğu olumsuz etkiler de bu durumun sonuçları arasındadır. Yine bu sektörlerdeki üretim düşüşleri ülke GSMH ve MG'sinde de düşüşlere neden olmuştur. Ancak tarım sektörüyle özdeş hale getirilen kırsal alanlar ve bu alanların kalkındırılmasına yönelik uygulanan politikaların günümüzde uygulanmakta olan neoliberal politikalar karşısında yetersiz kaldığı görülmüştür. Bu nedenle her ülke kendi gelir ve gelişmişlik seviyesi ile doğrudan bağlantılı; çok aktörlü bir yönetişimi içeren siyasi, sosyal, ekonomik, mekânsal ve çevreyi de kapsayan sürdürülebilir gelişimi hedefleyen kırsal kalkınma politikası izlemeye başlamıştır. Bu çalışma, günümüz gelişme dinamikleri bağlamında Türkiye'nin geçmişten günümüze izlemiş olduğu kırsal kalkınma politikalarını; bu politikaların kırsal kalkınmayla özdeşleşen tarım-hayvancılık sektörünü nasıl ve hangi yönde etkilediğini analiz etmeyi amaç edinmiştir. Bu amaç doğrultusunda çalışmada kullanılan metodoloji; geniş bir literatür taramasıyla başlamış olup daha sonra Türkiye'nin söz konusu sektörlere yönelik istatistiki verileri elde edilmiş ve izlenen politikaların bu sektörler üzerindeki etkileri açıklanmaya çalışılmıştır. Çalışmanın sonucunda ise; Türkiye de 1923'ten günümüze kadar izlenmiş olan kırsal kalkınma politikalarındaki yönetişim eksikliklerine dikkat çekilmiş, konuya ilişkin yeni öneriler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Ekonomik Büyüme-Kalkınma, Kırsal Kalkınma Politikaları, Tarım-Hayvancılık Sektörleri.

EFFECTS OF THE RURAL DEVELOPMENT POLICIES CARRIED OUT TURKEY ON AGRICULTURE-LIVESTOCK SECTORS

ABSTRACT

After 1980, together with the effect of globalization, a new structuring process has begun in administrative and spatial areas, especially in political, social, economic and cultural areas. Without a doubt, one of the areas where this restructuring had gained momentum is the rural development policies each country conducted to eliminate or minimize the development gap between rural and urban areas. Rural development policies for the development of rural areas have been followed since 1923 in Turkey as well as the rest of the world. As in other countries, the agricultural sector has been generally accepted as a component of rural development in Turkey and has taken its place in the foreground. And the most significant of the policies applied for this sector are state-supported incentive policies. However, serious problems experienced in the agricultural sector in the following years started to cause the problems in the rural areas to increase. The main problems were excessive migration from rural to urban, unplanned urbanization, the development gap between rural and urban areas, extreme poverty in the rural areas and increasing unemployment. Moreover, together with the inflation caused by the increases in the prices of these products as a result of the decreases in the production of agricultural and animal products, the foreign trade deficit resulting from the importation of these products from other countries is among the main negative effects. Production decreases in these sectors will cause decreases in the country's GNP and National Income again. However, it has been seen that the rural areas identified with the agricultural sector and the policies applied for the development of these areas are insufficient against the neoliberal policies implemented today. Therefore, each country has started to pursue a rural development policy aimed at sustainable development, including political, social, economic, spatial and environmental, which includes multi-actor governance in direct connection with its income and level of development. This study aims to analyze how and in which direction these policies affect the agricultural and livestock sector identified with rural development and the rural development policies that Turkey has followed from the past to the present in the context of today's development dynamics. Within this purpose, the methodology used in the study was started with a wide literature review and the effects of the policies followed on these sectors were explained after obtaining the statistical data of Turkey for these sectors. As a result of the study, the study was concluded with new proposals on the subject by clarifying the governance deficiencies in the rural development policies that have been followed in Turkey from 1923 to the present.

Keywords: Economic Growth-Development, Rural Development Policies, Agriculture-Livestock Sectors.

1.GİRİŞ

Son elli yıldır dünyadaki kırsal alanların ekonomik, sosyal ve mekânsal yapılarında büyük değişimler görülürken aynı zamanda bu alanların farklı içerikler kazandığı da gözlemlenmiştir. Doğal alanları ve yapılarıyla öne çıkan bu yerler; uzun yıllardan beri tarımsal ürünlerin üretildiği merkezler olarak algılanmışlardır. Kırsal alanlar, tarım sektörünün gerek istihdam gerekse GSMH içindeki yüksek payı nedeniyle ülke ekonomileri içerisinde önemli bir yere sahiptirler. Ancak son yıllarda tarımda makineleşmenin artması, kentlerdeki sanayileşmenin hızla genişlemesi tarım sektörünün önemini kaybetmeye başlamasına neden olmuştur. (OECD, 2006). Tarım ürünlerinin katma değerinin düşük olması, şehirlerdeki sanayileşmenin hızla artması ve istihdam olanaklarının kentlerde daha fazla olması kırdan kente göçün başlıca nedenleri olarak görülmektedir. Kırsal alanlardan kentlere başlayan yoğun göç hareketleri beraberinde kırsal alanların temel sorunlarının kentsel alanlara taşınmasına neden olmuştur. Tüm dünyada uzun yıllar boyunca izlenen politikalar kentlerin çok daha güçlü hale gelmesine katkı sağlarken, kırsal alanların ise güç kaybetmesine neden olmuştur. Söz konusu uygulamalar sonucunda ortaya çıkan bu durum kır-kent bağlantılı, sürdürülebilirliği güçlü olan dengeli kalkınma politikalarına duyulan ihtiyacı gündeme taşımıştır. Böylece kırsal kalkınmayı olumsuz etkileyen uygulamalara son verilerek bu alanlara yönelik tek değil; çok yönlü kırsal kalkınma politikalarının uygulanması gerektiği görüşü genel kabul görmüştür. Küçük ve orta ölçekli işletmelerin büyük ölçekli hale getirilmesi, yeni teknolojilerin başta tarım sektörü olmak üzere diğer sektörlerde de uygulanmasının sağlanması, kırsal alanların sahip olduğu doğal güzelliklerin tanıtımlarının yapılarak kırsal turizmin başlatılması, kırsaldaki işgücünün daha nitelikli hale getirilmesi, hizmet artışının sağlanması, doğal çevrenin korunması ve bu alanlarda yaşayan insanların yaşam alanlarının kalitesinin arttırılması ve kır ile kent arasında geniş bir ekonomik çeşitliliğin oluşturulması bahsi geçen çok yönlü kırsal kalkınma politikalarının başlıcalarıdır. Ayrıca bu uygulamaların gerçekleştirilebilmesi için ekonomik kalkınma planlarında yer alması ve kesintiye uğramadan devam ettirilmesi büyük önem taşımaktadır. (Davoudi ve Stead, 2003; Panahi, 2015).

Çalışma bu kapsamda, dünyada meydana gelen hızlı değişim ve dönüşüm sürecinin Türkiye'de geçmişten günümüze izlenmiş olan kırsal kalkınma politikalarını ve bu politikaların başta tarım-hayvancılık sektörünü nasıl ve hangi yönde etkilediğini istatistiki rakamları da göz önünde bulundurarak analiz etmeyi amaç edinmiştir. Çalışma geniş bir literatür araştırmasıyla konuyu ele almış olup; Türkiye'de günümüze kadar uygulanmış olan kırsal kalkınma politikalarının türleri, niteliği ve içeriği hakkındaki bilgilerle birlikte yönetişimdeki eksikliklere

de açıklık getirmeyi amaç edinmiştir. Ayrıca Türkiye'de hali hazırda uygulanan kırsal kalkınma politikalarına ilave yeni politika önerileriyle çalışma sonlandırılmıştır.

2.TÜRKİYE'DE GEÇMİŞTEN GÜNÜMÜZE İZLENMİŞ OLAN KIRSAL KALKINMA POLİTİKALARI

Türkiye'de kırsal kalkınma politikaları Cumhuriyet Dönemi ile başlamıştır. Bu dönemde ülke nüfusunun %75'inden fazlasını barındıran kırsal alanlar, tarıma dayalı olan üretim hacmiyle ülke ekonomisine büyük katkılar sağlamıştır. Bu katkılar 1970'li yıllara kadar devam etmiştir. Takip eden yıllarda bütünleşmiş nitelikli, tarımda verimliliği ve modernizasyonu ön planda tutan uygulamalar daha çok az gelişmiş bölgelerde uygulanmaya başlamıştır. Bununla birlikte tarım sektöründe makineleşmenin artması ve kırsal alanlardan kentlere doğru başlayan yoğun göç hareketleri kırsal alanlardaki çözülmeyi hızlandırmıştır. Kırsal alanlardan kentlere göçü önlemek amacıyla "büyük ölçekli ve sektörel yaklaşımlı" tarımsal üretimi arttırmaya yönelik merkezden yönetilen kalkınma yaklaşımlarıyla uygulanmaya başlanan projeler beklentilere cevap vermemiştir. (Gülçubuk vd, 2016). Kır-kent arasındaki gelişmişlik farkının her geçen yıl artmaya başlaması ve kırdan kentlere aşırı göçün devam etmesi hem kırsal alanlarda hem de kentlerde yeni sorunların ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bu durum kırsal alanlara yönelik yeni politikaların izlenmesini zorunlu hale getirmiştir.

2.1.CUMHURİYET DÖNEMİNDE KIRSAL KALKINMA

Cumhuriyet'in ilan edildiği ilk yıllarda, ülke nüfusunun büyük bir bölümünün kırsal alanlarda yaşıyor olması bu alanlara yönelik izlenecek politikaların öneminin artmasına neden olmuştur. Söz konusu yıllarda (1923-1950) Türkiye'de ekonomik kalkınmanın sağlanabilmesi için tarım sektörüne lokomotif gözüyle bakılmaktadır. Bu nedenle kırsal alanların zaman kaybetmeden kalkındırılmasına yönelik faaliyetlere büyük önem verilmektedir.

Buna yönelik olarak 1924 yılında dönemin ilk yasalarından birisi olan 442 Sayılı Köy Kanunu çıkarılmıştır. Bu kanunu takiben; Birinci İktisat Kongresi ve Birinci Köy Kongresi yapılmış, ayrıca bu dönemde İskân Kanunu çıkarılmıştır. Bu kanunla topraksız köylülere hazineye ait toprakların tahsis edilmesi sağlanmıştır. Yine bu dönemde kırsal alanda yaşayan insanların eğitim seviyesinin arttırılmasını sağlamak amacıyla Köy Enstitüleri kurulmuştur. Ancak 1950'li yıllara gelinceye kadar kırsal alanların kalkındırılmasına yönelik hayata geçirilen bu politikalar başarılı bulunmuş olsa da yeterli görülmemiştir. (Yenigün, 2017:21).

1950'li yıllardan itibaren ülkede sanayileşmenin hız kazanmaya başlaması ile kırsal alanlarla kentler arasındaki gelişmişlik farkının iyice açılması kırsal alanların kalkındırılmasına yönelik

yeni arayışlar başlamıştır. 1960'lı yıllara gelindiğinde ise Türkiye planlı kalkınma dönemiyle birlikte, kalkınma sürecine devam etme kararı almıştır. (Kayıkçı,2005; Günaydın,2006).

2.2.CUMHURİYET DÖNEMİNDE KIRSAL ALANA YÖNELİK KALKINMA POLİTİKALARI

Türkiye'de 1963-1967 yılları arasında hayata geçirilen Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planı'ndan, Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı'na (2001-2005) kadar devam eden ilk yedi beş yıllık kalkınma planlarında kırsal kalkınma konusuna "Toplum Kalkınması" ve "Köy Kalkınması" başlıkları altında yer verilmiştir. Toplum Kalkınması; küçük yerleşme alanlarının içinde bulundukları sosyal, ekonomik ve kültürel koşulları iyileştirmek amacıyla girilen çabaların yöre halkı ve devletin birlikte hareket etmesiyle çözüme kavuşturmalarıdır (Dinler, 2000).

Bu yaklaşım kitleleri eğiterek birlikte iş yapmaya yönlendirecek, toplum içerisinde arzu edilen değişikliklerin yapılmasını sağlayacak, toplumsal enerjiyi yaratıcı şekilde harekete geçirecek önemli bir kalkınma yöntemi olarak kabul görmüştür (DPT, 1963). Bu plan döneminde Devlet Planlama Teşkilatı tarafından başlatılmış olan toplumun kalkınmasına yönelik çalışmalar, 1964 yılı sonu itibariyle kurulan Köy İşleri Bakanlığı'nın sorumluluğuna bırakılmıştır.

1968-1972 yıllarını kapsayan İkinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Dönemi'nde; küçük işletmelerin girişimcilik güçlerinin geliştirilmesine ve bu kapsamda toplumun kalkındırılmasına yönelik çalışmalara ağırlık verilmiştir. Bu dönemdeki çalışmaların sorumluluğu İçişleri Bakanlığı'na devredilmiştir. (Yenigün,2017:21). Bu dönemde Türkiye'de il ve ilçelerin birkaçını kapsayacak şekilde uygulamaya konulan ve finansmanı dışarıdan (Dünya Bankası'ndan) sağlanan Türkiye'nin ilk kırsal kalkınma projesi olan Çorum-Çankırı Kırsal Kalkınma Projesi 1972 yılında FAO/Dünya Bankası'ndan sağlanan yardımlarla başlatılmıştır. (TKİP, 2004).

Toplumsal kalkınmanın başarıya ulaşması için üç temel prensibin kabul görmesi gerekliliğine dikkat çekilmektedir (Armağan, 2007:1). Bunlar: iş birliğine gidilmesinin değerine ve önemine inanmak, merhamet, hayırseverlik duygularının yerine; karşılıklı yardım esasını kabul etmek ve zorlamaya-mecburiyete başvurmak yerine, demokratik hürriyetlere, insan haklarına dayanan bir teşkilatlandırmayı sağlamaktır. Bu prensipler çerçevesinde uygulanmaya konan toplumsal kalkınma ülkede karşılıklı güvene ve iş birliğine dayanan mahalli idarelerin doğmasına, devletle mahalli idareler arasındaki ilişkilerin devamlı ve sıkı bir şekilde artmasına katkıda bulunacaktır.

1963-1967 Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda kırsal kalkınmaya yönelik izlenen politikalar arasında kalkınmayı sağlamak için (uzun dönemde) en verimli yollardan birisinin toplumun yapısını ve diğer sistemlerini geliştirmeye yönelik bir ortamın oluşturulmasını sağlamak olduğu konusunda görüş birliği mevcuttur. Bunun için toplumun kalkınmasını sağlamaya yönelik

dernek, kooperatif gibi teşkilatların kurulmasına, idare ile topluluklar arasındaki iş birliğinin sağlanmasına ağırlık verilmiştir.

Üçüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı (1973-1977) döneminde ise "merkez köy" yaklaşımı ortaya çıkmıştır. Ülkedeki kaynakların kıt olması, kıt kaynakların etkin ve verimli kullanımının sağlanması için kırsal yerleşim alanlarındaki dağınıklığın merkez köyler yaklaşımıyla çözüme kavuşturulması politika olarak benimsenmiştir. Bu dönemde hayata geçirilen Çorum-Çankırı Kırsal Kalkınma Projesi Türkiye'de hayata geçirilen ilk entegre kırsal kalkınma projesidir. Bu projeye Dünya Bankası 72.1 milyon ABD Doları tutarında finansman desteği sağlamıştır. Projenin toplam maliyeti ise 207.2 milyon ABD Doları'dır. (Koç, 2005). Proje esas itibariyle Çorum-Çankırı illerinin sosyal ve ekonomik yönden kalkındırılması amacına yönelik bir entegre kırsal kalkınma projesidir. (Armağan, 2007:2). Her iki ilde ikamet eden yaklaşık 80 bin çiftçi ailesinin bitkisel ve hayvansal alanlarındaki üretiminde verimliliklerini arttırarak gelir ve refah düzeyini yükseltmek, aktif iş gücünün kırdan kente göçünü engellemek, nadasa bırakılan alanlara işlerlik kazandırmakla birlikte bu illerdeki alt yapı hizmetlerini sağlamak projenin başlıca amaçları arasında bulunmaktadır. (Armağan,2007:3).

Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı (1979-1983) döneminde Köy-Kent Modeli dönemin hükümeti tarafından genel kabul görmüştür. Bu program ile 1980'li yıllarda merkez köy konumunda olacak yerler belirlenerek bu köyler aracılığı ile kırsal yörelere hizmetler götürmeye çalışılmıştır. Bu dönemde Türkiye'nin 2.Entegre Kırsal Kalkınma Projesi olan Erzurum Kırsal Kalkınma Projesi, 1982-1989 yılları arasında hayata geçirilmiştir. Projenin toplam maliyeti 137 milyon dolar olup, amacı; bölgedeki aşırı göçü önlemek, yörede tarımdaki verimliliği arttırarak çiftçilerin refah düzeyinin arttırılmasını sağlamaktır. Bu projeyle ilin 1046 köyünde yaşayan yaklaşık 76 bin çiftçi ailesinin refah seviyesinin arttırılması hedeflenmiştir. (Armağan,2007:4).

Beşinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1985-1989) döneminde kırsal kalkınmaya yönelik özel bir düzenlemeye yer verilmiş olup, merkez köylere yönelik kısa açıklamalarda bulunulmuştur. Ayrıca kırsal kesimin sorunlarının giderilmesinde beklenen başarı sağlanamamıştır. (Yenigün,2017:22). Bu plan döneminde gerçekleştirilen kırsal kalkınma projelerinden en önemlisi Bingöl-Muş Kırsal Kalkınma Projesi'dir. Proje 1988 yılında tamamlanmış olup, 52.5 milyon ABD Doları'na mal olmuştur. Projeyle her iki ilin kırsal kesiminde yaşayan en yoksul kesimin üretim seviyesini artırmak ve refah seviyelerini yükseltmek hedeflenmiştir. (Armağan, 2007:5)

Altıncı Beş Yıllık Kalkınma Planı (1990-1994) döneminde yerleşim yerlerinin kademelendirilmesinde dengeyi sağlamak amacıyla büyük şehirlere yönelen aşırı nüfusu

azaltmak, bölgeler arası ve bölge içi göçleri yönlendirerek orta büyüklükteki merkezi yerleşim planlarının oluşturulmasının desteklenmesi kabul görmüştür. Kırsal alanların geliştirilmesine yönelik planlama çalışmalarında ise hizmetlerin ve tarıma dayalı sanayilerin merkez köylere ve kasabalara yönlendirilmesi genel kabul görmüştür. Bu dönemde (1991-2001) yılları arasında uygulanan kırsal kalkınma projelerinin en önemlisi Yozgat Kırsal Kalkınma Projesi'dir. Projeye IFAD destek sağlamıştır. (Yenigün, 2017:22).

Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1996-2000) döneminde kırsal alanların kalkındırılmasına yönelik özellikle kırsal bölgelerde büyük eksiklik olarak ortaya çıkan alt yapı çalışmalarıyla birlikte toprak ve su kaynaklarının geliştirilmesi, tarımsal altyapının oluşturulması, kaynakların etkin ve verimli bir şekilde kullanımının sağlanmasının önemine değinilmiştir. Ayrıca bölgesel kalkınma planları üzerinde durularak özellikle Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri'nde hızla artış gösteren aşırı nüfus ve işsizlik gibi sorunların üstesinden gelmek için yerel kaynakların etkin bir biçimde kullanılması hedeflenmiştir. Bu bölgelerde özellikle tarım alanlarının kuru tarımdan sulu tarıma geçirilmesi tarımsal üretimin arttırılması ve tarıma dayalı sanayilerin bu bölgelerde yaygın olarak kurulmasını sağlamak için yeni teşvik politikaları da hayata geçirilmiştir. Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Dönemi'nde uygulama alanı bulan bölgesel kalkınma projeleri arasında, Zonguldak-Bartın-Karabük Bölgesel Gelişme Projesi, Doğu Karadeniz Gelişme Planı (DOKAP), Doğu Anadolu Bölgesel Projesi Ana Planı (DAP), Yeşilırmak Gelişme Projesi ve Marmara Bölge Planı bulunmaktadır. Adı geçen bölgesel kalkınma projelerinin ortak nitelikleri tümünün söz konusu bölgelerin kalkındırılması sağlayarak bölgelerdeki işsizliği ortadan kaldırmak ve bölge halklarının refah düzeyini arttırmaya yönelik bölgesel kalkınma projeleri olmasıdır. Ayrıca tüm projelere halkın katılımı sağlanmıştır. (Dinler, 2005).

Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (2001-2005) döneminde kırsal kalkınma ve kırsal yerleşim alanlarına yönelik izlenen politikaların başında kırsal alanlardaki idari örgütleşmelerin sağlanması hedeflenmiştir. Özellikle kırsal bölgelerdeki sürdürülebilir kalkınma ilkeleri çerçevesinde yerel kaynakların harekete geçirilerek gelir ve istihdam alanlarının arttırılması kırsal kalkınmanın temel politikası olmuştur. (Çelik,2005; Günaydın, 2006). Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Dönemi'nde Erzincan-Sivas Kırsal Kalkınma Projesi planlanmış olup, 2004 yılında başlayan proje 2010 yılında tamamlanmıştır. Projenin maliyeti ise 30.5 milyon ABD Doları'dır.

Gerek Dokuzuncu Beş Yıllık Kalkınma Planı Dönemi'nde gerekse Onuncu Beş Yıllık Kalkınma Planı Dönemi'nde kırsal kalkınmaya yönelik izlenen politikalar özellikle Türkiye'nin AB'ye üyelik süreci kapsamındaki ulusal kırsal kalkınma stratejileri doğrultusunda geliştirilen

politikalardır (DPT, 2006; Kalkınma Bakanlığı, 2013). Dokuzuncu Beş Yıllık Kalkınma Planı Dönemi'nde Ekim 1995 tarihinde imzalanmış ancak 2006 haziranda sonlandırılmış olan Ordu-Giresun Kırsal Kalkınma Projesi'nin hayata geçirildiği görülmektedir. Proje, IFAD'tan 17.5 milyon ABD Doları, İslam Kalkınma Bankası'ndan da 8.2 milyon ABD Doları kredi alınarak tamamlanmıştır. (Armağan, 2007:3). Ayrıca bu dönemde kalkınma girişimlerinin aşağıdan yukarıya doğru güçlendirilmesi yaklaşımıyla katılımcı projelerin uygulanması, başta İl Özel İdareleri olmak üzere yerel yönetimlerin de desteğiyle kırsal kalkınma konusundaki etkinliklerin arttırılmasına büyük önem verilmiştir. Ayrıca AB kırsal kalkınma politikalarına uyum sağlamak amacıyla kurumsal çerçevelerin oluşturulması ön planda tutulmuştur. (DPT, 2006).

Onuncu Beş Yıllık Kalkınma Planı (2004-2018) döneminde Türkiye'nin kırsal kesime yönelik kalkınma politikaları ve uygulamaları incelendiğinde ulusal kapasitenin kurumsal kimlik kazanmasıyla birlikte yönetişimin güçlendirilmesi ön plana çıkmıştır. Bu bakış açısıyla AB' ye uyum süreci kapsamında 2007-2013 döneminden itibaren devam eden Kırsal Kalkınma Stratejisi (UKKS) belgeleriyle kırsal kalkınma politikalarının daha yönetilebilir hale getirilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca kırsal kesimdeki ekonomik ve beşerî kaynakların ulusal kalkınmaya maksimum katkıyı sağlayacak şekilde kullanılması amaçlanmıştır. (Yenigün, 2017:23).

3.TÜRKİYE'DE İZLENEN KIRSAL KALKINMA POLİTİKALARININ TARIM ve HAYVANCILIK SEKTÖRLERİ ÜZERİNDE OLUŞTURDUĞU ETKİLER

Tarım ve hayvancılık sektörü Türkiye açısından geçmişte olduğu gibi günümüzde de büyük öneme sahip olan sektörlerdir. Söz konusu her iki sektörün halkın temel ihtiyacı olan zorunlu malları üretiyor olması ve bu mallara karşı talebin süreklilik arz etmesi, sanayi ve hizmet sektörüne girdi sağlıyor olması yanı sıra sektör içinde kayda değer istihdam yaratarak gerek sektörler arasında gerekse bölgeler arasındaki dengesizliği ortadan kaldırarak dengeli kalkınma hedefine ulaşılmasında büyük öneme sahiptirler. (TOBB, 2003). Tarım ve hayvancılık sektörleri sahip oldukları bu özellikleri nedeniyle ülkelerin gelişmişlik düzeyleri hangi düzeyde olursa olsun hiçbir ülkenin asla vazgeçemeyeceği sektörlerdir. Tarım ve hayvancılık her ülkenin daima pirim, destekleme alımları, taban fiyat, tavan fiyat, ucuz kredi, gübre yardımı, alım garantisi vb. birçok farklı teşvik ve kredi politikalarıyla yoğun bir şekilde desteklediği sektörlerdir. Diğer ülkelerde olduğu gibi Türkiye de bu iki sektöre Cumhuriyet'in ilanından günümüze kadar yukarıda bahsedilen teşvik ve sübvansiyonları sağlamıştır. Ancak bu desteklere rağmen beklenen getiri (özellikle sosyal-ekonomik açıdan) bir türlü gerçekleşmemiştir. (Dinler, 2021).

3.1.TARIM-HAYVANCILIK SEKTÖRÜNÜ DESTEKLEME POLİTİKALARI

Türkiye'de Cumhuriyet'in ilanından günümüze kadar uygulanan tarım ve hayvancılığa yönelik destekleme politikalarını amaçlarına göre üç döneme ayırarak incelemek mümkündür. Birinci dönemde (1923-1965) bu sektöre yönelik uygulanan politikaların amacı; zorunlu ihtiyaç olarak görünen bu sektörlerdeki ürünlerin dışa bağımlı olmadan ülke içerisinde üretimini sağlamak, ihracat potansiyellerini arttırmaktır. İkinci dönemde (1966-1980) amaç; söz konusu sektörlerde üretim faaliyetinde bulunan üreticilerin gelir ve refah düzeylerini arttırmaktır. Üçüncü dönemde (1980 sonrası) ise amaç; tüketicilerin çıkar ve menfaatlerinin korunması için verimliliğin ithal girdileriyle arttırılması düşüncesidir (Karluk, 1999:169).

Devletin söz konusu sektörlere müdahalesi ise bazı gerekçelere dayanmaktadır. Bu gerekçeler; tarım-hayvan ürünlerinin fiyatlarında görülen dalgalanmaları minimize etmek, tarımsal ürün arz fiyatlarında (beklenmedik zamanlarda) ortaya çıkan değişimlere karşı tüketicileri korumak, ucuz gıda teminini sağlamaktır (Sağdıç ve Yıldız, 2019:159). Bunun yanında devlet sadece tüketiciyi değil bazen üreticiyi korumak amacıyla da tarımsal-hayvansal ürünlerin maliyetlerini azaltarak üreticilerin gelirlerini arttırmaya yönelik uygulamalarda bulunmaktadır (Aktaş vd., 2015:57). Ayrıca azalan verimler dolayısıyla katma değerin az olduğu bu sektörlerde üretim faaliyetlerinde bulunan üreticilerin gelir ve refah düzeylerini arttırmak, bu ürünlerde dışa bağımlılığı azaltarak kendine yeterli hale gelmek, söz konusu sektörlerdeki istihdamı koruyarak, kırdan kente göçü de önleyerek kırsal alanlardaki refaha katkı sağlayarak, kırsal kalkınmayı desteklemek devletin bu konudaki başlıca amaçları arasındadır (Sağdıç ve Yıldız, 2019:159). Tarım ve Hayvancılık sektöründe genel olarak destekleme politikaları dört farklı başlık altında incelenebilmektedir. Bunlar; doğrudan gelir desteği, pazar fiyat desteği, dolaylı gelir desteği ve diğer destekler şeklinde gerçekleştirilmektedir (Sağdıç ve Yıldız, 2019; Narin, 2008:199, Sayın, 2013:12; Uğur, 2013:39).

3.2.TÜRKİYE'DE TARIM ve HAYVANCILIK SEKTÖRÜNÜN EKONOMİ İÇİNDEKİ YERİ

Türkiye'de tarım sektörünün GSYH içindeki payı yıllar itibariyle değişiklik göstermiştir. Şöyle ki 1923 yılında GSYH içinde tarım sektörünün payı %40 iken bu oran küçük düşüşlerle 1979 yılına kadar devam etmiştir. 1980 yılında ise sabit fiyatlarla %25'e, 1990 yılında %17'ye, 2000'li yıllarda %10 düzeyinde iken, 2015 yılında bu oran %6,9'a 2020 yılında ise %6,7 seviyesine kadar düşmüştür. (Susam ve Bakkal, 2008:343-345).

Tablo 1. Türkiye'de Tarım, Sanayi ve Hizmet Sektörlerinin GSYH İçindeki Payı (%)

Yıllar	Tarım,orm,balıkçılık	Sanayi	Hizmet
2000	10	21,5	52,8
2001	8,8	20,9	55

2002	10,2	20,1	53,6
2003	9,8	20,2	53,1
2004	9,3	19,8	53,1
2005	9,2	19,7	53
2006	8,1	19,8	53,4
2007	7,5	19,6	54,9
2008	7,4	19,4	55,5
2009	8,1	18,4	57,2
2010	9	18,4	54,5
2011	8,2	19,7	53
2012	7,7	19,2	54
2013	6,7	19,7	53,3
2014	6,6	20,1	53,8
2015	6,9	19,7	53,5
2016	6,1	19,6	54
2017	6	20,6	53,5
2018	5,8	22,3	54,5
2019	6,4	21,8	56,4
2020	6,7	22,8	54,7

Kaynak: TÜİK

Tablo 1'de görüldüğü gibi 2000-2020 yılları arasında tarım sektörünün GSYH içindeki payının en yüksek olduğu yıllar; 2002-2005 yılları olup, 2002'de %10,2 olan oran, 2005 yılında %9,2'ye düşmüştür. İlerleyen yıllarda ise bu oran %6,1 ile %8 arasında seyretmiştir. Türkiye'de tarım sektörünün GSYH içindeki payının Avrupa Birliği'ne üye ülkelerle karşılaştırıldığında %1.5-4'lük oranla bu ülkelerden oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Tarım sektörünün GSYH içindeki payının sanayi ve hizmetler sektöründeki gelişmelerle karşılaştırıldığında ise; her iki sektörün GSYH içindeki paylarında büyük değişimlerin yaşanmadığı Tablo1'de açıkça görülmektedir. Sanayi sektörünün GSYH içindeki payı 2000-2020 yılları arasında yaklaşık %18,5-%22 arasında, hizmet sektörünün payı ise %52-55 arasında seyretmiştir.

Söz konusu tarım, sanayi ve hizmet sektörlerinin (2000-2020 yılları arasındaki) büyüme oranları incelendiğinde (Tablo 2); 2000 yılında tarım sektörünün büyümü oranı %6,4 iken, 2001 yılında bu oran -8,9 olarak gerçekleşmiştir. Bu düşüşte Türkiye'de yaşanan 2001 krizinin etkisi oldukça fazladır. 2002 yılında ciddi bir toparlanma olsa da (%8,7) takip eden yıllarda; 2015 yılı hariç (%9,3) oldukça düşük seviyede büyüme gerçekleşmiştir. Bu oran 2018 yılında dip yaparak %2,1 olarak gerçekleşirken, 2019 yılında %3,3, 2020 yılında ise %5,9 olarak gerçekleşmiştir.

Tablo 2. Türkiye'de Tarım-Sanayi ve Hizmet Sektörlerinin Büyüme Oranları (%)			
Yıllar	**Tarım,orm,balıkçılık**	**Sanayi**	**Hizmet**
2000	6,4	6,8	6,5
2001	-8,9	-8,1	-2,7
2002	8,7	3,9	5,8
2003	-1,5	7,7	4,3
2004	4	11,7	8
2005	7,9	9,5	7,2
2006	1,5	8,9	4,9
2007	-6,2	6,3	5,1
2008	4,5	0,8	1,4
2009	4,1	-8,7	-2,3
2010	7,7	9,8	5,3
2011	3,4	17,5	9
2012	2,2	3,5	6
2013	2,4	9,5	7,4
2014	0,5	5,2	6,1
2015	9,3	5,1	5,6
2016	-2,6	4,5	3,5
2017	4,9	9,3	7,5
2018	2,1	1,5	4,7
2019	3,3	-0,6	2,7
2020	5,9	1,4	1,2
Kaynak: TÜİK			

Sanayi ve hizmet sektörlerinin büyüme oranları incelendiğinde ise (2000-2020) tarım sektörünün büyüme oranında meydana gelen düşüşlerin doğrudan sanayi ve hizmet sektörlerini de etkileyerek bu sektörlerde de düşüşlerin olduğu görülmektedir.

3.3. TÜRKİYE'DE TARIM-HAYVANCILIK SEKTÖRÜNÜN DIŞ TİCARET İÇİNDEKİ PAYI (%)

Türkiye'de tarım-hayvancılık sektörünün ihracat içindeki payının 2000-2020 yılları arasında en yüksek olduğu yıllar 2000, 2001, 2002 ve 2003 yıllarıdır. Toplam ihracat içindeki payları ise sırasıyla; %6,28, %5,95, %4,84 ve %4,45'tir. Diğer yıllarda ise bu oran %4 ile %3,20 arasında seyretmiştir. Tarım sektörünün Türkiye'nin ihracatındaki payı 2000-2020 yılları arasında ortalaması %4,07 olarak gerçekleşmiştir.

Tarım-hayvancılık sektörünün Türkiye'nin ithalatı içindeki payı incelendiğinde ise en yüksek oranın 2019'da %4,6 ve 2018 yılında ise %4,12 olarak gerçekleştiği görülmektedir. En düşük payın ise 2006 yılında %1,89 oranında gerçekleştiği görülmektedir. Tarım-hayvancılık sektörünün Türkiye'nin ithalatındaki payının 2000-2019 yılları arasında ortalaması %3,23'tür (Bkz: Tablo 3).

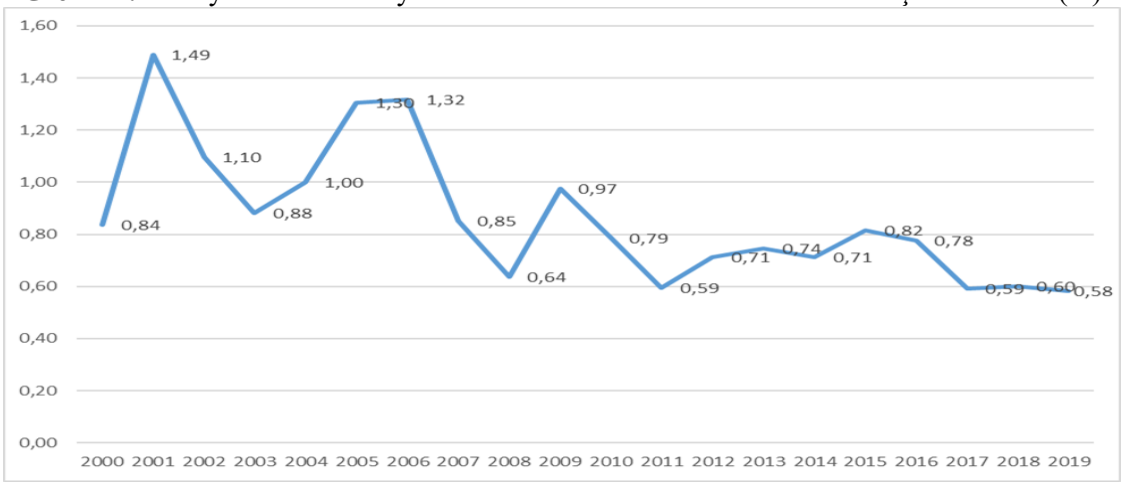
Tablo 3. Türkiye'nin Dış Ticaretinde Tarım-Hayvancılık Sektörünün Payı (%)

Yıllar	Türkiye'nin Toplam İhracatı (Milyon ABD $)	Tarım - Hayvancılık Sektörü İhracatı (Mil.ABD $)	Tarım-Hayvancılık Sek. İhracattaki Payı (%)	Türkiye'nin Toplam İthalatı (Mil. ABD $)	Tarım-Hayvancılık Sektörünün İthalatı (Mil.ABD $)	Tarım - Havvancılık Sek. İthalattaki Payı (%)
2000	27.774.906	1.651.912	5,95	54.502.821	1.973.810	3,62
2001	31.334.216	1.967.606	6,28	41.399.083	1.321.289	3,19
2002	36.059.089	1.743.890	4,84	51.553.797	1.590.783	3,09
2003	47.252.836	2.104.662	4,45	69.339.692	2.383.736	3,44
2004	63.167.153	2.525.828	4,00	97.539.766	2.527.739	2,59
2005	73.476.408	3.314.031	4,51	116.774.151	2.541.823	2,18
2006	85.534.676	3.466.631	4,05	139.576.174	2.634.345	1,89
2007	107.271.750	3.709.447	3,46	170.062.715	4.352.787	2,56
2008	132.027.196	3.923.626	2,97	201.963.574	6.151.343	3,05
2009	102.142.613	4.336.780	4,25	140.928.421	4.448.084	3,16
2010	113.883.219	4.919.250	4,32	185.544.332	6.261.329	3,37
2011	134.906.869	5.148.007	3,82	240.841.676	8.669.250	3,60
2012	152.461.737	5.167.145	3,39	236.545.141	7.246.083	3,06
2013	151.802.637	5.626.402	3,71	251.661.250	7.557.377	3,00
2014	157.610.158	6.007.500	3,81	242.177.117	8.433.993	3,48
2015	143.838.871	5.735.622	3,99	207.234.359	7.036.487	3,40
2016	142.529.584	5.372.836	3,77	198.618.235	6.925.451	3,49
2017	156.992.940	5.260.595	3,35	233.799.651,23	8.895.340,00	3,80
2018	167.920.613	5.522.503	3,29	223.047.094,48	9.195.137,00	4,12
2019	171.464.945	5.478.745	3,20	202.704.319,53	9.387.435,00	4,63

Kaynak: TÜİK

Türkiye'de tarım-hayvancılık sektöründe ihracatın-ithalatı karşılama oranları incelendiğinde ise (Grafik 1) bu oranın 2001 yılında %1,49 ile maksimum seviyede olduğu görülmektedir. 2001 yılı aynı zamanda Türkiye'de tarım-hayvancılık sektörünün ihracattaki payının %6,8 ile en yüksek olduğu yıldır.

Grafik 1. Türkiye'de Tarım-Hayvancılık Sektöründe İhracatın İthalatı Karşılama Oranı (%)



Kaynak: TÜİK verileri kullanılarak yazar tarafından hazırlanmıştır.

2003 yılında ise bu oran %0,88'e düşmüş olup, 2007 yılında %1,32'ye yükselmiş olsa da 2008 yılında ABD'de ortaya çıkan Mortgage Krizi'nin de etkisiyle bu oranın %0,64 seviyesine kadar düştüğü görülmektedir. 2008 yılı sonrasında Türkiye'de tarım-hayvancılık

sektöründe ihracatın-ithalatı karşılama oranı %0,59 ile %0,71 arasında seyretmiştir. Rakamlardan da anlaşılacağı gibi Türkiye'de tarım-hayvancılık sektöründen elde edilen ihraç gelirinin aynı sektördeki ithalatı karşılayamadığı gibi; dış ticaret açığına da neden olduğu görülmektedir. Özellikle 2008 yılı sonrasındaki ihracatın ithalatı karşılama oranları bu durumu açıkça yansıtmaktadır.

3.4. TARIM SEKTÖRÜNDE İSTİHDAM

Türkiye'de tarım sektöründe istihdam edilenlerin oranı Cumhuriyet'in ilk yıllarında %70'in üzerinde seyretmekte iken bu oran 1950'de %70 düzeyine kadar düşmüştür. 2000'li yıllara gelindiğinde ise bu oran %48'e, 2007 yılında %24'e, 2010 yılında ise küçük bir artışla %25 düzeyine yükselmiştir (ÇSGB, 2017:141). 2011-2017 yılları arasında tarım ve diğer sektörlerde istihdam edilenlerin sayısı ve toplam istihdam içindeki payları (%) ise Tablo 4'te görüldüğü gibidir.

Tablo 4. Türkiye'de Tarım Sektöründe İstihdam Edilenlerin Sayısı (Bin Kişi)

Yıllar	Toplam İstihdam (Bin Kişi)	Tarım Sektöründe İstihdam (Bin Kişi)	Sektörlerin Toplam İstihdam İçindeki Payı (%)			
			Tarım	Sanayi	İnşaat	Hizmet
2011	23.266	5.412	23,3	20,8	7,2	48,7
2012	23.937	5.301	22,1	20,5	7,2	50,2
2013	24.601	5.204	21,2	20,7	7,2	50,9
2014	25.933	5.470	21,1	20,5	7,4	51,0
2015	26.621	5.438	20,6	20,0	7,2	52,2
2016	27.205	5.305	19,5	19,5	7,3	53,7
2017	28.189	5.464	19,4	19,1	7,4	54,1

Kaynak: TÜİK

Tablo 4'te 2011-2017 yılları arasında Türkiye'de sektörel bazda istihdam edilenlerin sayısı incelendiğinde toplam istihdamda kayda değer bir artış görülürken; tarım sektöründe istihdam edilenlerin sayısı 5.200 bin ile 5.464 bin kişi arasında seyretmiş olup kayda değer bir artış yaşanmamıştır. Bu durum yine Tablo 4'te sektörlerin toplam istihdam içindeki paylarında da açıkça görülmekte olup 2007-2017 yılları arasında %19,4 ile %23,3 arasında seyretmiştir. Ayrıca Türkiye'de kayıt dışı istihdamın en yüksek oranda olduğu sektörü tarım sektörüdür. Türkiye'de 2018 yılı itibariyle toplam kayıt dışı istihdam sayısı yaklaşık on milyon olup; toplam kayıt dışılık oranı %34'tür. Tarım sektöründe ise kayıt dışı istihdam edilenlerin sayısı 2018 yılı itibariyle 4 milyon 739 bin kişi olup; bu sektörün kayıt dışı istihdam içindeki payı %48 iken, kayıt dışılıktaki oranı ise %83,2'dir. Bu denli yüksek olmasının nedeni; girdi maliyetlerinin sürekli artması, nitelikli işgücü azlığı, bu sektörde istihdam edilenlerin SSK kapsamına alınmamasıdır (Keskin, 2014:4; Susam ve Bakkal,2008:348).

4. TÜRKİYE'DE İZLENMİŞ OLAN KIRSAL KALKINMA POLİTİKALARINDAKİ YÖNETİŞİM EKSİKLİĞİ

Çalışmanın başında da belirtildiği gibi tüm dünyada kırsal kalkınma politikaları tarım sektörü ile özdeş hale getirilmiştir. Tarım ve hayvancılık sektörleri her ülkenin ulusal beslenmesi ve kalkınmasında hayati öneme sahip olan sektörlerin başında gelmektedir. Bu sektörlere zorunlu ihtiyaç olan malları üretmesi, diğer sektörlere girdi temin etmesi ve sektörün içinde istihdam yaratarak gerek sektörler gerekse bölgeler arasındaki dengesizliği ortadan kaldırarak ülkelerin büyümesinde ve hedeflerine ulaşmasında önemli iktisadi fonksiyonlar yüklenmiştir. Tarım-hayvancılık sektörü sahip olduğu bu özellikleri nedeniyle gelişmişlik seviyesi hangi düzeyde olursa olsun hiçbir ülkenin vazgeçemeyeceği sektör konumundadır. Aynı şekilde dünyadaki tüm ülkeler bu sektörün faaliyet alanlarının yoğun olduğu bölgelere yönelik "Kırsal Kalkınma Politikası" adı altında politikalar belirleyerek bu bölgelerin kalkındırılmasına yönelik uygulamaları başlatmışlardır.

Kırsal kalkınma amaçlı tarımsal yatırımlara yönelik destekler; kırsal kesimde sosyo-ekonomik gelişmeyi desteklemek, istihdam ve gelir artışı sağlamak, girişimcilik faaliyetlerini desteklemek, yeni teknolojilerin bu bölgelerde uygulanmasını sağlamak amacıyla gerçekleştirilen yatırmaları ve hibeleri kapsamaktadır. Bitkisel, hayvansal ve su ürünlerini işleme, depolama ve paketlenmesine ilişkin faaliyetler, tarım sigortası destekleri, tarımsal kredi destekleri, taban fiyat-tavan fiyat uygulamaları da bu destekler arasında yer almaktadır. Ancak Türkiye'de 1923 yılından beri uygulanmakta olan kırsal kalkınma politikaları incelendiğinde (özellikle planlı kalkınma döneminden itibaren 1963) bu politikaların uygulanmasında ciddi yönetişim zafiyetleri/eksikliklerinin olduğu; bu durumun kırsal bölgelerin kalkınmasına engel teşkil ettiği görülmektedir.

Yönetişim eksikliklerinin başlıcaları şu şekilde sıralanabilir:

Tarım sektörünün GSYH ve istihdam içindeki payının önceki yıllara göre azalmasına rağmen, kamu kaynaklarıyla destekleme politikaları devamlılık arz etmemiştir.

Tarım ürünleri katma değeri düşük olan ürünler olup, bu durum bilinmesine rağmen devlet tarafından bu sektörde faaliyet gösteren üreticilerin gelirini artırmaya yönelik girişimde bulunulmamıştır.

Türkiye'de günümüzde uygulanmakta olan tarımsal destekleme araçları, merkezi yönetim bütçesinden yapılan tarımsal desteklemeler ve AB Katılım Öncesi Yardım Aracı Kırsal Kalkınma Programı (IPARD) kapsamında Tarım ve Kırsal Kalkınma Destekleme Kurumu

tarafından yapılıyor olmasına rağmen sektördeki üreticilerin birçoğunun bu tür uygulamalardan haberdar olmadıkları bilinmektedir.

Tarım-hayvancılık sektörlerinde hiçbir zaman köklü ve yapısal bir değişim gerçekleştirilememiş ve bu sektörde teknoloji yoğun üretime geçiş için gerekli altyapı ve donanıma gereken önem verilmemiştir.

Yine bu sektöre yönelik yatırım yapmayı düşünen yabancı sermayeyi ülkeye çekmeye yönelik ciddi bir mevzuat değişikliğinin yapılmamıştır.

Tarım ve hayvancılık sektörlerinin de diğer sektörlerde olduğu gibi dış piyasalarda rekabet edebilen sektörler olması yönünde gereken destek sağlanmamıştır.

Piyasaların düzenlenemediği gibi, bu sektörlerde üretimin yapıldığı işletmelerde yapısal reformlar hayata geçirilememiştir.

Hayvancılık sektörünün temel sorunları olan, eğitim ve örgütlenme, ıslah, yem, bakım ve beslenme, hastalıklarla mücadele, desteklemelerin yetersizliği, işletme yapılarındaki irrasyonelliğin ve üretilen ürünlerin iç ve dış piyasalarda pazarlanmasını sağlayacak organizasyonların yıllardan beri gerçekleştirilemeyişi temel yönetişim eksikliklerinin başlıcalarıdır.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Ülkemizde tarım-hayvancılık sektörünün ekonomi içindeki payı görece azalmasına rağmen, ihracatın ithalatı karşılama oranı özellikle son yıllarda (2019) %0,58 düzeylerinde seyretmektedir. Bu sektörün dünya genelinde kamu kaynaklı destekleme politikaları ile desteklenmesi korunan bir sektör olduğunu göstermektedir. Ancak Türkiye'de bu sektöre sağlanan teşvik ve sübvansiyonların yeterli düzeylerde olmadığı gibi; süreklilikte arz etmediği görülmüştür. Ayrıca bu sektörün gelişmesine yönelik izlenen kırsal kalkınma politikalarında da ciddi bir yönetişim eksikliğinin olduğu tespit edilmiş olup bu sektörün sıkıntılarının giderilmesi için tarım-hayvancılık üretiminde AB örnek alınarak; üretimde ihtisaslaşmayı teşvik eden, işletmeler ve sektörler arasında etkileşime imkân veren "Kırsal Ekonomik Kalkınmayı" başaracak yeni kırsal kalkınma politikalarının belirlenerek hayata geçirilmesi büyük önem arz etmektedir.

KAYNAKLAR

Aktaş, E., Altıok, M. ve Songur, M. (2015). Farklı Ülkelerdeki Tarımsal Destekleme Politikalarının Tarımsal Üretim Üzerine Etkisinin Karşılaştırmalı Analizi. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi,* 15 (4), 55-74.

Armağan, G. Türkiye'de Uygulanan Kırsal Kalkınma Politikaları. https://gokselarmagan.com/Kirsal/07_Turkiye_KKP.pdf.

Boz, İ. (2019). Kırsal Kalkınmanın Türkiye Ekonomisindeki Yeri ve Önemi. *III. Uluslararası Bozok Sempozyumu Bölgesel Kalkınma ve Sosyo-Kültürel Yapı.* Yozgat: Bozok Üniversitesi. 780-804.

Çelik, Z. (2005). Planlı Dönemde Türkiye'deki Kırsal Kalkınma Politika ve Uygulamaları Üzerine Bir Değerlendirme. *Planlama Dergisi*, 2005/2, 61–71.

ÇSGB. (2017). Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı Ulusal İstihdam Stratejisi Tarım Sektörü Değerlendirme Raporu, http://www.uis.gov.tr/media/1491/tarim.pdf.

Davoudi, S. and Stead, D. (2003). Urban and Rural Relationships: An Introduction and Brief History. *Built Environment Journal*, 28 (4), 269–277.

Dinler, Z. (2021). *Tarım Ekonomisi.* (8. Baskı). Bursa: Ekin Basım Yayın Dağıtım.

Dinler, Z. (2000). Tarım Ekonomisi, (5.Baskı). Bursa: Ekin Basım Yayın Dağıtım.

DPT. (2006). Dokuzuncu Kalkınma Planı 2007-2013. https://www.metu.edu.tr/system/files/kalkinma.pdf.

DPT. (1963). Birinci Kalkınma Planı 1963-1967. https://www.metu.edu.tr/system/files/kalkinma.pdf

Gülçubuk, B., Yıldırak, N., Kızılaslan, N., Özer, D., Kan, M., Kepoğlu, A. (2016). Kırsal Kalkınma Yaklaşımları ve Politika Değişimleri. *VII. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi,* Ankara: TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, 11 (15), 1227-1243.

Günaydın, G. (2006). *Avrupa Birliği Genişleme Sürecinde Türkiye Kırsal ve Tarımsal Politikalar.* Yayımlanmamış Doktora Tezi. Ankara: Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

https://www.ankaratb.org.tr/lib_upload/3_TOBB%20RAPORU_31_03_2003.pdf.

Kalkınma Bakanlığı. (2013). Onuncu Kalkınma Planı 2014-2018. Ankara. https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2013/07/20130706M1-1-1.doc.

Karluk, R. (1999). *Türkiye Ekonomisi.* (6. Baskı). İstanbul: Beta Yayınevi.

Kayıkçı, S. (2005). Cumhuriyet'in Kuruluşundan Günümüze Kadar Köye ve Köylüye Yönelik Olarak İzlenen Politikalar. *Türk İdare Dergisi,* 448, 69–100.

Keskin, D. (2014). Ulusal İstihdam Stratejisi ve Tarım Sektörüne İlişkin Özet Tespitler. https://goc.bilgi.edu.tr/media/uploads/2017/07/24/ulusal-istihdam-stratejisi-ve-tarim-sektorune-iliskin-tespitler-22-11-2014_sYd8QVm.doc.

Kuşat, N. (2014). Sürdürülebilir Kırsal Kalkınma İçin Bir Alternatif Olarak Kırsal Turizm ve Türkiye'de Uygulanabilirliği. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi,* 10 (2), 65-87.

Narin, M. (2008). Türkiye'de Uygulanan Tarımsal Destekleme Politikalarında Değişim. *Ekonomik Yaklaşım,* 19, Özel Sayı, 183-225.

OECD. (2006). OECD Rural Policy Reviews, The New Rural Paradigm Policies And Governance. https://www.oecd-ilibrary.org/governance/the-new-rural-paradigm_9789264023918-en.

Panahi, S.M. (2015). Interrelationships Between Urban and Rural Areas and Their Effect on Rural Development in Ilam Province. *Indian Journal of Fundamental and Applied Life Sciences,* 5 (3), 752–758.

Sağdıç, E.N. ve Yıldız, F. (2019). Türkiye'de Tarım Sektörüne Yönelik Uygulanan Mali Teşviklere Genel Bir Bakış. M. Taytak ve M.Ü. Şaşmaz (Ed.). *Türkiye'de Mali Teşvik Sistemi ve Uygulamaları* içinde (s. 153-177). Bursa: Ekin Basım Yayın Dağıtım.

Sayın, C. (2003). *Türkiye'de Tarımsal Destekleme Politikaları, Reform Arayışları, IMF, GATT ve AB Yansımaları.* Ankara: Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği.

Susam, N. Ve Bakkal, U. (2008). Türkiye'de Tarım Politikalarındaki Dönüşümün Kamu Bütçesi ve Ekonomi Üzerindeki Etkileri. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İİBF Dergisi,* 10 (1), 327-357.

T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı. (2015). Ulusal Kırsal Kalkınma Stratejisi: 2014-2020. Ankara. https://kkp.tarim.gov.tr/UKKS%20(2014-2020).pdf.

TKB. (2004). Kırsal Kalkınma Politikaları. 7. Komisyon. II. Tarım Şurası Sonuç Raporu. T.C Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Ankara. https://kutuphane.tarimorman.gov.tr/pdf_goster?file=ea66ae0d04da8eebb043455e503bf949#book/13.

Tolunay, A. ve Akyol, A. (2009). Kalkınma Ve Kırsal Kalkınma: Temel Kavramlar ve Tanımlar. *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi,* Seri: A (2), 116-127.

Uğur, A. (2013). *Türkiye ve AB Ülkelerinde Tarımsal Destek Politikalarının Karşılaştırmalı Analizi.* Yayımlanmamış Doktora Tezi. Manisa: Celal Bayar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Yenigül, S. B. (2017). Kırsal Kalkınma Politikalarında Yeni Yaklaşımlar ve Bu Yaklaşımların Türkiye'nin Kırsal Kalkınma Politikalarına Etkisi. *Planlama Dergisi,* 27 (1), 16-25.

HAYVANSAL PROTEİN KAYNAĞI OLARAK YAPAY ET

Veli BATUR (Orcid ID: 0000-0001-6259-6303)
Selçuk Üniversitesi Zootekni Anabilim Dalı

ÖZET

Dünya'da artan nüfusun beraberinde getirdiği sağlıklı ve sürdürülebilir gıdaya erişim problemleri son zamanlarda en önemli sorunlardan birisi olarak görülmektedir. İnsan nüfusunun artması protein ihtiyacına olan talebin de artmasını beraberinde getirmiştir. Bu talebin baskısı ile bazı çevresel sorunlar ortaya çıkmıştır. Bu çevresel sorunlardan %15 ile % 30'dan gıda sektörü sorumlu olduğu düşünülmektedir. Çevre sorunlarının elimine edilebilmesi için alternatif kaynak arayışına önem verilmiştir. Paris anlaşması ilkeleri içerisinde de yer alan alternatif protein kaynakları için in vitro (yapay et) üretimi gündeme gelmektedir. İn vitro ile ilgili özellikle tarihsel süreçteki gelişimi, insan ve çevreye etkileri, avantajları ve dezavantajları, tekniğin kültürel ve sosyolojik boyutlarının değerlendirilmesi önem arz etmektedir. İn vitro et için alternatif protein kaynağı olup olamayacağı, tüketicilerin yaklaşımının ne olacağı, kazanç ve çıkar ilişkisi, maliyet ve ekonomik boyutları, gıda ve hayvancılık sektörüne yansıması, farklı felsefi ve inanç görüşleri açısından kabul edilebilirliği gibi soruların açıklığa kavuşturulması beklenmektedir. Sonuç olarak bu çalışmada in vitro etin üretim tekniği, alternatif protein kaynağı olup olamayacağı irdelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Alternatif kaynaklar, Artan dünya nüfusu, sürdürülebilir üretim, İn vitro et

ABSTRACT

The issues relating to getting access to healthy and sustainable food being brought by the currently increasing population in the world are seen as some of the most prominent problems in recent years. The rise in the human population has brought about an increase in the demand for protein. Some environmental problems have emerged because of this demand. It is agreed that the agricultural sector is responsible for about 15% - 30% of these environmental problems. In order to eradicate or maintain these environmental problems, there is the need to search for alternative ways of meeting the demands. Therefore, In-vitro (artificial meat) production is on the agenda for alternative protein sources, which are also included in the principles of the Paris agreement. It is important to evaluate in vitro especially its development in the historical process, its effects on humans and the environment, its advantages and disadvantages, and the cultural and sociological dimensions of the techniques used in the process. It is expected that questions such as whether there will be an alternative protein source for the in-vitro meat, what will be the approach of consumers, the relationship of profit and interest, cost and economic values, its reflection on the food and livestock sector, its acceptability in terms of different philosophical and belief views are expected to be clarified. As a result, in this study, the in-vitro meat production technique and whether it can be an alternative protein source are examined.

Keywords: Alternative sources, Increasing world population, sustainable production, In vitro meat

1. GİRİŞ

Son yıllarda artan dünya nüfusu ve gıda arzında yaşanan sorunlar ile birlikte alternatif protein kaynaklarına yönelik bilimsel araştırmalar ve biyoteknolojik çalışmalar hız kazanmıştır.[1] Günümüz dünyasında 820 milyon kişi yeterli gıdaya ulaşamamaktadır. Bu sebeple, doğal kaynakların verimli ve etkin kullanımı ile ekosistem biyo-çeşitliliğinin korunması gereklidir. Dünya tarımsal alanları, karaların yaklaşık %40'ını ve sulama faaliyetleri ise kullanılabilir su kaynaklarının %70'ini kullanmaktadır. (UN, 2018; FAO, 2019; WHO, 2019). Bir diğer gerçek ise, gıda ve diyet tercihlerinin iklim değişikliği üzerinde olumsuz etkileri bulunduğudur. Araştırmalar, toplam sera gazı salınımının %15-30'undan tarımsal üretim veya gıda tüketim alışkanlıklarının sorumlu olduğunu göstermektedir (Castañé ve Antón, 2017). Günümüzden 30 yıl sonrasında ise artan insan popülasyonu ile et tüketim ihtiyacının ikiye katlanacağı ve hayvansal üretimin maksimum üretim kapasitesine ulaşacağı öngörülmektedir. Ve bunun neticesinde geleneksel hayvansal üretimin insanların et talebine cevap veremeyeceği düşünülmektedir. Bundan dolayı et gibi hayvansal protein yerine geçebilecek yeni protein kaynakların araştırılması ekonomik, besinsel ve çevresel bakımdan önem arz etmektedir.

Et yerine kullanılan ilk protein kaynakları bitkiler ve mantarlardır. Bu protein kaynaklarının yanı sıra böcekler, yosunlar ve in vitro et (yapay et) önemli protein kaynaklarını oluşturmaktadır.

Kök hücre kültüründen elde edilen in vitro et alternatif protein kaynakları arasında farklı bir üretim prosesine sahiptir. İn vitro et görünüş, şekil ve bileşimi ile doğal ete benzemektedir.

Son yıllarda dünyada in vitro üretimi ile ilgili yapılan çalışmada artış gözlenmektedir. Türkiye'de ise in vitro et çalışmaları henüz çok yenidir. Laboratuvar ortamında doku ve hücrelerden elde edilen in vitro et için yapay et, temiz et, kültürlenmiş et terimleri kullanılmaktadır.Mevcut Çalışmamızda ''in vitro et'' terimi tercih edilmiştir. Bu çalışmamızın hedefi gelecekte önemli bir alternatif protein kaynağı olarak öngörülen ''in vitro'' et hakkında bilgi vermek; avantajları, dezavantajlarını ve insanların protein ihtiyacına alternatif olup, olamayacağını irdelemektir.

[1] Selçuk Üniversitesi Zootekni Anabilim Dalı , Yüksek Lisans, 198249002006@lisansustu.selcuk.edu..tr , Türkiye, 2021

2. PROTEİN KAYNAĞI OLARAK ET

2.1. Gıda olarak etin tanımı

Türk Gıda Kodeksi Et Ürünleri Tebliğine Göre; ‘‘Et; sığır, manda, koyun, keçi gibi büyük ve küçükbaş hayvanlardan; tavuk. Hindi, kaz, ördek, beç tavuğu gibi evcil kanatlı hayvanlar ile tavşan ve domuzdan elde edilen, insan tüketimine uygun olan tüm parçalar" (Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği Madde : 4) olarak tanımlanmaktadır

Genel anlamda "Yeterli olgunluğa erişmiş sağlıklı hayvanlardan (büyükbaş-küçükbaş, kanatlı ve su hayvanları) tekniğine uygun şekilde elde edilen yenilebilir hayvansal dokular olarak tanımlanmak mümkündür.

Bilimsel anlamda; "Büyük çoğunluğu kas doku olmak üzere bağ doku, epitel, yağ, kemik ve sinir doku ile kandan oluşan hayvansal gıda" olarak tanımlanır.

Et bir hayvanın vücudundaki yağ ve kemik dokuların birçok işlemden sonra uğradığı transformasyon ürünüdür. Hayvandaki dokuların ete dönüşmesi için bir dizi fiziksel ve biyokimyasal değişime maruz kalması gerekmektedir.

2.2. İnsan Beslenmesinde Etin Rolü

Hayvansal proteinler ve yağlar insan sindirim organlarınca rahatlıkla yıkılmakta, absorbe edilmekte ve en yüksek seviyede değerlendirilmektedir. Gıdalarda biyolojik değer olarak ifade edilen tanım; 100 gram besin proteininden kaç gram vücut proteini elde edildiğini ifade eder. Etin insan beslenmesine biyolojik değeri oldukça yüksektir. Bu noktadan hiçbir gıdanın proteini, yağı, vitamini, mineral maddesi, karbonhidrat düzeyi etin bulundurduğu maddelerin yerini tutmamaktadır.

Et insan beslenmesi için gerekli olan esansiyel amimoasitleri yeterli düzeyde karşılar. Et kalsiyum dışında vücut için lüzumlu tüm mineral maddeleri vücuda uygun formda içerir.

Çizelge 1. Etin yenilebilen kısmında bulunan esansiyel aminoasitler

Esansiyel Aminoasitler	Sığır Eti	Koyun Eti	Domuz Eti
Fenilalanin	4.0	3.9	4.1
izolösin	5.8	4.8	4.9
Lösin	8.4	7.4	7.5
Lizin	8.4	7.6	7.8
Metionin	2.3	2.3	2.5
Treonin	4.0	4.9	5.1
Triptofan	1.1	1.3	1.4
Toplam	39	37.3	38.3

(Yücel, l993)

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) verilerine göre sağlıklı bir insanın vücut ağırlığının her kilogramı için günde 1 gr protein tüketmesi ve bununda % 42 'sinin hayvansal kökenli olması önerilmektedir. (Tigem Hayvancılık Sektör Raporu). Ancak önerilen protein miktarı yeterli oranda sağlamadığı için dünyanın pek çok ülkesinde protein yetersizliğinden kaynaklı beslenme bozuklukları artmaktadır. Dünya'da gelişmiş ülke olmanın kriteri hayvansal protein tüketimi %40-70 arasında bulunması olarak kabul görmektedir.

Dünya'da ortalama kişi başına protein tüketimi 81 gramdır. Bu tüketiminin 32 gramını hayvansal proteinler, 49 gramını ise bitkisel kaynaklı proteinler oluşturmaktadır. Ülkemizde günlük ortalama protein tüketimi 108 gramdır. Bu tüketimin 36 gramı hayvansal proteinlerden karşılanırken, 72 gramı ise bitkisel kaynaklı proteinlerden karşılanmaktadır. Ülkemizde bitkisel kökenli protein kaynakları daha ziyade tüketilmektedir.

OECD-FAO verilerine göre ; 2016 yılında dünya kişi başı et tüketim miktarı 34,3 kg/kişidir. Türkiye'de ise kişi başı et tüketim miktarı 29 kg/kişi olup bunun 8,3 kg'ı kişi başına tüketilen sığır etini oluşturmaktadır. Kişi başı sığır eti tüketiminde Uruguay 43,1 kg/kişi olup bunu 38,6 kg/kişi ile Arjantin takip etmekte ve kişi başı sığır eti tüketiminde diğer ülkeler ile arasındaki fark oldukça fazladır.

3. HÜCRESEL TARIM KAVRAMI

Teknolojinin gelişmesi ile birlikte tarımsal üretim çiftlik hayvanları ya da bitkisel üretimden ziyade son zamanlarda çeşitli organizmaların hücre kültürlerinin kullanımı yolu ile yapılmaktadır. Tarımsal üretimin bu yol ile yapılması "hücresel tarım" olarak ifade edilmektedir (Mattick, 2018)

Hücresel tarım, hayvan yetiştirmeye gerek kalmadan hayvansal protein üretimini mümkün hale getirmektedir. Doku mühendisliği ve sentetik biyolojideki gelişmeler kapsamında et, yumurta, süt ürünleri, deri gibi çeşitli hayvansal kaynaklı ürün elde etmek amacıyla geliştirilmektedir. (Foussatand ve Cateneur, 2016). Üretilen ürünler bir hayvandan veya bitkiden elde edilenler ile tamamen aynıdır. Ürünler hayvanlar olmadan maya veya bakteriler kullanılarak üretilmektedir. Geleneksel tarım ile kıyaslama yapılacak olunursa, hücresel tarım ürünleri güvenli, steril ve kontrollü koşullarda üretildiğinden, daha az olumsuz çevresel etkiye, daha güvenli, saf ve tutarlı kaynağa sahiptir (New Harvest, 2017). Ucuz hayvansal ürünler için artan talep, çevre, iklim değişikliği, su kullanımı, antibiyotik direnci ve gıda güvenliği üzerinde olumsuz etkileri de beraberinde getirmektedir. Hücresel tarım bu olumsuzlukları ortadan kaldırarak aynı hayvansal kaynaklı gıdaları sunma potansiyeline sahiptir. Hücresel tarım uygulamaları ile daha etik, sürdürülebilir, tutarlı, güvenli bir gıda sistemine olanak tanınmaktadır (Food Tech Connect,

2016). Hücresel tarım uygulamalarının gelişen teknoloji ile azalan tarım arazileri ve dünya kaynakları sonucu artacağı, yiyecek-içecek işletmelerinde kullanılmaya başlanacağı düşünülmektedir.

3.1. İn Vitro Et ve Tarihsel Gelişimi

İn vitro et (yapay et) gıda amaçlı yetiştiriciliği yapılan hayvanlardan alınan kök hücrelerinin bir biyoreaktörde geliştirilmeleri ve farklılaşmaları ile önce yenilebilir kas hücrelerine ve sonrasında daha büyük kas dokularına dönüştürülmesi sonucu elde edilen ürüne denir.

Laboratuvar ortamında kültürlenmiş et fikri ilk kez yazar ve politikacı Frederick Edwin Smith tarafından öngörülmüş ve laboratuvar ortamında üretimi sayesinde yapay etin endüstriyel üretimi için uzun bir üretim süresine ihtiyaç olmayacağını ifade etmiştir. (Bhat, H.F. 2017).Sonrasında Winston Churcill Thoughts and adventures' isimli kitabında kültürlenmiş et hakkında düşüncelerini belirtmiştir.(Bhat, H.F. 2017). Ayrıca 1936 yılında Churcil 'Yalnızca tavuk göğüsü ve butu yiyeceksek, bütün tavuk yetiştirmeyelim' demiştir (Bhat, Z.F 2017).

1912 yılında Alexis Carrel canlı embriyonik civciv kalp kası parçasının vücut dışında, bir petri kapında, uygun besinler ile beslemek koşulu ile canlı tutulmasının mümkün olabileceğini göstermiştir 1943 yılında Fransız yazar ‘‘Ravage’’ adlı romanında restoranlardaki etlerin in vitro üretiminden bahsetmiştir. 1950 yılında Willem van Eelen tarafından et ürünleri üretimi için doku kültürünün üretimi fikri ortaya konulmuş. Bu fikir 1999 patent almıştır. Symbiotica, kurbağadan kas biyopsilerini alıp bu dokuları canlı tutmuş ve kültür kabında geliştirmiştir.

İn vitro etin gıda maksadıyla üretimi 2000’li yılların başlarına dayanmaktadır. Proje NASA tarafından desteklenmiştir. Uzun süreli uzay çalışmaları için hayvan kası proteinlerinin kültürlenme olasılığını araştırmak amacıyla akvaryum balığından kas dokusu elde edilmiş ve petri kabında geliştirilmiştir. Nasa bilim insanlarınca yapılan bu araştırma, in vitro et için en önemli araştırma ve yatırımdır. Bu araştırmalar Hollanda hükümeti tarafından bazı doktora öğrencilerinin domuz kök hücresini kullandıkları çalışması ile sürmüştür. 2013 yılı ağustos ayıdan Londra merkezli bazı medya kuruluşlarında çıkan bir şefin in vitro et kullanarak ürettiği hamburger haberi dünyanın in vitro et ile ilk defa tanışmasını sağlamıştır. Diğer taraftan yapay sığır etinin in vitro şekilde üretilmesi Maastricht Üniversitesi’nden Dr. Post’un Google’ın ortak kurucusu olan Sergey Brin’den aldığı mali destek ile başarılmıştır. Gelişen teknoloji ile birlikte son yıllarda, ın vitro et üretimi alanında araştırma yapan pek çok firma ve resmi kurum çalışmalara başlamıştır.

3.2 İn Vitro Et Üretim Yöntemleri

Yapay et üretim yöntemleri genel olarak üç başlık altında (hücre kültürü, doku kültürü ve diğer metotlar) incelenmektedir.

3.2.1 Hücre kültürü Esaslı Yöntem

Bu yöntem yapı iskelesi yöntemi olarak da bilinmektedir. Yöntem esas olarak, bir çiftlik hayvanının embriyosundan embriyonik miyoblastın veya hayvanın kas biyopsisinden yetişkin iskelet kas hücrelerinin izole edilmesi ve biyoreaktör içinde bir iskeleye veyahut kolajan örtüsü gibi bir taşıyıcıya tutturularak bitki kökenli büyüme ortamında bölünerek çoğalması esasına dayanmaktadır. Yöntemin uygulanması için öncelikle çoğalabilecek ve ayrıca fonksiyonel iskelet kas dokusuna ihtiyaç vardır. Ardından, bu hücrelerin kasın gelişimine olanak sağlayan üç boyutlu matrikse yerleştirilmesi işlemi yapılır. Bu ortamda besin maddelerinin taşınımı sağlanır ve atık ürünler açığa çıkar. Ve son olarak kas hücreleri, çeşitli et ürünlerine işlenebilecek fonksiyonel kas lifleri elde etmek için biyoreaktöre yerleştirilir. Burada kök hücreleri birleşerek miyotüpleri oluştururlar.Oluşan miyotüpler farklılaşarak miyolifleri oluştururlar. Uygulama sonrasında elde edilen miyolifler işlenebilir, pişirilebilir veya et ürünü olarak kullanılabilir. Hücre kültürü esaslı yöntem ile yüksek yapıda biftek gibi et ürünü elde etmek olanaksızdır.

Et üretimi için hücre kültürünü anlatan halihazırda iki metot bulunmaktadır. Bunlardan biri Vladimir Mironov tarafından NASA için yazılmış iken diğeri, dünya çapında patente sahip Willem van Eelen tarafından yazılmıştır. (Bhat, Z.F., Kumar, S., Fayaz, H. (2015). Mironov, biyoreaktör içinde miyoblastların üzerinde tutanabilmesini sağlamak için hücrelerin biraraya geleceği ve farklılaşacağı kolajen küre içeren biyoreaktörü kullanırken, van Eelen'ın kullandığı sistemde kolajen örgü kullanır ve kültür ortamı zamanla tazelenebilir (Bhat, Z.F., Kumar, S., Fayaz, H. 2015). Catts ve Zurr (Catts, O., Zurr, I. 2002) tarafından yapılan çalışmada et üretiminde bu metot gerçek anlamda ilk kez uygulanmıştır.

3.2.2 Doku kültürü Esaslı Yöntem

Büyük oranda in vitro et üretimi için pratikte doku mühendisliğinin kullanımını ile iyi sonuçlar elde edilebileceği ileri sürülmektedir. Yöntem kas dokusu kullanılarak in vitro et üretimi esasına da dayanmaktadır. Doku kültürü esaslı yöntem 2002 yılında Benjaminson'un astronotlar için hayvan kas proteini üretmek amacıyla akvaryum balığından elde ettiği kas dokusunu kullanması ile denenmiştir. Balığın doku dilimleri kıyılarak santrifüj edilmiş ve petri kutusuna konularak 7 gün boyunca büyütülmüştür. Ardından elde edilen et duyusal panele sunulmuştur. Üretilen et yenilmediği halde görünüş ve koku bakımından geleneksel yöntem ile elde edilen ete oldukça fazla benzediği için panalistleri etkilemeyi başarmıştır.

3.2.3 Diğer Yöntemler

Hücre kültürü ve doku kültürü teknikleri ile öğütülmüş yumuşak etin farklı versiyonları üretilebilir; fakat bu teknikler kıvam, damarlanma, mozaiklenme (kas içi yağlanma) gibi özellikleri sağlamada başarısız olabilmektedir (Norton, T. 2015). Organ yazımı organların üretimi ve nakli için yeni bir tekniktir. Belge yazmak için mürekkep yazıcıların kullanıldığı yazım teknolojisinin prensiplerini kullanılmaktadır. Bu teknik temel olarak herhangi bir şeklin üç boyutlu yapısını yaratmak için birleşen canlı hücrelerin tabaka üzerine püskürtülmesine dayanmaktadır. Bu nedenle organın sadece basit hücresel yapısı değil, kan akışını sağlayan damarlanma, ve tat ve yapıyı sağlayan mozaikleşmesi de sağlanabilir (Norton, T. (2015).

Bir başka teknik ise biyofotonik tekniğidir. Teknik esasta lazer ışığının maddenin partiküllerini taşıması ve belli organizasyonel yapılar oluşturmasına dayanmaktadır. Biyofotonik yönteminin başarılı olması halinde bahsi geçen diğer yöntemlere gerek kalmadan sadece ışık yeterli olabilecektir. Atom ve molekül düzeyinde malzemelerin değişimi ve üretimi olarak tanımlanan nanoteknoloji de in vitro et üretiminde kullanılabilecek yeni bir yöntem olarak görülmektedir. Genetik mühendisliği çalışmaları ile klonlanan hayvanlara omega 3 yağ asidi üretebilecek gen transferi sayesinde daha yüksek protein, daha lezzetli, daha az yağ ve daha yüksek omega 3 yağ asidi bulunduran sağlıklı et yapan hücrelerin elde edilmesi yöntemidir.

3.3 Sürdürülebilir Üretim ve İn Vitro Et

Yapay et üretimi ile hayvansal üretim kaynaklı sera gazları azaltılarak küresel ısınmanın önlenmesine katkı sağlanacaktır (Hocquette, J.F. 2016). Geleneksel et üretim sistemleri önemli oranda sera gazı emisyonu (karbondioksit (%9), metan (%39), ve nitrit oksit (%65), geniş arazi kullanımı, su ve enerji tüketimine sebep olmaktadır (FAO 2006). Her ne kadar ortak bir görüşe varılamamış olsa da bazı araştırmacılar üretilen sera gazının yaklaşık %18'inin hayvansal üretimden kaynaklandığını tahmin etmektedir. Ayrıca tüm metan gazı emisyonlarının %37'si geviş getiren hayvanlar oluşturmaktadır (FAO 2009). Geleneksel et üretimindeki modifikasyonların çevresel kontaminasyonun önlenmesine önemli derecede katkı sağlaması beklenmektedir (Pandurangan, Kim, 2015).

Çizelge 2. Hayvancılık Sektöründe Sera Gazı Emisyonları

Kaynaklar	Emisyon Etki Oranları (%)	CO2 Eş Değeri (Gigaton)
Yem Üretimi	% 45	3.2
Enterik Fermasyon	% 39	2.8
Gübre Depolama	%10	0.71
İşleme ve Taşıma	%6	0.42

(Gerber vd., 2013)

Hayvanda yetiştiriciliği yapılan ana hayvan türlerinin sera gazı salınımı bazında kıyaslandığında ilk sırayı et sığırları almaktadır.

Çizelge 3. Dünya Genelinde Yetiştirilen Ana Hayvan Türlerinin Sera Gazı İnsidansları

	Enteri Metan	Gübre Kaynaklı Metan	Gübre Kaynaklı Nitröz oksit	CO2 eşdeğeri (Gigaton)
Et sığırı	%91	%3	%6	%1.8 (%45)
Süt sığırı	%85	%8	%7	%1 (%26)
Buffalo (manda)	%91	%2	%7	%0.5 (%12)
Domuz	%11	%69	%20	% 0.3 (%7)
Koyun	%93	%3	%4	%0.2 (%4.5)
Keçi	%93	%4	%3	%0.2 (%4)
Piliç /Tavuk	%0	%34	%66	%0.1 (%1.5)

Geleneksel et üretimi hem yüksek maliyete sahip olması hem de yüksek oranda tarım arazisi kullanımı nedeniyle tepki çekmektedir. Ayrıca et üretiminde kullanılan tahıl ürünlerinin in vitro et üretimi ile açlıkla mücadelede kullanılabileceği öngörülmektedir. Öyle ki geleneksek tarımda 1 kg kanatlı eti üretimi için 2 kg, 1 kg kırmızı et için 7 kg tahıl gereksinimi söz konusudur. Bundan dolayı tarım arazilerinin üçte ikisi hayvansal üretim amaçlı kullanılırken üçte biri bitkisel kaynaklı protein için kullanılmaktadır.

İn vitro et üretimi ile et üretimindeki su tüketiminden tasarruf sağlanacağı öngörülmektedir. Geleneksel kırmızı et üretimi için 15500 m3/ton, tavuk eti üretimi içinse 3918 m3/ton su gerekmektedir.

Et üretiminin arttırılmasına yönelik ekonomik baskı, çevre kirliliğine ve tüksek oranda tahribata neden olmakta ve gelecekte artan nüfusa paralel olarak et üretimindeki artış ile bu kirliliğin ve tahribatın boyutlarının da aynı orantıda artacağı düşünülmektedir. İn vitro et üretimi ile hayvan yemlerinde kullanılan pestisit ve kimyasalların kullanımının azaltılabileceği öngörülmekte ve çevreye duyarlı et ürünleri üretiminin sağlanabileceği hedeflenmektedir.

İn vitro et üretiminde geleneksel et üretimine oranla daha az zamanda doku gelişimi gerçekleştirilir. İn vitro et üretiminde aynı et kütlesi için, yan ürünler ve iskelet olmayan diğer

dokuların üretiminden kaçınılarak yalnızca kas dokusu üretimi gerçekleştirilir. İn vitro et üretiminde sağlanan dikey hacim artması ile yeni tarım arazileri açmak sureti ile orman tahribatından kaçınılacağı var sayılmaktadır.

İn vitro et üretiminin sürdürülebilir üretimdeki avantajlarının değerlendirilebilinmesi için bütün bir yaşam döngüsünün takip ve analiz edilmesi şarttır. Bu kapsamda Tuomisto ve ark. (Tuomisto, Teixeira de Mattos 2011) yaptıkları hesaplamalara göre geleneksel üretim sistemleri ile karşılaştırıldığında normal bir yaşam döngüsünde özel üretim koşulları altında yapay et üretimi ile enerji tüketiminin ve arazi kullanımını %99, su kullanımını %90 ve enerji tüketimini %40 oranında azaldığını belirtmiştir. (Ong, , Choudhury, Naing 2020)

Neticede in vitro et çevresel ve iklimsel yararlarından dolayı birçok araştırmacı tarafından desteklenmektedir. Birçok araştırmacı ise in vitro ete şüphe ve eleştiriyle bakmaktadır. İn vitro et savunucuları in vitro et ile sera gazı emisyonunun, arazi ve su kullanımının geleneksel et üretimine nazaran %50 azalacağını tahmin etmektedirler. İn vitro ete eleştirel yaklaşan insanların ise in vitro et üretimini sera gazı ve kirliliğin azalmasına katkı sağlayacağını fakat fosil yakıtta ve su kullanımında sınırlı bir azalma olacağını ayrıca arazi kullanımında artışa sebep olacağını bunun ise bir yarar sağlamayacağını savunmaktadırlar.

İn vitro et üretiminin sürdürülebilir üretime önemli katkılarının olması beklenmektedir. Bu beklentiler şimdilik laboratuar ortamındaki deneysel üretimlere bağlıdır. Seri üretimin tahminleri ise henüz teorik bir aşamadadır. Endüstriyel üretime geçilmesi halinde birçok faktörün değişebileceği göz ardı edilmemelidir.

3.4 Hayvan Refahı ve İn vitro Et

Entansif hayvan üretimini yapıldığı gelişmiş ülkelerdeki çiftliklerde hayvanların maruz kaldığı muamelelere karşı insanların tepkileri artmaktadır. İn vitro et üretimi ile Dünya'da ihtiyaç duyulan proteinin geleneksel hayvancılıktan karşılanma oranı azalarak kesilen hayvanların sayısının azalacağı düşünülmektedir. Bu konuda özellikle veganlar hayvansal gıda tüketimini reddetmekte ve insanların kendi zevkleri için hayvanları öldürmelerinin yanlış olduğunu savunmaktadırlar. İn vitro et üretimi ile artan insan popülasyonunun ihtiyacı olan et üretimi sağlanarak birçok hayvanın beslenmesi ve kesilmesi ihtiyacı ortadan kalkacaktır. Bu sayede üretim sistemlerinde azalma ve hayvan refahında artış sağlayacağı savunulmaktadır. Hayvanlara in vitro et üretimde cenin hücresi ve cenin serumu gibi hayvansal kaynaklı malzemelerde ihtiyaç duyulacaktır. İn vitro etin üretiminin artması ile endüstriyel hayvancılık sistemlerinde hayvanlara sıkça uygulanan boynuz kesme, küpe takma, tasma takma uygulamalarının önüne geçilecektir. Ve gelişmiş ülkelerin hayvancılığında yaygınlaşan

ineklere kanül takma uygulamaları gibi uygulamalara ihtiyacın in vitro et üretimi ile ortadan kalkacağı düşünülmektedir.

3.5 İn Vitro Etin Avantaj ve Dezavantajları

İn vitro et üretimi ile birlikte, geleneksel et üretiminden kaynaklı çevreye ve gıda güvenliğine olumsuz etkiye yol açan birtakım faktörlerin azaltılabileceği düşünülmektedir. Modern dünya'da hayvan refahı ile ilgili endişelerin in vitro et üretimi ile önüne geçilebilineceği düşünülmektedir. İn vitro et üretimi ile geleneksel üretim kaynaklı sera gazının özellikle metan gazının azaltılması avantaj olarak görülmektedir. Bu sayede küresel ısınmanın önlenmesine katkı sağlanabileceği varsayılmaktadır. Geleneksek hayvancılık işletmelerinin orman alanlarına verdiği zararın in vitro et üretimi ile elimine olacağı öngörülmektedir. Dünya'da besin yetersizliğinin yaşandığı günümüzde tarım alanlarından sağlanan tahıl ürünlerinin doğrudan insan beslenmesinde kullanılması in vitro et üretimi ile sağlanacaktır. Ayrıca insanların beslenmesi için birçok hayvanın kesilmesinin önüne in vitro et üretimi ile geçilebilinecektir. İn vitro et üretimi ile artan insan popülasyonunun protein gereksinimi sağlanmış olunacaktır.

İn vitro etin hiçbir zaman ticarileşemeyeceğini savunan araştırmacılar da söz konusudur. Araştırmacılar özetle in vitro etin üretiminde ortaya çıkabilecek sorunları, üretim aşırı yüksek maliyetli olması, büyük ölçüde uygulamaması, tüketiciler tarafından kabul görmemesi ve doğal olarak kabul göremiyeceği tezini savunmaktadırlar.

3.6 İn Vitro Et Üretimindeki Engeller

3.6.1 Teknolojik Engeller ve Maliyet

Yapay et üretim sürecinde kullanılan en iyi kök hücreler, biyoreaktör tasarımı ve proses için en iyi yöntem konusunda belirsizlikler bulunmaktadır (Alçay, Sağlam, Yalçın, Bostan 2018). Geleneksel üretimde besin maddeleri ve oksijen kan damarları ile her bir hücreye ulaştırılırken, yapay et üretiminde ise bu fonksiyonu biyoreaktörler gerçekleştirmektedir (Pandurangan, Kim, 2015). Ana doku homeostatik düzenleme olmadan kültürlenmekte ve homeostatiğin eksikliği ürünün besinsel değerini etkilemektedir (Datar, Betti 2010). Geniş ölçüde üretim için geniş kapasitede biyoreaktöre ihtiyaç duyulmaktadır. Ancak kök hücrelerin kültürlendiği ortamlar bazı besin maddelerini içerirken bazılarını (karbonhidratlar, amino asitler, lipitler, vitaminler, vb. gibi) ihtiyaç duyulan seviyede içermemektedir . Gerçek kas dokusu, büyük ölçüde miyoblasttan oluşan kas hücrelerini ve yapay ette iz miktarda bulunan sinir, kan veya yağ hücrelerini içermelidir . Yapay et üretimindeki en önemli sorun B12 vitamini ve demir gibi önemli bileşenlerin eksikliğidir . Lipit fraksiyonunun aromaları, karbonhidratlar ve proteinler arasındaki kompleks etkileşimin sonucu olarak etin tadını yeniden üretmek zordur. Bu nedenle

tadın geleneksel ete en yakın halini elde etmek için yağ hücreleri de hücre kültürüne ilave edilmelidir. (Hocquette, J.F. 2016)

Kas doku ve et biyokimyasal olarak birbirinden farklıdır. Et, kas dokudan gelişmesine rağmen, hayvan kesildikten sonra oksijen alımı durduğunda birçok biyokimyasal değişim meydana gelir ve metabolik reaksiyon oluşur. Anaerobik glikoliz, glikojenin laktik aside dönüşmesi, kas pH'sının düşüp enzimlerin aktif hale gelmesi, protein denatürasyonu ve enzimatik proteoliz; etin görünüş, tat ve tekstürel kalitesinin oluşmasından sorumlu olan yumuşamaya neden olur ve bu nedenle et kesilip birkaç gün bekledikten sonra tüketilmelidir. Bu temel proses yapay et üretiminde dikkate alınmamıştır ve bu prosesin kültürlenmiş kas dokusunu geleneksel olarak üretilmiş ete çevirecek şekilde yapay ette oluşup oluşamayacağı belirsizdir.(Datar, Betti, 2010)

İn vitro et geleneksel et ile nazaran renksiz veyahut sarı olması ile ayrılır. Bunun nedeni hücrenin kültürlendiği ortamın oksijen şartları ete kırmızı renk veren miyoglobilini baskılamaktadır. Bu nedenle tüketiciler tarafından yapay etin tüketimine mesafeli durmalarına neden olmaktadır. İn vitro etin amacı tekstürel özelliklerle geleneksen benzeyebilmesidir. Son yıllarda gerçek bir biftek üretebilmek için üç boyutlu yazıcıların kullanımı gibi çalışmalar ile in vitro etin maliyeti düşürülmeye çalışılmaktadır. 2013 yılında kamuoyu ile paylaşılan ilk yapay etten üretilen hamburgerin satış fiyatı olan 30 bin doların, 2050 yılında 50 dolara kadar ineceğinin ileri sürülmesidir (Merck, 2020). Fakat halen makul bir fiyat ile üretimi gerçekleştirilememektedir.

3.7 İn Vitro Üretimi ve Etik Kaygılar

İn vitro et ile ilgili en çok tartışılan konuların başında etik kaygılar gelmektedir. Yapay ete yalnızca maliyet tasarrufu odaklı bakılması dışında bu teknolojik gelişme, geleneksel et üretim yöntemlerinden kaynaklanan çoğu etik ve çevresel problemlerden bir kaçış yolu olarak da görünmektedir. Her yeni teknolojik girişimde yaşandığı üzere, yapay et üretimi karşısında dört karşı görüş yer almaktadır. Bu endişeler şu şekilde sıralanabilir:

i) Yapay et, ileri sürüldüğünün aksine doğaya ve hayvanlara karşı bir tür saygısızlık mıdır?

ii) Bu uygulama hayvan refahını daha da düşürecek midir?

iii) Bu yöntemle üretilen yiyecekler kanibalizme (yamyamlık) kapı mı açacaktır?

iv) Üretilen yeni ürün, dini/felsefi inançlar veya taraftarlarının kaygılarını ne kadar dikkate almaktadır? (Schaefer ve Savulescu 2014; Yetim, 2019).

Toplumun alternatif protein kaynağı olarak belirtilen et ürünleri ile ilgili görüşünü belirlemek amacıyla ABD'de 18 yaş ve üzeri 31.909 kişi ile gerçekleştirilen bir araştırmaya göre, Amerikalıların %51'i et ikamesi ürünleri denediklerini, deneme gerekçesi olarak ise %53'ü merak, %32'si çevresel dengeye destek ve %20'si ise işlenmiş et ürünlerine karşı nütrisyonel

dengeyi sağlamak görüşünü ileri sürmüşlerdir. Katılımcıların yalnızca %15'i vegan veya vejetaryen olmaları nedeniyle et ikame ürünlerini kullandıklarını belirtmiştir (InHabitat, 2020). Dünyadaki nüfusun % 95'inin et ve et ürünlerini tükettiği ve veganların oranlarının % 2 olduğu düşünülecek olunursa, dünya toplumlarının genelinin in vitro et hakkındaki kaygılarının diyet tercihinden çok daha farklı bir açıklaması olduğu aşikardır. Dünya da en önemli felsefe inanç grupları arasında olan veganlar, kırmızı et, beyaz et ve diğer farklı etleri asla tüketmeyen kişilerdir. Dünyada son zamanlarda özellikle gelişmiş ülkelerde veganizm yükselişe geçmiştir. Veganlar çiftlik hayvanlarının refahının yeterince dikkate alınmadığını savunmaktadırlar. Etik kaygılar arasında yer alan hayvan refahı meselesinin temelinde etin ve hayvansal ürünlerin hayvanlardan zorla alınması ve ekosisteme saygı duyulmaması bulunmaktadır. Bu noktanın veganlar için bir kırmızı çizgi olması ve bu çizginin haricinde bir çözüm bulunması durumunda eti de tüketmek istedikleri düşüncesi isabetli olacaktı. Bundan dolayı eti beğenen lakin etik nedenlerden dolayı eti tüketmeyen veganlar için in vitro etin geniş çözüm sunacağı düşünülmektedir. İn vitro etin sunduğu bu çözümün düşünüldüğü kadar basit olmadığı da bir gerçektik. Zira sunulan çözümde hayvanlar öldürülmemekte lakin hayvanlardan alınan hücrelerin veganların gözünde bir hayvan istimrarı olduğu ve çekincelere sebep olduğu bilinmektedir. Bu konu veganların in vitro ete mesafeli yaklaşmasına neden olmaktadır. Konu ile ilgili The Green Vegans portalına bakıldığında in vitro et üretimi için kök hücre alımının ilk biyopsiden sonra tekrar biyopsi alınmayacağını garanti etmediğini ve konunun belirsiz olduğunu ileri sürmektedir.

İn vitro ete doğaya ve çevreye saygı bağlamında bakıldığında konunun çok daha karmaşık olduğu anlaşılmaktadır. Dünyada bulunan tüm felsefi ve dini görüşlerde insanoğlunun doğa ile ilişkisi önem arz eder. Bu nedenle, et tüketim etiğinin kesin olarak belirlendiği felsefi ve dini inançlar büyük kitleleri bir arada tutmaktadır. Bu düşünce ve inanç akımlarının in in vitro ete yaklaşımları şu şekildedir;

Hinduizm açısından in vitro, et yapay bile olsa et üretmek amacıyla hayvan hücrelerinin kullanılması, insanoğlunun kibrine en güzel örneklerden biridir. Hindular batı dünyasının canlılar üzerinde hükümranlık kurma hırsına karşı olduklarını ve bu hırsa taraftar olmayacaklarını belirtmektedirler. Oysaki modern endüstriyel çiftlik hayvan yetiştiriciliği bu düşünce ve inanç sistemlerinin yüzyıllarda başarabildiği toplumsal bütünleşmeyi, doğaya va hayvana saygıyı adeta yok sayamakta ve bu davranış insanın doğaya hükmetme anlayışını ve kaygısını ön plana çıkarmıştır. İn virtro et hakkında bir etik kaygı ise in vitro etin bir gün insan dokusundan da üretilebileceği ve bu fiilin insanları zamanla kanibalizme (yamyamlığa) götürebileceği inancıdır.

İn vitro et düşünsel ve sosyal gerçeklik açısından değerlendirildiğinde toplumsal değerlere yapabileceği etkilerin kesin olarak belirlenmesi ve kamuoyunun bu konuda bilgilendirilerek konunun açıklığa kavuşturulması elzemdir.

Dünya da büyük bir insan popülasyonuna sahip olan İslam dini açısından in vitro et hakkında kesin bir kanaat halen bulunmamaktadır. İn vitro et üretimi henüz çok yeni olduğundan bu konuda İslam hukukunun görüşünün paylaşıldığı çalışma sayısı çok azdır.

Genel olarak canlı bir hayvanın vücudundan alınmış herhangi bir doku parçasının kendisi helal olmadığı gibi bu dokudan üretilen veya üretim aşamasında dinen temiz/helal olmayan maddelerin kullanılması suretiyle elde edilen yiyeceklerin tüketilmesi de helal değildir görüşü benimsenmiştir (Akar, 2020).

Yiyecek ve içecekler konusunda en hassas inanç grup larından birisi sayılan Musevilikte ise yapay etin Koşer olup olmadığı konusunda yapılan değerlendirmelerde, İslami gerekçelere benzer hususlara dikkat çekildiği gözlenmektedir. (Kenigsberg and Zivotofsky, 2020).

4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

4.1 Sonuçlar

İn vitro et hakkında kesin hükümlere varmanın henüz erken olduğu, ceaplanması gereken gerekenli olan pek çok teknolojik ve sosyolojik soru işaretlerinin bulunduğu ve konuya sadece fayda çıkar ilişkisi açısından yaklaşmanın doğru olmayacağı bilakis toplumsal, sosyo-kültürel ve ekonomik boyutlardan bütünsel bir bakış açısı ile konuyu ele almanın gerekliliği değerlendirilmektedir.

4.2 Öneriler

Çalışmada artan Dünya nüfusu ve hücresel ziraat kavramı çerçevesinde in vitro et üretimi ile alternatif protein bulma arayışları gündeme getirilmiştir. İn vitro etin tınımı, tarihsel gelişimi, avantaj ve dezavantajları, çevresel etkileri, sürdürülebilir üretimi et üretimini teknik boyutlarını anlatmaktadır. İn vitro et ile ilgili pek çok soru işaretleri halen mevcuttur. Tüketici görüşü, maliyet, gıda ve hayvancılık sektörüne olası etkileri ve inanç toplumlarınca konunun nasıl karşılanacağı aydınlatılmayı bekleyen sorulardandır. Bu sorulara ilave olarak İn vitro protein kaynağının et sorununun çözümüne olup olamayacağı, sürdürülebilir üretim ve ileri sürülen çözüm önerilerinin kimler tarafından gündeme getirildiği, in vitro etin gerçekten zaruret olup olmadığı gibi soruların yanıtlanmasının gerekli olduğu ortadadır.

KAYNAKLAR

Akar, M. (2020). Kültürlenmiş et (Test tube meat) ile ilgili bir soruya verilen cevap. Özel görüşme, TC. Diyanet İşleri Başkanlığı, Helal Ürün Fetva Komisyonu, Çankaya/Ankara.

Bhat, Z.F., Kumar, S. and Bhat, H.F. (2017). In vitro meat: A future animal-free harvest. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 57(4), 782-789.

Bhat, Z.F., Kumar, S., Fayaz, H. (2015). In vitro meat production: Challenges and benefits over conventional meat production. Journal of Integrative Agriculture, 14(2), 241-248.

Hocquette, J.F. (2016). Is in vitro meat the solution for the future? Meat science, 12, 167-176

FAO (2006). Livestock's long shadow environmental issues and options. FAO Publications.

Hocquette, A., Lambert, C., Sinquin, C., Peterolff, L., Wagner, Z., Bonny, S.P.F., Lebert, A., Hocquette, J.F. (2015). Educated consumers don't believe artificial meat is the solution to the problems with the meat industry. Journal of Integrative Agriculture, 14(2), 273-284.

FAO. (2009). How to feed the world in 2050. FAO Publications

Pandurangan, M., Kim, D.H. (2015). A novel approach for in vitro meat production. Applied Microbiology and Biotechnology, 99(13), 5391-5395.

Mattick, C. S. (2018). Cellular agriculture: The coming revolution in food production. Bulletin of the Atomic Scientists, 74(1), 32-35.

Tuomisto, H.L., Teixeira de Mattos, M.J. (2011). Environmental impacts of cultured meat production. Environmental Science & Technology, 45(14), 6117-6123.

Ong, S., Choudhury, D., Naing, M.W. (2020). Cell-based meat: Current ambiguities with nomenclature. Trends in Food Science & Technology, in press.

Bhat, Z.F., Kumar, S., Fayaz, H. (2015). In vitro meat production: Challenges and benefits over conventional meat production. Journal of Integrative Agriculture, 14(2), 241-248.

Catts, O., Zurr, I. (2002). The tissue culture sculptures: Art project. Leonardo, 35(4), 365-370.

Norton, T. (2015). From the lab to the supermarket: In vitro meat as a viable alternative to traditional meat production. Journal of Food Law and Policy, 1, 157-180

Alçay, A.Ü., Sağlam, A., Yalçın, S., Bostan, K. (2018). Geleceğin olası protein kaynakları. Akademik Gıda, 16(2), 197-204.

Pandurangan, M., Kim, D.H. (2015). A novel approach for in vitro meat production. Applied Microbiology and Biotechnology, 99(13), 5391-5395.

Datar, I., Betti, M. (2010). Possibilities for an in vitro meat production system. Innovative Food Science & Emerging Technologies, 11(1), 13-22

Hocquette, J.F. (2016). Is in vitro meat the solution for the future? Meat science, 12, 167-176.

Food Tech Connect (2016). Why Cellular Agriculture Is The Next Revolution In Food. https://foodtechconnect.com/2016/04/11/cellular-agriculture-is-the-next-revolutionin-food/ (17. 01. 2019).

Merck. (2020). Clean Meat-The Food of The Future. (https://www.merckgroup.com/en/research/science-space/envisioningtomorrow/scarcity-ofresources/cleanmeat.html) Erişim Tarihi: 10 Kasım 2020

New Harvest, (2017), What is Cellular Agriculture? https://www.new-harvest.org/cell_ag_101 (18. 01. 2019).

Foussat, A. & Canteneur, P. (2016). Cellular Agriculture: A Way To Feed Tomorrow"s Smart City. https://atelier. bnpparibas/en/smart-city/article/cellular-agriculture-feed-tomorrows-smart-city (19. 01. 2019).

Castañé, S. ve Antón, A. (2017). Assessment of the nutritional quality and environmental impact of two food diets: A Mediterranean and a vegan diet. Journal of Cleaner Production, 167: 929-937. DOI:10.1016/j.jclepro.2017.04.121

FAO. (2019). The State of Food Security and Nutrition in the World: Safeguarding against economic slowdowns and downturns (http://www.fao.org/3/ca5162en/ca5162en .pdf) Erişim Tarihi: 22 Kasım 2020

Gerber, P.J., Steinfeld, H., Henderson, B., Mottet, A., Opio, C., Dijkman, J., Falcucci, A., Tempio, G. (2013). Tackling climate change through livestock – A global assessment of emissions and mitigation opportunities. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome.

Schaefer, G. O. ve Savulescu, J. (2014). The Ethics of Producing In Vitro Meat. Journal of applied philosophy, 31(2): 188– 202. DOI: 10.1111/japp.12056

InHabitat. (2020). What do Americans think about fake meat products? (https://inhabitat.com/what-do-americansthink-about-fake-meat-products/) Erişim Tarihi: 21 Şubat 2020.

Kenigsberg, J.A. and Zivotofsky, A.Z. 2020. A Jewish Religious Perspective on Cellular Agriculture. Front. Sustain. Food Syst., 22 January 2020, https://doi.org/10.3389/fsufs.2019.00128

SUMAK BİTKİSİNİN MEYVE VE YAPRAKLARININ ANTİOKSİDAN AKTİVİTELERİNİN FARKLI ÇÖZÜCÜLER KULLANILARAK BELİRLENMESİ

Lisans Öğrencisi Fatma YILDIZ (Orcid ID: 0000-0003-4096-8350)
Gümüşhane Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Genetik ve Biyomühendislik Bölümü, Gümüşhane
Fatmayildiz1999@outlook.com

Dr. Öğr. Üyesi Zeynep AKAR (Orcid ID: 0000-0001-9262-8070)
Gümüşhane Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Genetik ve Biyomühendislik Bölümü, Gümüşhane
zeynep_iskefiyeli@hotmail.com

ÖZET

Günümüzde birçok hastalığın ortaya çıkmasında, sağlıksız gıdaların tüketilmesi önemli rol oynamaktadır. Dolayısıyla insanlar organik olarak yetiştirilen ve genetiği değiştirilmemiş gıda kaynaklarını tüketmeye özen göstermektedirler. Bunlar içerisinde fonksiyonel gıdalar önemli bir yere sahiptir. Fonksiyonel gıda üretiminde yüksek fenolik içerik ve antioksidan aktiviteye sahip olan baharatlar yüzyıllardan beri kullanılmaktadır. Bunlardan birisi de sumak bitkisinin (*Rhus coriaria* L.) meyvelerinden elde edilen, özellikle yemeklerde baharat ve sos olarak kullanılan sumaktır. Sumak bitkisi Türkiye'nin belirli bölgelerinde doğal olarak yayılış gösteren, tarımı yapılan ve ekonomik değeri olan bir bitkidir. Sumak bitkisi içerisinde organik asitler, proteinler, uçucu yağlar, mineraller, vitaminler, sekonder metabolitler ve flavonoidler gibi maddeler içermesi nedeniyle değerli bir besin kaynağıdır. Çalışmamızda kendine has iklimsel ve ekolojik koşullara sahip olan bir bölgeden (Hatay, Türkiye) toplanılan sumak bitkisinin meyvelerinin ve yapraklarının antioksidan aktivitelerinin belirlenmesi ve literatürle karşılaştırılması amaçlanmıştır. Bu amaçla sumak bitkisinin yaprak ve meyve kısımlarının antioksidan aktivitesini belirlemek için, ekstraksiyon çözücüsü olarak 3 farklı çözücü kullanılmıştır (%100 metanol, %50 metanol - %50 saf su ve %100 saf su). Her bir ekstraktın antioksidan aktivitesini belirlerken, literatürde yaygın olarak uygulanan %DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) radikal temizleme aktivitesi, toplam fenolik madde miktarı (TPC), ve toplam flavonoid madde miktarı (TFC) antioksidan aktivite tayin yöntemleri kullanılmıştır.Elde edilen antioksidan aktivite verileri değerlendirildiğinde, % DPPH antioksidan aktivite testinde yaprak (%95.28) ve meyve (%89.76) kısımlarının metanol ekstraktlarının diğer ekstraktlara göre önemli derecede aktif olduğu görülmüştür. Toplam fenolik madde içeriğinde ise DPPH antioksidan aktivite testine benzer olarak meyve ve yaprak kısımlarının metanolik ekstraktlarının antioksidan aktivitesi diğer ekstraktlara göre yüksek çıkmıştır. Ancak bu ekstraklardan yaprak kısmının (252 mg/mL GAE) meyve kısmından (128 mg/mL GAE) yaklaşık iki kat daha aktif olduğu görülmüştür. Diğer metodlardan farklı olarak toplam flavonoid madde içeriğinde yaprak kısmının üç çözücü ekstraktınında (0.189- 0.204- 0.179 mg/mL KAE) meyve ekstraktlarından daha aktif olduğu görülmüştür. Uygulanan bu yöntemler sonucunda, sumak bitkisinin baharat olarak kullanılan meyvelerinin yanı sıra yapraklarınında antioksidan aktivite açısından verimli olduğu belirlenmiştir. Çalışmamızda elde edilen sonuçlar yapraklarında tek başına gıda (çay vb.) olarak yada fonksiyonel gıdalarda katkı maddesi olarak kullanılabilirliği üzerine yapılacak çalışmalara katkı sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Antioksidan aktivite, Çözücü, Ekstraksiyon, *Rhus coriaria* L.

DETERMINATION OF ANTIOXIDANT ACTIVITIES OF FRUIT AND LEAVES OF SUMAC PLANT USING DIFFERENT SOLVENTS

ABSTRACT

Nowadays, the consumption of unhealthy foods plays an important role in the occurrence of many diseases. Therefore, people take care to consume organically grown and genetically modified food sources. Functional foods have an important place among them. Spices with a high phenolic content and antioxidant activity have been used in functional food production for centuries. One of them is the sumac plant (*Rhus coriaria* L.) is a sumac spice obtained from its fruits, which is used as a seasoning and sauce, especially in dishes. Sumac plants having economic value is naturally distributed in certain regions of Turkey and in addition, it is cultivated. Sumac is a valuable food source because it contains substances such as organic acids, proteins, essential oils, minerals, vitamins, secondary metabolites and flavonoids. In the study, it was aimed to determine the antioxidant activities of fruits and leaves of sumac plant collected from a region with its own climatic and ecological conditions (Hatay, Turkey) and to compare them with the literature. For this purpose, 3 different solvents were used as extraction solvents (100% methanol, 50% methanol - 50% pure water and 100% pure water) to determine the antioxidant activity of the leaves and fruit parts of the sumac plant. The antioxidant activity of each extract was determined by the %DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil) radical scavenging activity and total phenolic content (TPC) and total flavonoid content (TFC) methods, which are widely used in the literature. When the obtained antioxidant activity data were evaluated, it was observed that methanol extracts of leaf (95.28%) and fruit (89.76%) parts were significantly active compared to other extracts in the %DPPH antioxidant activity test. As in DPPH antioxidant activity test, in the total phenolic content (TPC) of methanolic extracts of fruit and leaf parts was higher compared to other extracts. However, it was measured that the leaf part (252 mg/mL GAE) of these extracts was about twice as active as the fruit part (128 mg/mL GAE). Unlike other methods, the total flavonoid content in the three solvent extracts of the leaf part (0.189- 0.204- 0.179 mg/mL CAE) was found to be more active than fruit extracts. As a result of these applied methods, it was determined that the fruits of the sumac plant, which is used as a spice, as well as its leaves are effective in terms of antioxidant activity. The results of the study will contribute to other studies on the use of sumac as foods or as an additive in functional foods.

Keywords: Antioxidant activity, Extraction, Rhus coriaria L. Solvent

GİRİŞ

Anacardiaceae familyasına ait olan *Rhus* cinsi, dünyanın değişik bölgelerinde 250 civarında taksonu ile yayılış göstermektedir (Rayne ve Mazza, 2007). Türkiye'de yalnızca, çok yıllık bir bitki olan *Rhus coriaria* L. (sumak) türü ile temsil edilmektedir. Bu tür, Marmara, Güneydoğu Anadolu, Akdeniz, Ege, Karadeniz ve İç Anadolu bölgelerinin 600 ile 1900 metre yükseltilerinde yetişmektedir (Tübives, 2022).

Sumak bitkisinin meyveleri, halk arasında çoğunlukla baharat ve sos olarak tüketilmektedir. Geniş kullanım alanına sahip sumak sağlık açısından önemli bir yere sahiptir. Sumak oleik ve linoleik asitler, vitaminler, mineraller, fenolik bileşikler ve organik asitler bakımından zengindir (Kossah vd., 2013). Özellikle, bu sayılanlar içerisinde fenolik bileşikler doğal antioksidanların en önemli gruplarını oluşturmaktadır. Fenolik bileşikler flavonoidler başta olmak üzere sinnamik asit türevleri, kumarinler, tokoferoller ve organik asitler içermektedirler. Fenolikler insan vücudunda çeşitli nedenlerle oluşmuş ve dış etkenlerin de sebep olduğu serbest radikalleri temizleme yeteneğine sahip antioksidan özellikli bileşiklerdir. Antioksidanlar oksidatif stresle, prooksidanların gıdalarda, çevrede ve organizmanın içerisinde meydana getireceği hasarların önlenmesinde kullanılmaktadırlar. Bu bileşiklerin bitkideki etkinliklerini ve mevcudiyetlerini belirlemek amacıyla birçok antioksidan aktivite tayin yöntemi geliştirilmiştir (Dai ve Mumper, 2010).

Serbest halde bulunan radikaller ve reaktif oksijen türlerinin insan vücudundaki mevcudiyeti bilinmektedir. Bu radikaller, bazı oksidasyon olaylarının dengelenmediği durumlarda doku hasarı, DNA'da kırılma, mutasyon ve hücre proteinlerini denatüre etmek gibi canlılarda çeşitli ciddi hasarlara yol açmaktadır (Chakrabortya vd., 2009). Ancak, antioksidanlar serbest radikallerin sebep olduğu zararlı zincir reaksiyonlarını ve birçok oksidasyon tepkimesini düzenlemeyi sağlar (Rilley, 1994). Antioksidanlar vücudumuzda doğal olarak bulunmalarının yanı sıra doğada da bulunabilen moleküllerdir ve genellikle bitkisel kaynaklıdırlar. İnsan vücudu için oldukça değerli olan bitkisel kaynaklı antioksidanları içeren bitkilerden birisi de sumak bitkisidir.

Hatay ilinin Altınözü ilçesinin, Oymaklı köyünde zeytinlik bahçelerinde yetişen sumak bitkisinden meyve ve yaprak örnekleri Ekim 2021 ayının ilk haftasında toplanmıştır. Bu çalışmada *Rhus coriaria* (sumak) bitkisinin meyve ve yapraklarının %100 metanol, %50 metanol - %50 saf su, %100 saf su ekstraklarının antioksidan aktiviteleri araştırılmıştır. Antioksidan aktivitelerinin belirlenmesi için de literatür de yaygın olarak uygulanan üç antioksidan aktivite tayin yöntemi (DPPH• Radikal Temizleme Aktivitesi, Toplam Fenolik Madde İçeriği ve Toplam Flavonoid Madde İçeriği) kullanılmıştır.

MATERYAL VE METOD

KULLANILAN KİMYASALLAR VE CİHAZLAR

Testlerde kullanılan kimyasallardan etanol, metanol Sigma-Aldrich, Troloks® Acros Organics, DPPH• radikali Merck ve Amonyum Asetat Carlo Erba Reagents üretici firmalarından temin edilmiştir. Ayrıca Shimadzu UV-1280, UV-vis spektrofotometre kullanılarak absorbans ölçümleri gerçekleştirilmiştir.

2.2. EKSTRAKSİYON KOŞULLARI

Toplanılan bitki numunelerinde öncelikle yaprak ve meyve kısımları saplarından ayrılmıştır. Ardından, ayrılan yaprak ve meyve kısımları kurumaya bırakılmıştır (Şekil 1).



Şekil 1. Kurutulan sumak bitkisinin meyve ve yaprak kısımları

Kurutulan meyve ve yapraklar ekstraksiyon işlemi için öğütücüde toz haline getirilerek, yaprak ve meyve kısımlarından 10‘ar gr tartılmıştır. Tablo 1’de gösterilen çözücüler ilave edilerek ekstraksiyon işlemi gerçekleştirilmiştir. Ekstraksiyon işlemin de numuneler manyetik karıştırıcı ile 2 saat boyunca karıştırılmış ve ekstrraksiyon süresi sonunda her bir ekstrakt önce adi süzgeç kağıdı sonra mavi bant ve gerektiği durumlarda membran filtreyle süzülmüştür. Elde edilen berrak çözeltiler test süresine kadar +4 °C de bekletilmiştir (Şekil 2).

Tablo 1. Sumak bitkisinin yaprak ve meyve kısımlarının ekstraksiyon çözücüleri

Numune Kodu	Numune	Ekstraksiyon Çözücüsü
Y1	Yaprak	%100 Metanol
Y2	Yaprak	% 50 Metanol - % 50 Saf su
Y3	Yaprak	%100 Saf su
M1	Meyve	% 100 Metanol
M2	Meyve	%50 Metanol - % 50 Saf su
M3	Meyve	% 100 Saf su



Şekil 2. Sumak bitkisi meyve ve yapraklarının çözücü ekstraktları

ANTİOKSİDAN AKTİVİTE TAYİN TESTLERİ

DPPH• RADİKAL TEMİZLEME AKTİVİTESİ

Sumak bitkisinin meyve ve yaprak kısımlarının farklı çözücüler ile yapılan ekstraktlarına literatürde yaygın olarak kullanılan DPPH• yöntemi uygulanmıştır (Akar vd. 2019). DPPH• radikali ticari olarak bulunabilir bir radikaldir. Çalışmamızda satın alınan DPPH radikalinin 100 µM'lık metanolik çözeltisi kullanılmıştır.

İlk olarak 100 µM DPPH• radikal çözeltisi hazırlandı ve hazırlanan çözelti manyetik karıştırıcıda yaklaşık 30 dk. karıştırılarak çözülmüştür. Sumak meyve ve yaprak ekstraktlarının her biri üç paralel olarak çalışılmıştır. Ayrıca numunelerin her bir konsantrasyonu için birer numune ve reaktif körü çalışıldı. 50 dk sonra DPPH• reaktifiyle karıştırılmış tüplerin absorbans değerleri 517 nm'de okunarak ve % inhibisyon (DPPH• temizleme) değerleri hesaplanmıştır.

% İnhibisyon (radikal temizleme gücü) = $[(A_{DPPH} - A_{Numune}) / A_{DPPH}] \times 100$

formülünden hesaplanarak bulunmuştur.

A_{DPPH} : DPPH• çözeltisinin absorbans değeri

A_{Numune} :Örnek ekstraktına ait absorbans değeri

TOPLAM FENOLİK MADDE İÇERİĞİ (TPC)

Sumak bitkisinin meyve ve yaprak ekstraktlarının toplam fenolik içeriği Folin-Ciocalteu reaktifi kullanılarak Slinkard ve Singleton (Slinkard, 1977) yöntemine göre ve bazı modifikasyonlar yapılarak belirlenmiştir. Öncelikle 50 µL numune çözeltisi 2.5 mL saf su ile seyreltilerek ve üzerine 250 µl, 0.2 N Folin-Ciocalteu reaktifi eklendi. Daha sonra karışıma 750 µl Na_2C0_3 (% 7.5) ilave edildi ve vortekslendi. Hazırlanan tüpler 2 saat boyunca oda sıcaklığında inkübe edildikten sonra 765 nm de absorbans değerleri belirlenmiştir.

Farklı konsantrasyonda hazırlanan gallik asit (500-250-125-62.5-31.25 µg/mL) standart kalibrasyon grafiğinden elde edilen doğrunun fonksiyonu kullanılarak numunelerdeki fenolik bileşik miktarları gallik asit eşdeğeri (GAE µg/mL) cinsinden hesaplanmıştır.

2.3.3. TOPLAM FLAVONOİD MADDE İÇERİĞİ (TFC)

Sumak bitkisinin meyve ve yaprak kısımlarının farklı çözücülerle yapılan ekstraktlarının flavonoid tayini, Fukumoto ve Mazza (2000) yöntemine göre yapılmıştır. Diğer testler de de olduğu gibi çalışma üç paralel olacak şekilde yürütüldü. Ayrıca numune ve reaktif körü de çalışıldı. Öncelikle 250'şer µL eşit miktarda numuneler tüplere pipetlendi, daha sonra bütün tüplere 2.1 mL metanol eklendi. Son olarak numune körü hariç tüplere sırasıyla, 50' şer µL, 1M amonyum asetat (CH_3COONH_4) ve %10'luk alüminyum nitrat ($Al(NO_3)_3.9H_2O$) ilave edildi. Pipetleme sonunda karışımlar vortekslendi. Tüplerin, 40 dk inkübasyon süresi sonunda 415 nm de absorbans değerleri okunmuştur.

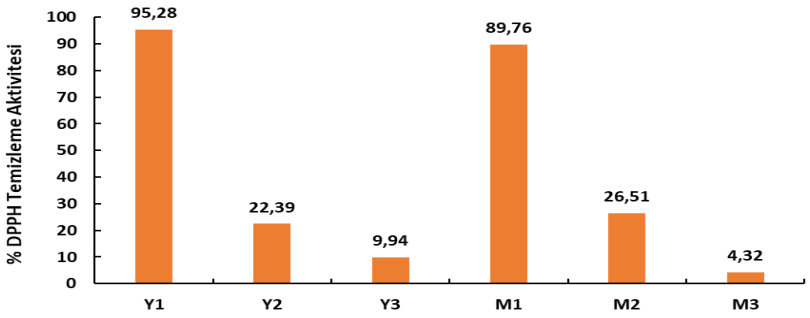
Antioksidan standart olarak aynı anda ve aynı şekilde kuarsetin antioksidan standardı çalışılmıştır. Kuarsetin (0,25 mg/ml) farklı konsantrasyonda hazırlanıp absorbans değerleri okunarak konsantrasyona karşılık gelen, absorbans değerleri ile grafik çizildi. Çizilen grafiğe göre ekstraktların toplam flavonoid madde miktarı Kuarsetin eşdeğeri (KAE µg/mL) olarak belirlenmiştir.

BULGULAR

Farklı çözücülerle ekstrakte edilen sumak bitkisi meyve ve yapraklarının antioksidan aktivitesi üç farklı antioksidan aktivite tayin metoduyla belirlenmiştir.

%DPPH• RADİKAL TEMİZLEME AKTİVİTESİ

Sumak bitkisinin meyve ve yaprak kısımlarının farklı çözücüler ile yapılan ekstraktlarının absorbans değerleri 517 nm'de belirlendi ve % DPPH• radikal temizleme değerleri Şekil 3'te verilmiştir.



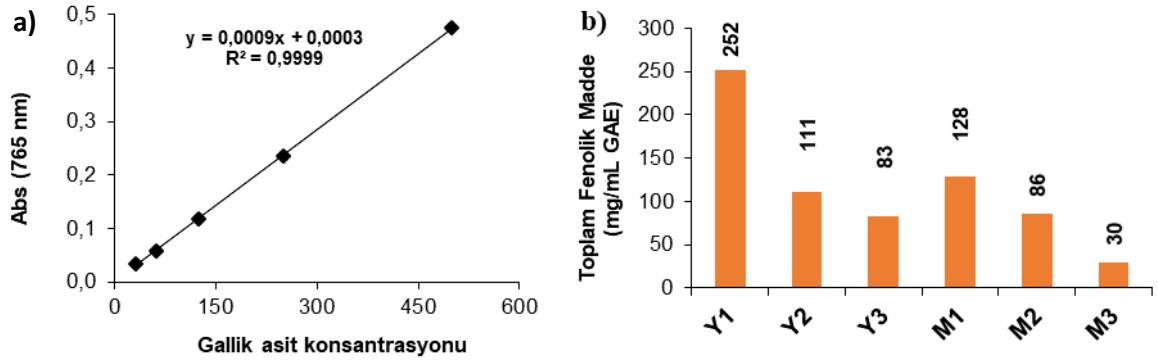
Şekil 3. Sumak bitkisinin meyve ve yaprak kısımlarının %DPPH• radikal temizleme aktiviteleri

Analiz sonucunda en yüksek % DPPH temizleme aktivite değeri Y1'de (yaprak kısmının %100 metanollü ekstraktı) ölçülmüştür. Sumak bitkisinin meyve ve yaprak kısımlarının %100 metanol ekstraktlarının antioksidan aktivitesi saf su ve saf su-metanol ekstraktlarına göre daha aktif olduğu görülmüştür. Ayrıca elde edilen verilere göre Y2 ile M2'nin (% 50 Metanol - % 50 Saf su) % DPPH temizleme aktivite değerleri birbirine yakınken, bu değerlerin aktivitesi Y3, M3 den neredeyse iki kattan daha fazladır. Genel olarak değerlendirildiğinde Y2 hariç yaprak kısmının % DPPH temizleme aktivitesi meyve kısmına göre daha yüksek olduğu görülmüştür.

TOPLAM FENOLİK MADDE İÇERİĞİ (TPC)

Kalibrasyon grafiği için farklı konsantrasyonlarda hazırlanan gallik asit (500-250-125-62.5-31.25 µg/mL) standardının ve ekstraktların (Y1, Y2, Y3, M1, M2, M3) 765 nm'de spektrofotometre cihazında absorbans değerleri belirlenmiş ve bu değerler Microsoft Excel programında grafiksel olarak gösterilmiştir.

Sumak bitkisinin yaprak ve meyve kısımlarının üç farklı çözücüyle elde edilen ekstraktlarının toplam fenolik madde miktarları GAE (mg/mL) cinsinden Şekil 4'te verilmiştir.



Şekil 4. Farklı konsantrasyonlarda çalışılan gallik asit standart kalibrasyon grafiği (a)Yaprak ve Meyve ekstraktlarının toplam fenolik madde içeriklerinin GAE (mg/mL) cinsinden değerleri (b)

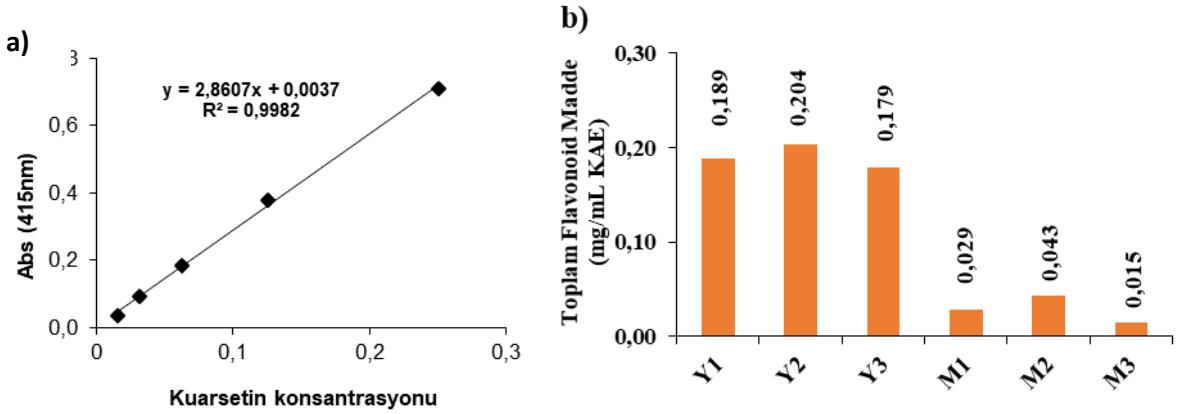
Grafik incelendiğinde, toplam fenolik madde miktarı bakımından en aktif olanın Y1 yani yaprağın %100 metanollü ekstraktı olduğu görülmüştür. Ayrıca Y1'in M1'den fenolik madde içeriği bakımından neredeyse iki kat daha zengin olduğu belirlenmiştir. Aynı zamanda Y2'nin, M2'den ve Y3'ün de M3'ten daha aktif olduğu görülmüştür. Genel olarak değerlendirildiğinde üç çözücü ekstraktında da sumak bitkisinin yaprak kısmının toplam fenolik madde içeriğinin, meyve kısmına göre daha zengin olduğu tespit edilmiştir.

TOPLAM FLAVONOİD MADDE İÇERİĞİ (TFC)

Standart kalibrasyon grafiği için farklı konsantrasyonlarda hazırlanan kuarsetin (500-250-125-62.5-31.25 µg/mL) standardı, ekstraktlar (Y1, Y2, Y3, M1, M2, M3) ile gerekli pipetlemeler

yapıldıktan sonra 415 nm'de spekrofotometre cihazında absorbans değerleri okunmuş ve bu değerler Microsoft Excel programında grafiksel olarak gösterilmiştir.

Sumak bitkisinin yaprak ve meyve kısımlarının üç farklı çözücüyle elde edilen ekstraktlarının toplam flavonoid madde miktarları KAE (mg/mL) cinsinden Şekil 5'te verilmiştir.



Şekil 5. Farklı konsantrasyonlarda çalışılan kuarsetin standart kalibrasyon grafiği (a) Yaprak ve Meyve ekstraktlarının toplam flavonoid madde içeriklerinin KAE (mg/mL) cinsinden değerleri (b)

Toplam flavonoid madde miktarı açısından değerlendirildiğinde diğer testlerden farklı olarak az da olsa Y2'nin Y1 ve Y3'ten daha aktif olduğu görülmüştür. Benzer durum meyve kısmı içinde geçerlidir. Ayrıca yaprak kısmının bütün ekstraktlarının meyve kısmının bütün ekstraktları arasında önemli bir fark olduğu da görülmektedir. Genel olarak değerlendirildiğinde sumak bitkisinin yaprak kısmının toplam flavonoid madde miktarı açısından meyve kısmından daha zengin olduğu görülmüştür.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Eski çağlardan beri bitkiler tıbbi kullanım alanı açısından dikkat çekmiştir. Geçmişten günümüze gelinceye kadar birçok hastalığın tedavisinde bitkilerden elde edilen karışımlar kullanılmış olup, bu karışımlar uzun denemeler ve deneyimler neticesinde elde edilmişlerdir. Günümüzde ise geleneksel tıpta kullanılan bitkilerin etkinliklerinin ortaya çıkarılmasında bir çok araştırma yapılmaktadır. Bu çalışmaların büyük bir kısmını biyolojik aktivite açısından önemli bir yere sahip olan antioksidan aktivite belirleme çalışmaları oluşturmaktadır. Günümüzün en önemli hastalıkları olan kanser, diyabet ve kardiyovasküler hastalıkların oluşumunun engellenmesinde antioksidanlar etkin bir role sahiptir (Serafini, 2006). Bunun sonucu olarak son yıllarda yapılan çalışmalarda gıdalarda ve biyolojik sistemlerde (özellikle de bitkilerde) doğal olarak bulunan antioksidanların ortaya çıkarılması önem kazanmıştır.

Sumak bitkisi, sahip oldukları organik asitler, proteinler, uçucu yağlar, mineraller, vitaminler ve fenolik bileşikler açısından oldukça dikkat çekmektedir (Mavlyanov vd., 1997). Son zamanlarda gıda üretiminde kullanılabilecek sumak preparatlarının antibakteriyel özellikleri ile ilgili birçok çalışma yayınlanmıştır (Rayne ve Mazza, 2007; Chakraborty vd., 2009). Sumak bitkisi, fenolik madde içeriği ve en önemlisi de gallik asit ve türevlerini yapısında bulundurması açısından değerlidir (Rad vd., 2020; Sakhr ve Khatib., 2020).

Bu çalışmada sumak bitkisi üzerinde antioksidan tayin yöntemleri kullanılarak bitkinin yaprak ve meyve kısımlarının farklı çözücülerdeki antioksidan aktivite değerleri belirlenmiştir. Ekstraktların hazırlanmasında kullanılan çözücü sumağın başlıca bileşeni olan fenolik bileşiklerin ve antioksidan aktivitenin belirlenmesinde önemli bir etkendir (Gupta vd., 2012). Genel olarak sumak bitkisi özütünün hangi çözücüyle daha etkili antioksidan aktivite göstereceğine değinen ve bu çözücülerin konsantrasyonlarının sumak bitkisindeki değerli fenolik maddeleri ortaya çıkarabilme etkisi üzerine çeşitli çalışmalar bulunmasına rağmen, bitkinin hem yaprağını hem de çiçeğini ele alan çalışmaya literatürde rastlanılmamıştır. Çalışmamızda Hatay ilinde yetişen sumak bitkisinin antioksidan aktivitesi farklı yöntemler ve farklı çözücüler kullanılarak belirlenmiştir. Yapılan antioksidan aktivite testlerine göre (%DPPH radikal temizleme aktivitesi, toplam fenolik madde içeriği ve toplam flavonoid madde içeriği) hem yaprak hem de meyve kısımlarının seçilen çözücüler de antioksidan aktivite gösterdiği belirlenmiştir. Bu testlerde genel olarak yaprak kısmının meyveye göre daha aktif olduğu tespit edilmiştir.

Literatürde yapılan çalışmalara bakıldığında, 2007 yılında yapılan bir çalışmada sumak bitkisinin (*Rhus coriaria* L.) meyve kısmının antioksidan ve fenolik içeriğini belirlenmiş olup, ekstraksiyon işleminde Soxhlet ekstraksyon metodunu kullanılarak fraksiyonlama yapılmıştır (Kosar vd., 2007). Fraksiyonlama ile elde edilen örneklerin her birine DPPH serbest radikal aktivitesi ve toplam fenolik madde miktarı aktivite testleri uygulanarak antioksidan aktiviteleri belirlenmiştir. Ekstraksiyon yöntemi ve ekstraksiyon çözücüsü mevcut çalışmamızdan farklılık gösterse de benzer olarak tayin yöntemleri sonucunda sumak bitkisinin yüksek antioksidan aktiviteye sahiptir. Kossah vd., (2011) tarafından gerçekleştirilen başka bir çalışmada Çin sumağının antioksidan ve antimikrobiyal özelliği belirlenmiştir. Çalışmada sumak bitkisinin meyve kısmı % 20 etanol-saf su çözücüsü ile ekstrakte edilmiştir. Farklı konsantrasyonlarda (10, 20 ve 50 µg/ml) % DPPH değerleri belirlenmiştir. Elde edilen verilere göre % DPPH aktivite değerleri sırasıyla % 48.91 % 60.89 ve % 93.79 olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar mevcut çalışmamamızdaki elde edilen sonuçlardan (% 89.76 (M1), % 26,51 (M2), % 4.32 (M3)) daha düşüktür. Bursal ve Köksal (2010), tarafından yapılan bir çalışmada Türkiye'de

yerel bir marketten temin edilen sumak bitkisinin hem su hem de etanol ile hazırlanan ekstraktlarının antioksidan aktivitesi belirlenmiştir. Çalışmamızla benzer olarak DPPH serbest radikal temizleme aktivitesi, toplam fenolik madde içeriği ve toplam flavonoid madde içeriği metotları kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre her üç testte de sulu ekstraktın antioksidan aktivitesinin etanol ekstraktından daha yüksek çıktığı belirlenmiştir. Oysaki bu çalışmamamızda ise sulu ekstraktların aktivite değerleri metanol ekstraktı aktivite değerlerinden daha düşük ölçülmüştür. Burada çözücünün niteliği ve ekstraksiyon koşulları aktivite değerinin belirlenmesine etkilidir (Gupta vd., 2012). Ayrıca bitkilerin kimyasal bileşimini etkileyen birçok faktör vardır. Bunlardan biri de lokasyona bağlı çevresel faktörlerdir (Akar, 2021). Ve dolaysı ile farklı çevrelerde yetişen aynı türün aktivite değerlerinin farklı olması olağan bir durumdur.

Çalışılan 3 antioksidan aktivite tayin yöntemine göre sumak bitkisinin antioksidanca en zengin olduğu ekstraksiyon % 100 metanol ile yapılan ekstraksiyon koşuludur, ancak sumak bitkisinin flavonoid madde içeriğini ortaya çıkarmak açısından en uygun çözücü % 50 saf su - % 50 metanol çözücüsüdür. Genel olarak değerlendirildiğinde sumak bitkisinin yaprak kısmının meyve kısmından antioksidan aktivite bakımından daha zengin olduğu görülmüştür.

Sonuç olarak çalışma bulguları, sumak bitkisinin yapraklarının da meyveleri gibi gıda ve ilaç olarak değerlendirilmesine yönelik çalışmalarda kullanılmasının uygun olacağına işaret etmektedir.

KAYNAKLAR

Akar, B., Akar, Z., & Şahin, B. (2019). Identification of antioxidant activity by different methods of a freshwater alga Microspora sp. collected from a high mountain lake. *Hittite Journal of Science and Engineering*, 6(1), 25-29.

Akar, Z. (2021). Chemical compositions by using LC–MS/MS and GC–MS and antioxidant activities of methanolic extracts from leaf and flower parts of Scabiosa columbaria subsp. columbaria var. columbaria L. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 28(11), 6639-6644.

Bursal, E., Köksal, E. (2011). Evaluation of reducing power and radical scavenging activities of water and ethanol extracts from sumac (*Rhus coriaria* L.). *Food Research International*, 44, 2217-2221.

Chakraborty, A., Ferk, F., Simić, T., Brantner, A., Dušinská, M., Kundi, M., & Knasmüller, S. (2009). DNA-protective effects of sumach (Rhus coriaria L.), a common spice: results of human and animal studies. *Mutation Research/Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis*, 661(1-2), 10-17.

Dai, J., & Mumper, R. J. (2010). Plant phenolics: extraction, analysis and their antioxidant and anticancer properties. *Molecules*, 15(10), 7313-7352.

Fukumoto, L. R., & Mazza, G. (2000). Assessing antioxidant and prooxidant activities of phenolic compounds. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 48(8), 3597-3604.

Giancarlo S., Rosa §, L. M., Nadjafi, F., & Francesco, M. (2006). Hypoglycaemic activity of two spices extracts: *Rhus coriaria* L. and *Bunium persicum* Boiss. *Natural Product Research*, 20(9), 882-886.

Gupta, A., Naraniwal, M., & Kothari, V. (2012). Modern extraction methods for preparation of bioactive plant extracts. *International Journal of Applied and Natural Sciences*, 1(1), 8-26.

Kossah, R., Nsabimana, C., Zhang, H., & Chen, W. (2013). Evaluation of antimicrobial and antioxidant activities of Syrian Sumac fruit extract. *Journal of Natural Products*, 6(2013), 96-102.

Kossah, R., Zhang, H., & Chen, W. (2011). Antimicrobial and antioxidant activities of Chinese sumac (Rhus typhina L.) fruit extract. *Food Control*, 22(1), 128-132.

Kosar, M., Bozan, B., Temelli, F., & Baser, K. H. C. (2007). Antioxidant activity and phenolic composition of sumac (Rhus coriaria L.) extracts. *Food Chemistry*, 103(3), 952-959.

Mavlyanov, S. M., Islambekov, S., Karimdzhanov, A. K., & Ismaikov, A. I. (1997). Anthocyans and organic acids of the fruits of some species of sumac. *Chemistry of Natural Compounds*, 33(2), 209-209.

Rad, A. H., Khaleghi, M., & Javadi, M. (2020). Sumac in food industry: A changing outlook for consumer and producer. *Journal of Food Technology and Nutrition Sciences*, 2, 1-3.

Rayne, S., & Mazza, G. (2007). Biological activities of extracts from sumac (Rhus spp.): a review. *Nature Precedings*, 1-1.

Riley, P. A. (1994). Free radicals in biology: oxidative stress and the effects of ionizing radiation. *International Journal of Radiation Biology*, 65(1), 27-33.

Sakhr, K., & El Khatib, S. (2020). Physiochemical properties and medicinal, nutritional and industrial applications of Lebanese Sumac (Syrian Sumac-Rhus coriaria): A review. *Heliyon*, 6(1), e03207.

Serafini, M. (2006). The role of antioxidants in disease prevention. *Medicine*, 34(12), 533-535.

Slinkard, K., & Singleton, V. L. (1977). Total phenol analysis: Automation and comparison with manual methods. *American Journal of Enology and Viticulture*, 28, 49–55.

Tübives, 2022. Türkiye Bitkileri Veri Servisi. http://www.tubives.com, Erişim Tarihi: 20.03.2022

GÜRCÜ KEÇİLERİNDE DOĞUM VE ERKEN LAKTASYON SIRASINDA DEMİR VE GLOBULİN KONSANTRASYONU İLE ALANİN AMİNOTRANSFERAZ ENZİM AKTİVİTESİNİN DEĞİŞİMİ

Doç. Dr. Mushap KURU (Orcid ID: 0000-0003-4409-251X)
Kafkas Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, Kars
mushapkuru@hotmail.com

Dr. Öğr. Üyesi Enes AKYÜZ (Orcid ID: 0000-0002-3288-2058)
Kafkas Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, İç Hastalıları Anabilim Dalı, Kars
enesakyuz_44@hotmail.com

Doç. Dr. Mustafa MAKAV (Orcid ID: 0000-0003-1879-8180)
Kafkas Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, Kars mustafamakav@gmail.com

ÖZET

Gürcü keçilerinin kökeni Kafkaslardır ve Ardahan ile Kars illerinde yetiştiriciliği yapılan lokal ırklarımızdan biridir. Günümüzde sayıları oldukça azalmıştır ve yok olma tehlikesi altındadır. Gürcü keçilerinin en önemli özellikleri arasında soğuk iklim şartlarına adapte olması yer alır. Bu çalışmanın amacı Gürcü keçilerinde doğum ve erken laktasyon sırasında serum demir, globülin ve alanin aminotransferaz değişiminin belirlenmesidir. Çalışmada klinik olarak sağlıklı toplamda 20 adet Gürcü keçisi kullanıldı. Keçilerden doğum gününde, laktasyonun 7, 14 ve 28. günlerinde *vena jugularisten* kan alındı. Kanlar 3000 devirde 15 dakika santrifüj edildikten sonra serumları ayrıldı. Serum demir, globülin, total bilirübin konsantrasyonu ve alanin aminotransferaz enzim aktivitesi tam otomatik biyokimya cihazı ile belirlendi. Çalışmada elde edilen dataların istatistiksel analizi SPSS® programında yapıldı. Biyokimyasal analizler sonrasında günleri çoklu karşılaştırmasında demir ($P = 0.039$) ve globülin ($P = 0.05$) konsantrasyonu ile alanin aminotransferaz enzim aktivitesinin ($P = 0.012$) istatistiksel olarak farklıydı. Total bilirübin konsantrasyonu ise hem doğum hem de laktasyon sürecinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim göstermedi ($P > 0.05$). Sonuç olarak, doğum ve erken laktasyon süreçlerinde şekillenen hormonal değişimler ve inflamasyon ile birlikte serum demir ve globülin konsantrasyonu ile alanin aminotransferaz enzim aktivitesinde değişimler olabilir.

Anahtar Kelimeler: Alanin aminotransferaz, Demir, Doğum, Globülin, Gürcü Keçisi, Laktasyon

CHANGES IN IRON AND GLOBULIN CONCENTRATION AND ALANINE AMINOTRANSFERASE ENZYME ACTIVITY DURING PARTURITION AND EARLY LACTATION IN GURCU GOATS

ABSTRACT

The origin of Gurcu goats is the Caucasus and it is one of the local breeds of Turkey that is breeding in the provinces of Ardahan and Kars. Today, their numbers have decreased considerably and are in danger of extinction. One of the most important characteristics of Gurcu goats is their adaptation to cold climatic conditions. The aim of this study is to determine the changes in serum iron, globulin and alanine aminotransferase in Gurcu goats during parturition and early lactation. A total of 20 clinically healthy Gurcu goats were used in the study. Blood was taken from the vena jugularis on the day of parturition, 7, 14 and 28 days of lactation from goats. After the blood was centrifuged at 3000 rpm for 15 minutes, the serum was separated. Serum iron, globulin, total bilirubin concentration and alanine aminotransferase enzyme activity were determined with a fully automatic biochemistry device. Statistical analysis of the data obtained in the study was performed in SPSS® program. After the biochemical analyses, the iron ($P = 0.039$) and globulin ($P = 0.05$) concentrations and alanine aminotransferase enzyme activity ($P = 0.012$) were statistically different in the multi-day comparison. There was no statistically significant change in total bilirubin concentration during both parturition and lactation ($P > 0.05$). As a result, there may be changes in serum iron and globulin concentration and alanine aminotransferase enzyme activity, along with hormonal changes and inflammation occurring during parturition and early lactation.

Keywords: Alanine aminotransferase, Globulin, Gurcu Goat, Iron, Lactation, Parturition

1. GİRİŞ

Türkiye'de keçi yetiştiriciliği yoğun olarak Güneydoğu, Akdeniz ve Ege bölgesinde yapılmaktadır. Bu bölgelerde yoğun olmasının temel sebeplerinin başında çiftçi ailelerinin ekonomik ve sosyal yapısı, geleneksel hayvancılık tercihleri ve bölgenin coğrafik özellikleri gelmektedir (Kuru & Boğa Kuru, 2020; Özdemir & Keskin, 2018). Dar gelirli ailelerin temel geçim kaynakları arasında olan keçi yetiştiriciliği meraya dayalı veya entansif koşullarda yapılabilmektedir. Keçi yetiştiriciliği yapılmasının temel nedeni mera ve otlakları iyi bir şekilde değerlendirmesidir. Çok iyi bir tırmanıcı olan keçi, tarımsal üretimin ve diğer hayvancılık faaliyetlerinin yapılamadığı bölgelerde yetiştirilebilen, beslenme açısından seçici olmadığı için diğer hayvanların tüketmediği bitkileri tüketen bir canlı olmasından tercih sebebi olmuştur (Kuru & Boğa Kuru, 2020; Yalçın, 1988). Keçilerin yetiştirme ve beslenme şekli bölgenin arazi yapısı, iklimi ve mevcut bitki örtüsü ile doğrudan ilişkilidir. Geleneksel olarak keçinin yetiştirme alanları orman ve fundalık olmasından dolayı haksız şekilde nitelendirilen zarar ve tahribatlardan dolayı keçi yetiştiriciliği suçlu konuma getirilmiş ve tartışma konusu olmuştur. Son yıllarda keçi sayısının azaltılması veya yetiştiriciliğinin yapılmaması ile ilgili haksız söylemler artmıştır. Unutulmamalıdır ki geçmişte daha fazla yapılmış olan keçi yetiştiriciliği eğer ormanlar üzerine negatif etkili olsaydı bugün ormanlık alanların çoğu yok olmuş olacaktı. Fakat keçiden ziyade insanoğlunun yaptığı orman katliamı bugün daha iyi bir şekilde gözler önünü serilmiştir. İnsanoğlu kendi eliyle yaptığı ormanlık alan kıyımına günah keçisi aramış ve buna da keçi yetiştiriciliği kılıfını bulmuştur (Günlü & Alaşahan, 2010; Kuru & Boğa Kuru, 2020)."

Doğu Anadolu'ya Kafkaslardan gelmiş olan Gürcü keçisi iklimi ve coğrafi şartları zorlu olan bu bölgeye uyum sağlamış ender lokal ırklarımızdan biridir. Fakat bölge halkının daha çok büyük baş hayvan yetiştiriciliğine yönelmesi ve keçi yetiştiriciliği üzerindeki olumsuz koşullar nedeniyle sayıları günden güne azalmıştır (Batu, 1951; Kuru et al., 2017; Kuru & Boğa Kuru, 2020). Günümüzde halk elinde genetik kaynakların korunması projeleri ile yok olması engellenmeye çalışılmaktadır. Ayrıca Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi bünyesinde bulunan Prof. Dr. Ali Rıza AKSOY Araştırma ve Uygulama Çiftliği'nde de yetiştiriciliği yapılmaktadır (Kuru et al., 2017; Kuru & Boğa Kuru, 2020). Çiftliğimizde yetiştiriciliği yapılan Gürcü keçilerinin üreme özellikleri ve oğlak verimleri (Kuru et al., 2017, 2018), spermatolojik ve androlojik özellikleri (Kulaksiz et al., 2020; Kulaksız et al., 2019), östrus senkronizasyonuna verdiği cevap (Kuru et al., 2019), genital kanal inflamasyonuna verdiği tepki (Kuru et al., 2016, 2020), bazı klinik ve hemato-biyokimyasal değerleri (Akyüz, et al., 2020a; 2020b), gebelik süreci bazı mineral konsantrasyonundaki değişimi (Erkılıç et al., 2016) ve çeşitli yetiştirme koşullarına

göre metabolik profiline (Ölmez et al., 2020) yönelik çalışmalar yapılmıştır. Fakat peripartum süreçte (doğuma 21, 14, 7 gün kala, doğum yapılan gün, doğum sonrası 7, 14, 21. gün) hidrojen ile zengin suyun etkisine yönelik yapılmış herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Geçiş dönemi olarak tanımlanan doğumdan 3 hafta önce ve 3 hafta sonraki sürede (Akkaya et al., 2020; Grummer, 1995; Zamuner et al., 2020), süt hayvanı olarak yetiştirilen ruminantların bu süreç içinde endokrin ve metabolik durumlarında belirgin değişiklikler olabilmektedir. Doğum ve laktogenezisi içeren değişiklikler doku metabolizmasını ve besin kullanımını çoğu zaman etkilemektedir (Drackley, 1999). Laktasyonun ilk haftalarında ortaya çıkan çoğu metabolik hastalıkların etiyolojisi doğum öncesi dönemi işaret edebilir (Mulligan & Doherty, 2008).

Demir vücutta oksijenin dokulara taşınması, depolanması, büyüme, bağışıklık, vücudun çeşitli enfeksiyonlara karşı direnç göstermesinde gereklidir. Ayrıca kas aktivitesi, kemik gücü ve siniri sisteminin fonksiyonunu yerine getirmesi için önemlidir (Camaschella, 2015; İnce & Çağındı, 2020). İnsan ve hayvanların sağlıklı olarak beslenmesinde demir esansiyel bir mikro mineraldir. Oksijenin hemoglobin tarafından taşınması, depolanması ile redoks potansiyelleri gibi birçok biyolojik fonksiyonda görev almaktadır. Demir, hem ve hem olmayan demir olmak üzere 2 formda sağlanmaktadır. Demir metabolizması, hepsidinin transmembran protein ferroportin ile etkileşimi aracılığıyla düzenlenmektedir. Enterosit, makrofaj ve hepatosit membranlarında ferroportin varlığının inaktive edilmesi, demirin emilmesini olumsuz etkilemektedir (İnce & Çağındı, 2020).

Plazma globülin konsantrasyonları karaciğer hastalıklarında değişiklik gösterebilir. Büyük çoğunluğu karaciğerden sentezlendiğinden karaciğerdeki herhangi bir hastalık veya fonksiyon bozukluğunda seviyeleri azalabilir. Globülinler alfa, beta ve gamma olarak sınıflandırılmıştır. Alfa ve beta globulinler lipit ve lipit benzeri yapıları taşırlar. Gamma globülinler ise daha çok İgA, M ve E'nin yapısında bulunur. Karaciğerde antijenleri uzaklaştırma yeteneği ortadan kalkdığında özellikle gamma globülin konsantrasyonunda artış gözlenmektedir (Turgut, 2000). Alanin aminotransferaz (ALT) albümin metabolizmasında görev almaktadır. Farklı karaciğer hastalıklarında, kalp hastalıklarında ve ateş gibi durumlarda seviyelerinde değişimler gözlenebilmektedir (Turgut, 2000). ALT amino asidin 2-oksoasite dönüşümünü katalize eden bir enzim grubu oluşturur. Karaciğerin enfeksiyöz hastalığı, asit ve portal hipertansiyon gibi çeşitli hastalıklarda artış göstermektedir (Dufour et al., 2000).

Bu çalışmanın amacı Gürcü keçilerinde doğum ve erken laktasyon sırasında serum demir, globülin ve alanin aminotransferaz değişiminin belirlenmesidir.

2. MATERYAL ve METOT

Çalışma, Kars ilinde bulunan Kafkas Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Prof. Dr. Ali Rıza AKSOY Eğitim Araştırma ve Uygulama Çiftliği'nde gerçekleştirildi.

Çalışmada klinik olarak sağlıklı, 3-4 yaşları arasında, 40-50 kg ağırlığında toplamda 20 adet Gürcü keçisi kullanıldı. Özellikle abort, güç doğum, postpartum problem ve mastitis gibi olgular tespit edilenler çalışmaya dahil edilmedi.

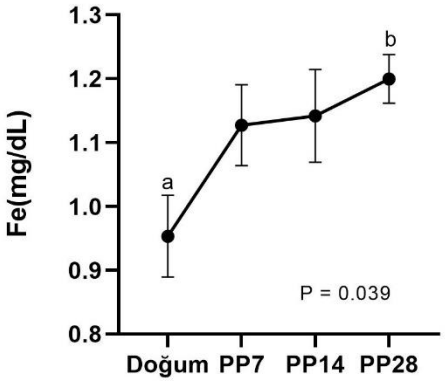
Keçilerden doğum gününde, laktasyonun 7, 14 ve 28. günlerinde *vena jugularisten* steril holder iğneleri kullanılarak kan alındı. Kanlar 3000 devirde 15 dakika santrifüj edildi ve serumları ayrıldı. Serumlar ölçümler yapılıncaya kadar -18°C'de saklandı.

Elde edilen serum örneklerinden demir, globülin, total bilirübin konsantrasyonu ve alanin aminotransferaz enzim aktivitesi tam otomatik biyokimya cihazı ile (Mindray BS120®, Mindray Medikal Teknoloji İstanbul, Türkiye) belirlendi.

Çalışmada veriler ortalama ± standart hata (SE) olarak verildi. Günlere göre biyokimyasal parametrelerde meydana gelen değişimlerin karşılaştırmasında General Linear Model (GLM) kullanıldı. Günler arası ana etkinin karşılaştırmasında Bonferroni düzeltmesi kullanıldı. Bütün istatistiksel analizler SPSS® (Versiyon 26.0, Chicago, IL, USA) programında yapıldı. İstatistiksel analiz sonrasında saatler arası elde edilen farklılıklar $P \leq 0.05$ düzeyinde ise anlamlı olarak kabul edildi.

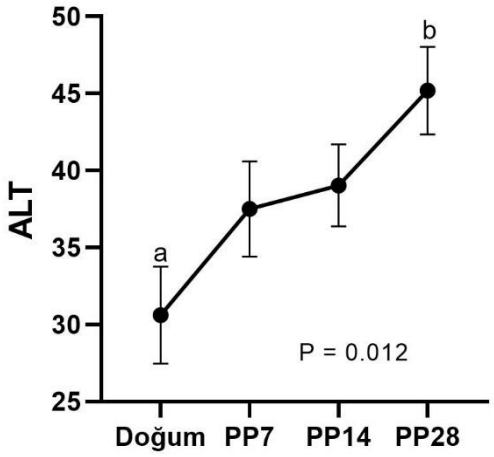
3. BULGULAR

Gürcü keçilerinde demir konsantrasyonunun doğum günü diğer örnekleme günlerine göre daha düşük konsantrasyonda olduğu görüldü. Fakat yapılan istatistiksel analizde doğum günü ile postpartum 28. gün arasında istatistiksel farkın olduğu belirlendi ($P = 0.039$). Özellikle doğum gününden sonra serum demir konsantrasyonunun yükselme eğilimde olduğu tespit edilmiştir (Şekil 1).



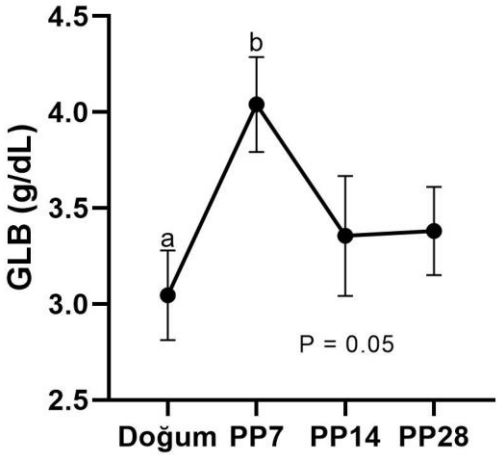
Şekil 1: Örnekleme günlerine göre demir konsantrasyonunun değişimi. [a-b]: Farklı günler arasında istatistiksel farkı göstermektedir.

Örnekleme günlerine göre serum alanin aminotransferaz enzim aktivitesinin postpartum süreç ilerledikçe artış eğilimde olduğu görülürken doğum günü ile postpartum 28. günde elde edilen serum alanin aminotransferaz enzim aktivitesinin istatistiksel olarak farklı olduğu görüldü (P = 0.012, Şekil 2).



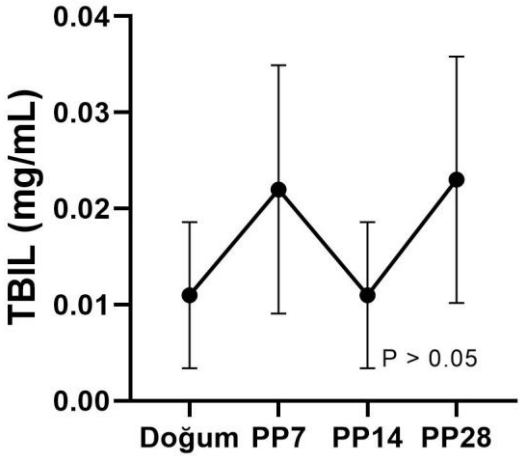
Şekil 2: Örnekleme günlerine göre serum alanin aminotransferaz enzim aktivitesi değişimi. [a-b]: Farklı günler arasında istatistiksel farkı göstermektedir.

Gürcü keçilerinde globulin konsantrasyonunun doğum günü postpartum 7. günden istatistiksel olarak daha düşük olduğu belirlendi (P = 0.05). Özellikle postpartum 7. günden sonra serum globulin konsantrasyonunun düşme eğilimde olduğu görüldü (Şekil 3).



Şekil 3: Örnekleme günlerine göre globulin konsantrasyonunun değişimi. [a-b]: Farklı günler arasında istatistiksel farkı göstermektedir.

Gürcü keçilerinde total bilirubin konsantrasyonunun örnekleme günlerinde dalgalı seyir gösterdiği belirlendi (P > 0.05). Elde edilen total bilirubin konsantrasyonunun referans değerler içeresinde olduğu görüldü (Şekil 4).



Şekil 4: Örnekleme günlerine göre total bilirubin konsantrasyonunun değişimi.

Sonuç olarak, doğum ve erken laktasyon süreçlerinde şekillenen hormonal değişimler ve inflamasyon ile birlikte serum demir ve globülin konsantrasyonu ile alanin aminotransferaz enzim aktivitesinde değişimler olabilir. Karmaşık fizyolojik olayların gerçekleştiği doğum sürecine cevaben vücutta birçok metabolik parametreler de değişim olabileceği unutulmamalıdır

KAYNAKLAR

Akkaya, F., Senturk, S., Mecitoğlu, Z., Kasap, S., Ertunc, S., & Kandemir, C. (2020). Evaluation of metabolic profiles of Saanen goats in the transition period. *Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society*, *71*(2), 2127–2134. https://doi.org/10.12681/jhvms.23637

Akyüz, E., Kırmızıgül, A. H., Kuru, M., Sezer, M., Gökdemir, T., Batı, Y. U., Naseri, A., & Gökce, G. (2020a). Evaluation of some clinical, hematological and biochemical parameters in healthy Gurcu bucks and does. *Van Veterinary Journal*, *31*(3), 133–138. https://doi.org/10.36483/vanvetj.758635

Akyüz, E., Ölmez, M., Kuru, M., Merhan, O., Makav, M., Öğün, M., Bozukluhan, K., Naseri, A., Uzlu, E., & Gökce, G. (2020b). Dişi Gürcü keçilerinde mera öncesi, merada ve mera sonrası dönemde bazı biyokimyasal parametrelerin değerlendirilmesi. *Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, *13*(1), 33–38.

Batu, S. (1951). *Türkiye Keçi Irkları*. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları, Ankara, Türkiye.

Camaschella, C. (2015). Iron-Deficiency Anemia. *New England Journal of Medicine*, *372*(19), 1832–1843. https://doi.org/10.1056/NEJMra1401038

Drackley, J. K. (1999). ADSA foundation scholar award: Biology of dairy cows during the transition period: The final frontier? *Journal of Dairy Science*, *82*(11), 2259–2273. https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302(99)75474-3

Dufour, D. R., Lott, J. A., Nolte, F. S., Gretch, D. R., Koff, R. S., & Seeff, L. B. (2000). Diagnosis and monitoring of hepatic injury. II. Recommendations for use of laboratory tests in screening, diagnosis, and monitoring. *Clinical Chemistry*, *46*(12), 2050–2068. https://doi.org/10.1093/clinchem/46.12.2050

Erkılıç, E. E., Kuru, M., & Kükürt, A. (2016). Gürcü keçilerinde gebelik öncesi, gebelik ve doğumda serum Ca, Mg ve P düzeyleri. 8. Ulusal Veteriner Biyokimya ve Klinik Biyokimya Kongresi, Bursa. *8. Ulusal Veteriner Biyokimya ve Klinik Biyokimya Kongresi*, 76–77.

Grummer, R. R. (1995). Impact of changes in organic nutrient metabolism on feeding the transition dairy cow. *Journal of Animal Science*, *73*(9), 2820–2833. https://doi.org/10.2527/1995.7392820x

Günlü, A., & Alaşahan, S. (2010). Türkiye'de keçi yetiştiriciliği ve geleceği üzerine bazı değerlendirmeler. *Veteriner Hekimler Derneği Dergisi*, *81*(2), 15–20. https://dergipark.org.tr/tr/pub/vetheder/379400

İnce, C., & Çağındı, Ö. (2020). Demir Minerali: Fonksiyonları, Gıda İşlemenin Biyoyararlılığı Üzerine Etkileri ve Biyoaktif Bileşenler ile İnteraksiyonları. *Cukurova University, Agriculture Faculty*, *2*(35), 151–164. https://doi.org/10.36846/cjafs.2021.29

Kulaksiz, R., Arı, U. Ç., Kuru, M., Yıldız, S., Lehimcioğlu, N. C., & Öztürkler, Y. (2020). Seasonal variations of testicular measurements, fresh sperm quality and post-thaw sperm motility in Gurcu bucks. *Slovak Journal of Animal Science*, *53*(4), 161–167.

Kulaksız, R., Arı, U. Ç., Kuru, M., Yıldız, S., Lehimcioğlu, N. C., Öztürkler, Y., & Atakişi, E. (2019). Seasonal changes in testes size, fresh and post-thawing semen characteristics, serum testosterone level, and phospholipase A2 activity in Gurcu male goats. *Journal of Animal and Plant Sciences*, *29*(2), 353–358.

Kuru, M, Boğa Kuru, B., Kulaksız, R., Arı, U. Ç., & Oral, H. (2017). Gürcü keçilerinin bazı reprodüktif özellikleri. *Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, *6*(2), 119–125. https://doi.org/10.31196/huvfd.383632

Kuru, M, Kaçar, C., Demir, M. C., Kaya, S., Kaya, D., & Oral, H. (2019). The effect of the use of short-term or long-term progesterone impregnated intravaginal sponge on the pregnancy rate in lactating Gurcu goats outside of the breeding season. II. International Congress of Turkish Society of Veterinary Gynaecology, Antalya. *II. International Congress of Turkish Society of Veterinary Gynaecology*, 305–306.

Kuru, M, Kükürt, A., Akyüz, E., Oral, H., Kulaksız, R., & Karapehlivan, M. (2020). Paraoxonase activities, total sialic acid concentration and lipid profile after use of controlled internal drug release (CIDR) in Gurcu goats. *International Journal of Veterinary Science*, *9*(4), 517–522. https://doi.org/10.37422/IJVS/20.068

Kuru, M, Öğün, M., Hasan, O., Kükürt, A., Makav, M., & Kulaksiz, R. (2016). The use of controlled internal drug release for synchronization augmented oxidative and nitrosative stress and leptin levels in Georgian goats. *Journal of Cellular Neuroscience and Oxidative Stress*, *8*(1), 541–542.

Kuru, M, Oral, H., & Kulaksiz, R. (2018). Determination of gestational age by measuring defined embryonic and foetal indices with ultrasonography in Abaza and Gurcu goats. *Acta Veterinaria Brno*, *87*(4), 357–362. https://doi.org/10.2754/avb201887040357

Kuru, M, & Boğa Kuru, B. (2020). Kars ve yöresinde kaybolmaya yüz tutan lokal bir ırk: Gürcü keçisi. In P. Ayvazoğlu Demir (Ed.), *Kuzey Doğu Anadolu Bölgesinde Hayvancılık* (pp. 75–111). Iksad Publishing House.

Mulligan, F. J., & Doherty, M. L. (2008). Production diseases of the transition cow. *Veterinary Journal*, *176*(1), 3–9. https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2007.12.018

Ölmez, M., Akyüz, E., Öğün, M., Şahin, T., Makav, M., Yörük, M., Gökçe, G., & Boğa Kuru, B. (2020). Gürcü keçilerinde metabolik profilin beslenme dönemlerine göre karşılaştırılması. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, *15*(3), 287–293. https://doi.org/10.17094/ataunivbd.710999

Özdemir, F. H., & Keskin, M. (2018). Kilis ve Gaziantep illerinde yetiştirilen Kilis keçilerinin bazı morfolojik ve fizyolojik özellikler bakımından karşılaştırılması. *Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, *23*(1), 115–123.

Turgut, K. (2000). Veteriner Klinik Laboratuvar Teşhis. *Baskı, Bahçıvanlar Basım Sanayi AŞ, Konya*.

Yalçın, B. (1988). *Özel Zootekni (Koyun ve Keçi Yetiştirme) Ders Notları*.

Zamuner, F., DiGiacomo, K., Cameron, A. W. N., & Leury, B. J. (2020). Endocrine and metabolic status of commercial dairy goats during the transition period. *Journal of Dairy Science*, *103*(6), 5616–5628. https://doi.org/10.3168/jds.2019-18040

KONYA ÇUMRA ÜRÜNLÜ ARAZİ TOPLULAŞTIRMA ETKİNLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Yüksek Lisans Öğrencisi Gökhan MAZMAN (Orcid ID: 0000-0003-3959-9009)
Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Konya
mazman_gokhan@hotmail.com

Prof. Dr. Ramazan TOPAK (Orcid ID: 0000-0003-3748-2720)
Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Konya
rtopak@selcuk.edu.tr

ÖZET

Arazi toplulaştırma, aynı şahsa veya çiftçi ailesine ait, çeşitli nedenlerle, ekonomik üretime imkân vermeyecek biçimde veya toprak muhafaza ve zirai sulama tedbirlerinin alınmasını güçleştirecek derecede; parçalanmış, dağılmış, şekilleri bozulmuş, dağınık küçük arazi parçalarının ve hisselerinin bir araya getirilerek, muntazam şekiller halinde birleştirilmesi, bütünleştirilmesi ve işletmelerin yeniden düzenlenmesi işlemidir. Ülkemizde ilk arazi toplulaştırması 1961 yılında Mülga TOPRAKSU Genel Müdürlüğü tarafından Konya ili Çumra İlçesine bağlı Karkın köyünde yapılmıştır. Bu çalışma, Konya' nın Çumra İlçesi' ne bağlı Ürünlü Köyü' nde toplam 992 ha alanda uygulanan arazi toplulaştırma projesinin etkilerini değerlendirmek amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada toplulaştırma öncesi ve sonrası parsel sayı ve şekilleri, ortalama parsel büyüklüğü, parsellere ulaşım sağlayan yol uzunlukları araştırılmıştır. Değerlendirme sonuçlarına göre, arazi toplulaştırması ile parsel sayısı 411'den 314'e düşmüştür. Ortalama parsel büyüklüğü 24,16 dekar'dan 30,88 dekara yükselmiştir. Tüm parseller yola kavuşmuş ve sulanabilir hale gelmiştir. Yol sistemi uzunluğuna bakıldığında toplulaştırma öncesi 22575 m olan yol uzunluğu toplulaştırma sonrası 26477 m olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Arazi toplulaştırması, Toplulaştırma oranı, Parsel alanı, Parsel şekli, Sulama ve yol şebekesi

LAND CONSOLIDATION ASSESSMENT OF URUNLU VILLAGE IN THE CUMRA DISTRICT OF KONYA

ABSTRACT

Land consolidation, belonging to the same person or farmer family, for various reasons, that does not allow economic production or makes it difficult to take soil conservation and agricultural irrigation measures; it is the process of reunite and integrating into the regular shapes of fragmented, scattered, distorted, scattered small land pieces and reorganising the managements. In our country, the first land consolidation was made at Karkın Village in the Cumra District of Konya province led by Mulga TOPRAKSU in 1961. This study has carried out for evaluate the effects of land consolidation project which implemented on total 992 ha areas at Urunlu Village in the Cumra District of Konya. The number and shape of parcels before and after consolidation, the average parcel size, the lengths of roads which provide access to the parcels have investigated in this study. As a results of assessment, the number of parcels decreased from 411 to 314 with the land consolidation. Average parcel size increased from 24,16 decares to 32,64 decares. All parcels have reached the road and they became irrigable. Considering length of the road system, the road length, which was 22575 m before consolidation, became 26477 m after consolidation.

Keywords: Land consolidation, consolidation rate, parcel area, parcel shape, irrigation and road network

1.GİRİŞ

Ülkemizde arazi toplulaştırma faaliyetleri ilk etapta arazi birleştirmek amacıyla çiftçiye hizmet vermiştir. Arazi toplulaştırma tarımsal anlamda hiçbir altyapı hizmeti verilmeksizin yalnızca parçalanmış, bölünmüş ve dağınık, aynı işletmeye ait tarım arazilerinin bir araya getirilmesi işlemi esasına dayandırılmıştır. İlerleyen yıllarda ise gerekli kanun ve yönetmeliklerin çıkarılmasıyla birlikte yol ve sulama şebekeleri de projelere eklenerek daha geniş kapsamlı ve altyapı hizmeti veren arazi toplulaştırma projeleri uygulanmaya başlanmıştır.

Arazi Toplulaştırma işlemi temel olarak; çeşitli nedenlerden dolayı bölünmüş, dağınık, şekilleri bozuk ve tarıma elverişli olmayan arazi parçalarının bir araya getirilmesi işlemidir (Kara, 1984). Toplulaştırma işlemiyle birlikte şekil ve büyüklük olarak tarıma daha elverişli araziler kazandırılır. Tarla içi yollar açılarak yeni oluşan her parselin yola sahip olması sağlanır. Kurulan sulama şebekesiyle her parselin sudan yararlanması, açılacak yeni drenaj kanallarıyla tarım sahasına daha verimli parseller kazandırılması arazi toplulaştırma projelerinin temel hedeflerindendir. Bunlarla birlikte arazi toplulaştırma, arazi tesviyesi ve toprak ıslahı, köy merkezinin yeniden yapılandırılması, köy içi yolların araziye uygun biçimde düzenlenmesi, yerleşim yeri ve tarım arazilerinin sel taşkınları, su ve rüzgar erozyonu gibi arazilerin süpürülmesine neden olacak afetlerden korumak, gerekli sosyal tesislerin kamulaştırma yapılmadan köye kazandırılması gibi birçok hizmeti kapsar.

Türkiye' de ilk arazi toplulaştırma (AT) çalışması, Toprak-Su Genel Müdürlüğü' nce Birleşmiş Milletler Tarım Örgütü (FAO) ve Devlet Planlama Teşkilatı (DPT) yardımlarıyla 1961 yılında Konya' nın Çumra İlçesi' ne bağlı olan Kargın Köyü' nde yapılmıştır. O dönemde uygulamanın yapım kurallarını belirleyen herhangi bir tüzük veya yönetmelik olmadığından ve projeye hakim personelin olmayışından dolayı proje durdurulmuş, 1963 yılında bu kez Antalya, Isparta ve Burdur illerinin de yer aldığı bölgede yeniden gerçekleştirilmiştir. 1979 yılında çıkarılan "Arazi Toplulaştırma Tüzüğü" ile birlikte uygulamalar yasal bir çerçevede yürütülmeye başlanmıştır.

Ülkemizde 1961 yılından 2021 yılı sonuna kadar toplam 6 982 785 ha alanda AT çalışmaları tamamlanmıştır (Anonim, 2021). Yapılan toplulaştırma çalışmalarının 450 000 ha lık bölümü 1961-2002 yılları arasında, 6 532 785 ha lık bölümü ise 2003-2021 yılları arasında gerçekleştirilmiştir. Bu da toplulaştırma projelerinin büyük bölümünün son 20 yılda gerçekleştirildiğini göstermektedir. Başka bir deyişle ülkemizde AT projelerinin başlangıcından itibaren geçen 40 yılda bu konuda önemli sayılabilecek büyüklükte bir toplulaştırma çalışması yapılamamıştır.

Arazi toplulaştırma uygulamalarının başarısını gösteren bir takım ölçütler söz konusudur. Bu ölçütlerden bazılarını; toplulaştırma oranı, ortalama parsel büyüklüğü, işletme başına ortalama parsel sayısı, sulama ve yol şebekesinden yararlanma yeterliliği, işletme başına düşen arazi varlığındaki değişim, tarım tekniğine uygun parsel şekli olarak ifade etmek mümkündür. Ülkemizde gerçekleştirilmiş bir çok toplulaştırma uygulaması bazı araştırıcılar (Akkaya Aslan et al., 2007; Arıcı ve Akkaya Aslan, 2014; Boztoprak ve ark., 2015; Peker ve Dağdelen, 2016; Yeniay, 2020) tarafından, yukarıda belirtilen ölçütler baz alınarak değerlendirilmiş ve toplulaştırmanın faydaları rakamlarla ifade edilmiştir. Yine arazi toplulaştırma çalışmalarının son yıllardaki değerlendirme ölçütlerine bakıldığında, çoğunlukla yol yeterlilikleri ve parsel şeklinin değerlendirilmesi üzerine farklı indekslerin de ele alındığı görülmektedir. Dikkate alınan bu göstergeler de bu değerlendirme ölçütlerden olup, arazi toplulaştırmasının fiziksel etkinliğinin belirlenmesinde kullanılmaktadır (Değirmenci ve ark., 2017; Akdeniz ve Temizel, 2018; Akkaya Aslan, 2018; Kuşlu ve Ertem, 2019). Bu çalışmada Konya-Çumra-Ürünlü Köyü' nde uygulanmış olan Arazi Toplulaştırma ve Tarla İçi Geliştirme Hizmetleri projesinin tarımsal altyapıya etkileri değerlendirilmiştir. Çalışma kapsamında toplulaştırma uygulamasının parsel sayıları, parsel büyüklükleri, parsel şekilleri, hisselilik durumları ile ulaşım şebekesine etkileri toplulaştırma öncesi ve sonrası durumu karşılaştırmalı olarak incelenmiştir.

2.MATERYAL VE YÖNTEM

2.1.Materyal

Konya' nın Çumra İlçesi' ne bağlı Ürünlü Köyü, Konya Merkeze 57, bağlı olduğu ilçe olan Çumra Merkeze 15 km mesafede, toplam 12.953 da alana sahip bir köy olup, köyün 9926,5 da büyüklüğünde bir kısmı toplulaştırma alanına girmiştir.

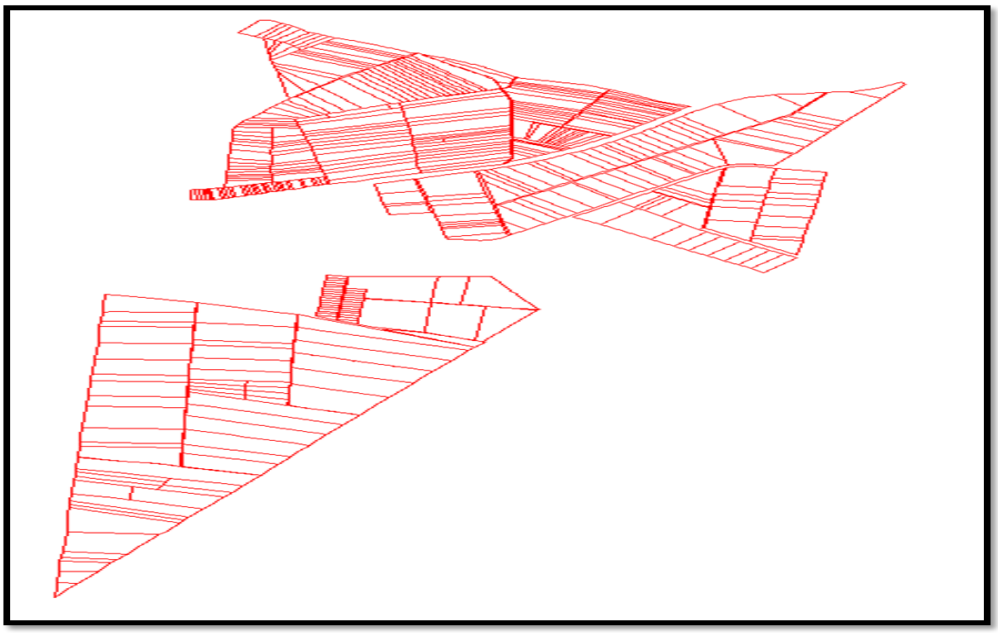
Çumra bölgesinde yazlar ılık, kurak ve açık, kışlar çok soğuk, karlı ve parçalı bulutludur. Yıl içerisinde sıcaklık normalde *-4°C* ila *31°C* arasında değişiklik gösterir ve nadiren *-11°C* altında ve *35°C* üzerinde olur. Bölgede 42 yıllık rasat verilerine göre ortalama yağış miktarı 323,8 mm dir (Tuncer ve Tapur, 2012).

Toplulaştırma sahasında; 277 işletmenin (Çiftçinin) arazisi bulunmakta olup, toplulaştırma öncesi bu arazileri 411 parselden oluştuğu görülmektedir. Toplulaştırma kapsamında yapılan etüt raporuna göre; bu parsellerin 297'sinin müstakil (tek hisseli) ve geri kalan 114'nün ise hisseli durumdadır. Hisseli parsellerden 58'i 2 hisseli, 35 adedi 3-5 hisseli ve 21 adedi ise 6 ve üzerinde hisselidir.

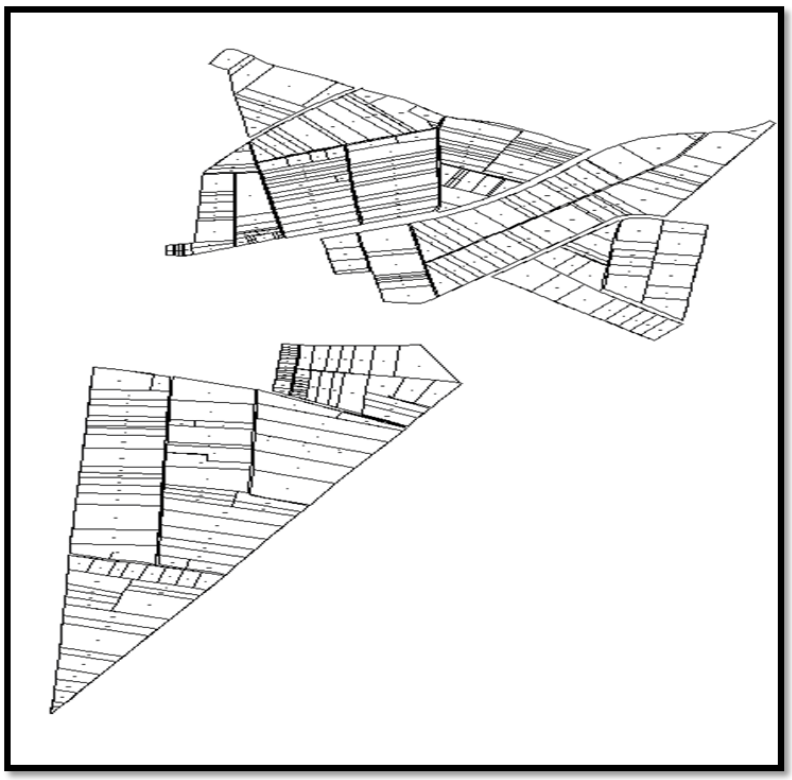
Toplulaştırma projelerinde parsellerin birleştirilerek tek parsel haline getirilmesinin yanında, hisseli parsellerin de maliklerinin istekleri doğrultusunda kendilerine müstakil bir parsel temin

edilmesi esasına da dayanır. Ayrıca proje mülakat aşamasında maliklerin tercihlerine göre ilerlemektedir. Başka bir deyişle bir işletme farklı adalarda bulunan parsellerinin birleşmesi ve tek parsel haline gelmesini istemiyorsa, mecbur kalınmadığı sürece sosyal sorunlara sebebiyet vermemek açısından parsellerin birleştirilmesi yoluna gidilmez.

Söz konusu Ürünlü mahallesinde işleme tabi tutulan tarım alanının toplulaştırma öncesi ve sonrasına ilişkin vaziyet planları Şekil 1 ve Şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 1. Toplulaştırma öncesi parsel vaziyet planı



Şekil 2.Toplulaştırma sonrası parsel vaziyet planı

2.2. Yöntem

Konya Çumra'ya bağlı Ürünlü Köyü'nde toplam 992,65 ha alanda arazi toplulaştırma projesi tamamlanmıştır. Ele alınan proje kapsamında da arazi toplulaştırma çalışmalarının uygulanması amacıyla Coğrafi Bilgi Sistemi destekli bilgisayar programlarından Netcad paket programı ve Litop arazi toplulaştırma yazılımı kullanılmıştır. Programlar birbirleriyle koordineli bir şekilde çalışmakta olup, Arazi Toplulaştırma Teknik Talimatı çerçevesinde toplulaştırma projeleri yapmaya olanak sağlamaktadır. Bu programlar, Tarım Reformu Genel Müdürlüğü, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü ve özel sektör firmaları tarafından da yaygın olarak kullanılmaktadır (Itır, 2013).

Öncelikle toplulaştırmasız durumu gösteren 1/5000 ölçekli proje ile eski kadastro paftası Netcad ortamında sayısallaştırılmıştır. Sayısallaştırılmış paftalar kullanılarak toplulaştırmasız alanda yol hizmetinden yararlanan parsel sayısı ve parsel şekillerine ilişkin bilgiler belirlenmiştir.

Daha sonra proje sahasına ilişkin toplulaştırma projesinde Netcad tabanlı 1/5000-1/25000 ölçekli haritalar üzerinde tarla içi yollarla blokların ve parsellerin konum ve büyüklükleri gösterilmiştir. Çalışmada toplulaştırmalı duruma ait toplulaştırma oranı, ulaşım etkinliği, toplulaştırma sonrası parsel şekli, büyüklüğü ve sayısına olan etkileri belirlenmiştir.

Toplulaştırma oranının büyüklüğü toplulaştırmanın başarısının bir göstergesidir. Toplulaştırma oranı büyüdükçe işletmecilik uygun bir biçime gelmekte ve arazi toplulaştırmanın etkinliği artar (Arslan ve Tunca, 2013). Toplulaştırma oranın belirlenmesinde aşağıdaki eşitlik kullanılmıştır (Arıcı, 1994).

$$TO = (EP-YP)/EP) \times 100$$

Eşitlikte;

TO = Toplulaştırma oranı (%),

EP = Eski parsel sayısı,

YP = Yeni parsel sayısı

Arazi toplulaştırma projesi sonrası, yolların toplulaştırma alanındaki tüm parsellere ulaşım sağlanacak şekilde tasarlanmış olması gerekmektedir. Toplulaştırma projelerinin başarısı her ne kadar toplulaştırma oranı ile ölçülse de tüm parsellere ulaşımı sağlayan yolun olması da bir o kadar önemlidir.

Arazi toplulaştırmasının amaçlarından biri de parselleri uygun şekle ve büyüklüğe getirmektir. Alan kayıpları kare ve dikdörtgen şekillerde minimumdur. Makine kullanımı ve alan kayıpları, parsel büyüklüğüne ve şekline bağlıdır. Araştırma alanında toplulaştırma öncesi ve sonrası,

parsel şekilleri dikdörtgen, yamuk, üçgen, ve şekilsiz (bozuk şekilli) olarak dört gruba ayrılarak sayılmış ve ortalama parsel büyüklüğü değerlendirilmiştir.

3.BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. Toplulaştırma Oranının Değerlendirilmesi

Toplulaştırma oranı toplulaştırma başarısını veren bir göstergedir. Toplulaştırma oranı büyüdükçe işletmecilik uygun biçime gelmekte ve arazi toplulaştırmanın etkinliği artmaktadır. Başka bir deyişle toplulaştırma oranı arttıkça, işletme başına düşen işçilik, makine vb. girdi masrafları azalmaktadır. Arazi toplulaştırma projesi öncesi ve sonrasına ait bilgiler ve toplulaştırma oranı Çizelge 1' de verilmiştir.

Çizelge 1. Proje alanı bazında tarım parsellerindeki değişime ilişkin teknik bilgiler

Durum	Parsel sayısı (Adet)	Ortalama Parsel alanı (da)
Toplulaştırma öncesi	411	24,15
Toplulaştırma sonrası	314	30,88
Toplulaştırma oranı (%)	23,6	(%27,87)

Çizelgeden de anlaşılacağı gibi, köyde toplulaştırma öncesinde 411 olan parsel sayısı 314 e düşmüş, köyde toplulaştırma oranı yüzde 23,6 olarak gerçekleşmiştir.Bununla birlikte ortalama parsel büyüklüğü ise 24,15 dekardan 30,88 dekara yükselmiş ve ortalama parsel alanı toplulaştırma ile %27.87 oranında büyütülmüştür.

Ülkemizde yürütülen projelerde toplulaştırma oranı %42,4'dür (Arıcı 1994, Yağanoğlu et al. 2000). Toplulaştırma uygulamalarının bazılarının değerlendirildiği çalışmalarda toplulaştırma oranları; Gaziantep Nurdağı Gedikli köyü toplulaştırması için % 47 (Eser, 2006), Bafra Ovası' nda Dedeli'de %55, Örencik'te %58 ve Yörgüç köyünde %22 (Arslan ve Tunca, 2013), Niğde ili Misli ovası Yıldıztepe toplulaştırmasında %46.14 (Bayram ve Değirmenci 2018), Aydın Yenipazar-Hamzabali köyü toplulaştırması için %63 (Dağdelen ve ark. (2017) ve Konya ili Topraklık mahallesi arazi toplulaştırmasında %43.22 (Durduran ve ark. (2018) olduğu bildirilmiştir.

3.2. Parsel Gruplarının Büyüklük Olarak Değerlendirilmesi

Toplulaştırma projesinin amaçlarından biri de proje öncesinde kullanılan ve aynı çiftçiye ait olan parsellerin birleştirilerek daha büyük ve tarıma daha elverişli parseller oluşturmak ve böylece işgücü ve üretim maliyetlerinin azalmasını sağlamaktır. Toplulaştırma projesi öncesi ve sonrasına ait parsel büyüklükleri ve oranları Çizelge 2 ve Çizelge 3' te verilmiştir.

Çizelge 2. Toplulaştırma Öncesi Büyüklük Olarak Parsel Grupları

Parsel Grupları(Da)	Parsel Sayısı	%	Parsel Grupları Alanı (Da)	%	Parsel Büyüklüğü Ortalaması (Da)
0 – 5	98	23,84	318,41	3,21	3,25
6 – 10	76	18,49	649,57	6,54	8,55
11 – 20	91	22,14	1463,40	14,74	16,08
21 – 50	95	23,36	2800,22	28,21	29,48
51 – 100	33	8,03	2527,23	25,46	76,58
101 – 500	18	4,38	2167,69	21,84	120,43
501 – 1000	0	0	0	0	0
1000 >	0	0	0	0	0
Toplam	411	100	9926,51	100	24,15

Çizelge 3. Toplulaştırma sonrası büyüklük olarak parsel grupları

Parsel Grupları(Da)	Parsel Sayısı	%	Parsel Grupları Alanı (Da)	%	Parsel Büyüklüğü Ortalaması (Da)
0 – 5	44	14,01	145,97	1,51	3,32
6 – 10	26	8,28	219,74	2,27	8,45
11 – 20	69	21,98	1137,91	11,73	16,49
21 – 50	117	37,26	3558,83	36,70	30,42
51 – 100	45	14,33	3090,63	31,87	68,68
101 – 500	13	4,14	1544,25	15,92	118,79
501 – 1000	0	0	0	0	0
1000 >	0	0	0	0	0
Toplam	314	100	9697,33	100	30,88

Çizelge 2 ve Çizelge 3' te görüldüğü gibi proje öncesinde 98 olan 0-5 dekar arası büyüklüğe sahip olan parsel sayısı proje sonrasında 44' e, oransal olarak da yüzde 23,84 ten yüzde 14,01 e düşürülmüştür. Bununla birlikte 6-10 da arası olan 76 parsel proje sonrası 26 ya, oransal olarak da yüzde 18,49 dan yüzde 8,28 e, 11-20 da arası 91 ve oran olarak yüzde 22,14 olan parseller 69 adete ve oran olarak yüzde 21,98 e düşürülmüştür. Buna karşın 21-50 da arası 95 parsel 117 ye ve oransal olarak yüzde 23,36 dan yüzde 37,26 ya, 51-100 da arası olan 33 parsel 45 e ve oransal olarak yüzde 8,03 ten yüzde 14,33 e yükseltilmiştir. 101-500 da arası parsel grubunun hem sayısal hem de oransal olarak düşmesinin nedeni ise hisseli parsellerin ayrılarak müstakil tapu haline getirilmiş olmasıdır.

3.4. Parsellerin Şekli Yönüyle Değerlendirme

Proje sahasına ait toplulaştırmadan önceki ve sonraki parsel şekillerini belirleyebilmek için kadastro paftaları kullanılmış ve tüm parseller incelenmiştir. Proje öncesi ve sonrası parseller şekillerine göre dikdörtgen, yamuk, üçgen ve şekilsiz olmak üzere dört gruba ayrılarak, bu gruplara ait toplulaştırma öncesi ve sonrasındaki parsel sayıları Çizelge 4' te verilmiştir.

Çizelge 4. Toplulaştırma öncesi ve sonrası parsellerin geometrik şekillerine ilişkin bilgiler

Durum	Dikdörtgen		Üçgen		Yamuk		Çokgen ve şekilsiz	
	Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	%
Toplulaştırma öncesi	192	46,72	39	9,49	156	37,96	24	5,84
Toplulaştırma sonrası	244	77,70	9	2,87	39	12,42	22	7,01

Çizelgeye göre proje sahasındaki işletmelere ait parsel şekillerinin proje öncesi dağılımı incelendiğinde, tarıma en uygun olan dikdörtgen parsel şekillerinin en fazla şekil olmasıyla birlikte proje sahasındaki parsellerin yarısından az bir kısmının bu şekle sahip olduğu görülmektedir. Proje sonrasında oluşan parsellerin yaklaşık yüzde 78 inin dikdörtgen şekle kavuşmasının yanında üçgen parsel oranının yüzde 9,49 dan yüzde 2,87 ye, yamuk parsel oranının yüzde 37,96 dan yüzde 12,42 ye düşmesi projenin bu açıdan amacına hizmet ettiğinin bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. Çokgen ve şekilsiz 24 parselin oranının yükselmesi ise sayısı proje sonrasında 22 ye düşürülmüş olmasına karşın, oluşan yeni parsellerin sayısının düşmesinden kaynaklanmaktadır.

3.5. Parsellerin Mülkiyet Durumunun Değerlendirilmesi

Araştırma konusu Ürünlü köyü arazi toplulaştırma projesinde, proje öncesi ve proje sonrası tarım parsellerinin mülkiyet durumuna (müstakil veya hisselilik durumu) ilişkin teknik bilgiler Çizelge 5' te verilmiştir. Çizelgeye göre proje öncesinde 411 parselin yüzde 72,26 sı (297 adet) müstakil (hissesiz) ve yüzde 27,74 ü (114 adet) hisseli durumdadır.

Çizelge 5. Tarım parsellerinin müstakil ve hisselik durumuna ilişkin bilgiler

Parselin Durumu	Toplulaştırma Öncesi		Toplulaştırma Sonrası	
	Sayı (Adet)	Oran (%)	Sayı (Adet)	Oran (%)
Tek hisseli	297	72,26	257	81,85
2 hisseli	58	14,11	27	8,60
3 hisseli	14	3,41	10	3,19
4 hisseli	11	2,68	4	1,27
5 hisseli	10	2,43	4	1,27
6+ hisseli	21	5,11	12	3,82
Toplam	411	100	314	100

Uygulanan proje ile sayısı 411' den 314' e düşürülen parsellerin müstakillik sayısı 297 den 257 ye düşürüldüyse de oranı yüzde 72,26 dan yüzde 81,85 e yükseltilmiştir. Bununla birlikte proje sonunda iki hisseli parsellerin oranı yüzde 14,11 den yüzde 8,60 a, üç hisseli parsellerin oranı yüzde 3,41 den yüzde 3,19 a, dört hisseli parsellerin oranı yüzde 2,68 den yüzde 1,27 ye, beş hisseli parsellerin oranı yüzde 2,43 ten yüzde 1,27 ye, 6 ve üzeri hisseli olan parsellerin oranı

ise yüzde 5,11 den yüzde 3,82 ye düşürülmüştür. Çizelgeye göre tek ve iki hisseli parsellerin proje öncesinde yüzde 86,37 olan oranı proje sonrasında yüzde 91,45 e yükselmiştir.

3.3. Proje Sahasında Ulaşım Etkinliğinin Değerlendirilmesi

Arazi toplulaştırma projelerinde temel hedeflerden biri de sahadaki bütün parsellerin ulaşım ağından yararlanmasının sağlanmasıdır. Toplulaştırma ile tamamlanan ulaşım hatları sayesinde çiftçiler dört mevsim tarlalarına gidebilmekte, tarım alet ve makinaları kolaylıkla ulaştırabilmekte ve bu sayede tarımsal mekanizasyon faaliyetlerini uygulayabilmektedirler.

Toplulaştırmasız alanlarda çok sayıda küçük parselin varlığı, ulaşım ihtiyacının karşılanamamasına sebep olmakta, ulaşım ağı da kısıtlı olduğu için ulaşım çoğu zaman hukuki mücadelelerle elde edilen geçiş hakları veya şahıslar arası anlaşmalarla sağlanmaktadır. Proje sayesinde her parselin yolu olduğu için, çiftçiler birbirlerinin parsellerinden geçmek zorunda kalmadıklarından dolayı birbirlerinin ekinlerine verebilecekleri olası zararların ve sosyal problemlerin ortadan kaldırılması sağlanır (Takka, 1993).

Proje sahasında bulunan yol ağının toplam uzunluğu, toplulaştırma öncesi ve sonrasına ait veriler Çizelge 6’ da verilmiştir.

Çizelge 6. Toplulaştırma öncesi ve sonrası yol şebekesi uzunlukları

Durum	Toplam yol uzunluğu (km)	Yol ağı sıklığı (m/ha)	Yoldan yararlanan parsel	
			Sayısı(adet)	%
Toplulaştırma Öncesi	22,575	22,75	393	95,63
Toplulaştırma Sonrası	26,477	26,69	314	100

Çizelgede görüldüğü gibi toplulaştırma öncesinde yoldan yararlanan parsel sayısı her ne kadar yüksek olsa da tüm parseller yoldan yararlanamamaktadır. Toplulaştırma sonrası yoldan yararlanan parsel sayısı azalmış olsa da bunun sebebi parsellerin birleştirilmiş olmasıdır. Bununla birlikte proje sonrası oluşan 314 parselin tamamı yola kavuşmuştur.

3.6. Projenin Sulama Şebekesine Etkisinin Değerlendirilmesi

Ürünlü Köyü’ nde uygulanan arazi toplulaştırma projesinde sulama şebekesi planlan-ması bulunmamaktadır. Ancak yerleşim ünitesinin bir kısmında daha önceden tesis edilmiş borulu sulama şebekesi bulunmakta ve sulama hizmeti devam etmektedir. Bir kısmında ise sulama ve tahliye kanallarında bulunan su ile çiftçi imkanları kapsamında sulama yapılmaktadır.

4.SONUÇ

Günümüz tarım sektöründe karşılaşılan en önemli problemlerin başında gelen tarım arazilerinin çok küçük, şekilsiz ve dağınık yapıda olması ve aşırı su kullanımı sorunlarının temelinde yapısal aksaklıklar yatmaktadır. Bu problemlerin çözümünde tarımsal altyapının

iyileştirilmesinin başrol oynayacağı öngörülmektedir. Bu çalışmada; Konya' nın Çumra İlçesi' ne bağlı Ürünlü Köyü' nde toplulaştırmasız ve toplulaşırmalı durumlardaki kültürteknik hizmetleri ve performans kriterleri karşılaştırılmıştır. Bu kapsamda, ülkemizin en önemli ovasından bir tanesi olan Konya Ovası içerisinde yer alan ve proje alanı 992,65 ha olan Ürünlü Köyü, proje kapsamında çeşitli ktiterler göz önünde bulundurularak incelenmiştir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenerek verilmiştir.

Toplulaştırmanın başarı seviyesini veren göstergelerden biri toplulaştırma oranıdır. Bu oran arttıkça işletmecilik daha uygun hale gelmekte ve arazi toplulaştırmasının etkinliği artmaktadır. Konya-Çumra-Ürünlü Arazi Toplulaştırma projesi sahasında toplulaştırma oranı %23,60 olarak belirlenmiştir. Toplam parsel sayısı toplulaştırma öncesi 411 iken toplulaştırma sonrası 314'e düşmüştür.

Proje sahasında toplulaştırma öncesi yol hizmetinden faydalanan parsel sayısı 393 iken; bu değer toplulaştırma sonrası azalarak 314 adete düşmüş, ancak oransal olarak yüzde 95,63 ten yüzde 100' e çıkarılmıştır. Diğer taraftan yol sistemi uzunluğuna bakıldığında toplulaştırma öncesi 22575 m olan yol uzunluğu toplulaştırma sonrası 26477 m olmuştur. Yol uzunluğundaki artış oranı %17,28 olarak belirlenmiştir.

Toplulaştırma öncesi birim sahaya düşen yol miktarı 22,75 m/ha iken; toplulaştırma sonrası birim sahaya düşen yol miktarı 26,69 m/ha yükselmiştir.

Toplulaştırmadan sonra parsellerin mekanizasyon açısından uygun olan dikdörtgen şekilli parsel sayısı %46,72' den %77,70'e yükselmiştir.

Proje sahası ortalama parsel alanlarına bakıldığında; toplulaştırma öncesi 24,15 da olan ortalama parsel alanı toplulaştırma sonrası 30,88 da' ya yükselmiş ve artma oranı % 23,60 olarak belirlenmiştir.

Ülkemizde tarımsal üretimi ve tarımın milli gelire olan katkısını arttırabilmek için arazi toplulaştırma ve beraberinde sulama yatırımlarına hız kazandırılması gerekmektedir. Arazi toplulaştırma çalışmaları kapsamında kırsala götürülmesi planlanan sulama gibi diğer tüm hizmetler birlikte planlanmalı ve hayata geçirilmelidir. Sulama yatırımları mutlaka toplulaştırma ile birlikte planlanmalı, açık sistemlerden (kanal-kanalet) vazgeçilerek kapalı borulu sistemlere öncelik verilmelidir.

5.KAYNAKLAR

Akdeniz M, Temizel K (2018). Arazi toplulaştırma projelerinde başarının değişik göstergelere göre değerlendirilmesi. Anadolu Tarım Bilimleri Derg., 33 (2): 149-161.

Akkaya Aslan ŞT, Gündoğdu KS, Arıcı İ (2007). Some metric indices for the assessment of land consolidation projects. Pakistan J. of Biological Sci., 10 (9): 1390-1397.

Akkaya Aslan ŞT (2018). Arazi toplulaştırma öncesi ve sonrası arazi parçalılık değişiminin analizi: Denizli Tavas İlçesi Pınarlar Köyü örneği. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Derg., 5(3): 364-371.

Anonim (2021). Devlet Su İşleri genel Müdürlüğü. http://www.dsi.gov.tr

Arıcı İ (1994) Arazi Toplulaştırması. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları, No: 60, Bursa.

Arıcı İ, Akkaya Aslan ŞT (2014). Arazi Toplulaştırması Planlama ve Projelemesi. Dora Yayınları, Bursa, 237 s.

Arslan H, Tunca E (2013) Arazi toplulaştırmasının sulama projelerinin performansı üzerine etkileri. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi 28(3): 126-133.

Bayram R, Değirmenci H (2018). Arazi Toplulaştırma Projelerinde Parsel Şekillerinin Analizi Niğde Misli Ovası 2. Kısım Yıldıztepe Örneği. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi, 21(4):500-510.

Boztoprak T, Demir O, Çoruhlu YE, Nişancı R (2015). Arazi Toplulaştırmasının Tarımsal İşletmelere Etkilerinin Araştırılması, Selçuk Üniversitesi Mühendislik, Bilim ve Teknoloji Dergisi, 3 (3), 1-11.

Dağdelen N, Tunalı SP, Gürbüz T, Akçay S, Yılmaz E (2017). Aydın Yenipazar- Hamzabali Köyünde Toplulaştırma Etkinliğinin Araştırılması. Adnan Manderes Üniversitesi, Ziraat Dergisi, 14(1):45-50.

Değirmenci H, Arslan F, Tonçer R,Yoğun E (2017). Arazi toplulaştırma öncesi parsel şekilleri ve arazi parçalanmasının değerlendirilmesi: Niğde Misli Ovası Tırhan Köyü örneği. Gaziosmanpaşa Üniv. Ziraat Fak. Derg., 34 (3): 182-189.

Durduran SS, Cora T, Bozdağ A, Okka CF (2018). Konya İli Topraklık Mahallesi Arazi Toplulaştırma Uygulamasının Mekansal ve İşlevsel Olarak Değerlendirilmesi. Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 7(2):661-671

Eser Ö (2006) Gaziantep Nurdağı Gedikli Köyü Arazi Toplulaştırmasının Etkinliği. Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş.

Itır O (2013) Kayseri-Melikgazi-Sarımsaklı Köyü Arazi Toplulaştırma Projesi ve Toplulaştırma Sonrasında Yol-Parsel Durumlarının Analizi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Kara M (1984) Sulama Şebekelerinde Sulama Oranı-Arazi Parçalanması-Şebeke Yoğunluğu İlişkileri ve Türkiye' deki Durum Üzerine Bir Araştırma. Akdeniz Üniversitesi, Isparta Mühendislik Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümü, Isparta.

Kır M (2012) Sinop Boyabat Cemalettin Köyü Arazi Toplulaştırmasının Tarımsal Altyapı Hizmetleri Yönünden Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Osman Paşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.

Kuşlu Y, Ertem E (2019).Erzurum İli Beypınarı Mahallesi Arazi Toplulaştırma Projesinin Yol Ağı Yeterliliği Açısından Değerlendirilmesi. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg., 50 (3): 274-281.

Peker M, Dağdelen N (2016).Aydin bölgesi toplulaştirma sahalarinda toplulaştirma öncesi ve sonrasi kültürteknik hizmetlerinin irdelenmesi. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 2016; 13(1) : 25 - 33

Takka S (1993) Arazi Toplulaştırması. Kültürteknik Derneği Yayınları No: 1, Ankara.

Yeniay K (20210).Konya- Şatir mahallesi arazi toplulaştirma uygulamasinin tarimsal altyapi hizmetlerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Konya.

Yağanoğlu AV, Okuroğlu M, Hanay A (2000) Arazi Toplulaştırması. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Yayınları No:159, Erzurum

Tapur T, Tuncer B (2012) Çumra İlçesinde Kırsal Yerleşmeler, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Konya

CONDUCT OF THE MAIN PHENOLOGICAL PHASES IN VARIETIES OF BLACKBERRY UNDER THE INFLUENCE OF CLIMATE CONDITIONS

Scientific Researcher, Doctoral Student Caterenciuc CRISTINA
Laboratory Fruiting shrubs and Strawberry IP Scientific-Practical Institute of Horticulture and Food Technologies, Chisinau, 14, str. Costiujeni, MD-2011

SUMMARY

The paper presented an analysis of scientific research conducted between 2019 and 2021 on blackberry culture, aimed at studying the adaptability of blackberry varieties in the changing climatic conditions of the central area of the Republic of Moldova. The paper presents the researches and observations made on the phenological phases and their duration, allowed to establish this direct correlation between their evolution and the intensity of ecological factors. Research has shown that the phenophases of the Darrow, Arapaho, Thornfree and Smoothtem blackberry varieties are covered in the following study periods. It was found that: the earliest budding took place in 2020 for the Arapaho variety which started at 27.03, but the latest budding took place in 2021 for the Thornfree variety which started at 02.05, the average duration between budding and flowering reached. 44 days. The earliest flowering took place in 2019 in the Arapaho variety, which varied between 30.04. - 19.05., And the latest flowering of the Thornfree variety took place in 2021, which varied between 16.06. - 03.07., The average duration of the flowering period reached 18 days. The earliest ripening of the fruits of the Arapaho variety took place in 2020, which varied between 16.06.-21.07., The latest ripening of the fruits of the Thornfree variety took place in 2021, which varied between 29.07.-15.09.; the average duration between budding and flowering period reached 61 days. In the studied blackberry varieties, the period from the beginning of the vegetation until the ripening of the fruits varies between 78 - 126 days.

Key words: blackberry, varieties, phenophases, climatic factors.

INTRODUCTION

Agriculture is an extremely sensitive sector to climatic conditions. The data show that the Republic of Moldova is exposed to an extremely variable climate, which has already experienced an increase in average temperature. Thus, the country frequently faces various less favorable phenomena, such as drought, rising temperatures and reduced rainfall during the growing season of blackberry crops. And the transition from a sub-humid to a semi-arid climate will further expose shrub crops to new pests and diseases [5, p.7].

The importance of blackberries from an ecological point of view is that: blackberry plants purify the air from dust, smoke and gases; ensures a normal composition of the atmosphere by consuming CO2 and in turn releases almost 3 times more oxygen; attenuates temperature extremes; increase the relative humidity of the air; decreases wind speed; favors snow retention, etc. At the national level, the requirements for fruit growers to choose the range to set up organic plantations are growing. The introduction of new blackberry varieties, tolerant of biotic stressors exacerbated by climate change in recent years, can contribute to the economic recovery of organic fruit production [6, p.25].

The consumption of berries is becoming a trend due to the antioxidants and vitamins they contain. The increased interest in blackberries is dictated by the biochemical composition of fruits: due to the content in sugars, proteins, minerals, vitamins (sugar = 3.6-6%, organic acids = 2-5%, vitamin C = 28-41mg %) . Blackberry is also of particular pharmaceutical importance; teas from young leaves have anti-inflammatory effect, in colitis, gastroenteritis, etc. [2, p.98].

Blackberry is demanding to temperatures, both during the growing season and at rest. During the winter at -12ºC, some of the buds freeze, and at -15ºC the wood is also affected [8]

The budding of the blackberry is triggered after the accumulation of 204.2–226ºC of active temperatures. 630–1050ºC active temperatures are required depending on the variety. 1700ºC is needed for the ripening of all the fruits for the early varieties and over 3000ºC for the late ones [4, p.479].

MATERIAL AND METHOD

The research was done on the experimental field of the laboratory „Fruiting shrubs and Strawberry". Thornless blackberry varieties served as a research object: Smoothstem, Thornfree, Arapaho and Darrow thorny variety. Year of planting - 2008. Planting scheme: 3.0x1.5 m for creeping blackberry variety- Thornfree and Smoothstem and 3x1 m, for blackberry varieties with erect growth - Arapaho, Darrow. The study was carried out according to the field and laboratory methods of stability programs for fruit bushes: the growth and

fruiting phases of blackberry varieties were followed under the influence of climatic factors. Thus, observations were made on the development of the main developmental phases of the vegetative and fruit organs. The developmental stages of the vegetative organs followed were: budding - the date is marked when most leaf buds appear at the tips of the leaves.

The developmental phenophases of the following generative organs were: flowering - marking the beginning, when 3–5% of flowers unfolded, the end - when 90–95% of flowers bloomed; the technological maturity of the fruits - with the beginning, when the color of the fruits changes, the first colored fruits appear; the end - when the fruit is fully ripe, their taste, aroma and color have become characteristic of the variety [3, 6].

Temperature significantly influences the growth rate of plants, according to Van't Hoff's law, after which the growth rate doubles as the temperature increases by 10ºC, in the range of 5-35ºC [8, pp.7-8].

RESEARCH RESULTS

According to SM Chisinau (observation period 125 years) the average air temperature for the season was + 3.1ºC (5.2 ° C higher than the norm) and ranked first in the series of years with high average temperatures for winter season. Compared to the winter of 2019-2020, the average air temperature in 2021 was 3.0 - 3.5ºC lower and with more precipitation by 20-80 mm [7].

Data on average temperatures for the winter season in the central area of the Republic of Moldova are included in Fig.1

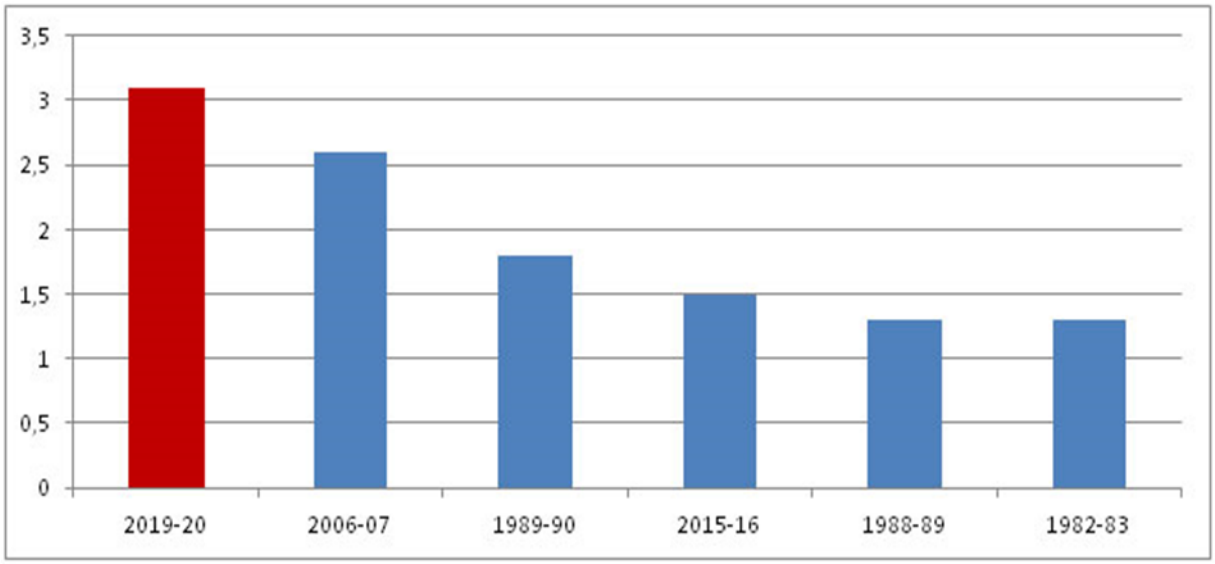


Fig.1. The series of years with high average temperatures for the winter season, SM Chisinau

According to the data included in fig.1. the highest average air temperature was established in the years 2019-2020 with the value of 3.1ºC compared to the years 1982-1983 when the established values reached only 1.3 ºC.

The researches and observations carried out regarding the evolution of the main phenological phases of plant development in the studied blackberry varieties allowed us to establish the initial moment of their onset, during the vegetation period of 2019-2021, and the data obtained are presented in table 1.

Table 1: The evolution of the phenological phases of development of blackberry varieties

The name variety	Early buds	Flowering period		Maturation period	
		The beginning of flowering	The end of flowering	The beginning of maturating	The end of maturationing
Darrow					
2019	07.04	06.05	22.05	29.06	31.07
2020	29.03	19.05	05.06	30.06	08.08
2021	20.04	31.05	15.06	19.07	29.08
Smoothstem					
2019	20.04	29.05	10.06	15.07	19.08
2020	08.04	06.06	25.06	20.07	29.08
2021	29.04	11.06	27.06	25.07	10.09
Thornfree					
2019	18.04	25.05	10.06	19.07	22.08
2020	10.04	09.06	30.06	23.07	08.09
2021	02.05	16.06	03.07	29.07	15.09
Arapaho					
2019	31.03	30.04	19.05	22.06	25.07
2020	27.03	16.05	03.06	16.06	21.07
2021	15.04	29.05	16.06	09.07	16.08

According to the data shown in Table 1, the vegetation period of 2021 started later with 10 - 21 days compared to 2020. The earliest blackberry varieties are Arapaho and Darrow, the budding of which varied between 27.03-15.04 and 29.03- 20.04. The Smoothstem (29.03-20.04) and Thornfree (10.04-02.05) varieties start growing in the latest vegetation. The earliest budding of blackberry plants in the studied varieties, which took place in 2020 at 27.03, and the latest budding took place in 2021, which took place on - 02.05.

During April, colder than usual weather with precipitation was reported in the country. The average monthly air temperature was lower than the norm values by 1-2ºC and was +7.5 - + 9.0ºC [7], because of this the flowering in 2021 took place 12 days later than the year . 2020, the beginning of the activity varied between 29.05-16.06. and the end between 15.06.-03.07. The earliest flowering was in 2019 which took place between 30.04-29.05. and ending between 19.05.-10.06.

The blackberry flowers are hermaphroditic, the corolla is composed of 5 large petals of various colors, from white to pink. They are gathered in bud-like inflorescences, they open in stages, for a period of 3 weeks, starting from the upper part of the stem to the lower one (fig.2.).

The ripening of the blackberries the earliest took place in 2019, the beginning of which varied between (22.06. - 19.07) and the end between 25.07.-22.08. The latest fruit ripening was established in 2021 with the beginning which varied between 09.07.-29.07. and the end which varied between 16.08.-15.09.



a b c

FIG. 1. The developmental stages of blackberry plants: a) flowering b) fruit growth in the Darrow variety; c) ripening of fruits at the Thornfree variety.

The researches and observations performed allowed us to establish the duration of the phenological phases of development of blackberry plants in the studied varieties, and the results obtained were included in table 2.

According to the data included in table 2, from the beginning of budding to the beginning of flowering blackberry plants lasted on average 29-58 days. The flowering period lasts 16-18 days depending on the variety and climatic conditions of the year. The duration of the flowering period of blackberries varied between 14-21 days. The duration between flowering and fruit ripening varies between 45–79 days. The ripening of the fruits took place for 33-48 days depending on the variety and the climatic conditions of the year.

Table 2: The duration between the phenological phases of the development of blackberry varieties

The name variety	The duration between budding - flowering	Time flowering period	Duration between flowering and maturation	Time maturation period	Duration between budding-ripening
Darrow					
2019	29	16	45	33	78
2020	50	17	67	39	106
2021	41	15	56	41	97
Smoothstem					
2019	39	14	53	34	87
2020	57	19	76	40	116
2021	43	16	59	47	106
Thornfree					
2019	37	18	55	33	88
2020	58	21	79	47	126
2021	45	18	63	48	109
Arapaho					
2019	30	19	49	33	82
2020	49	18	67	35	102
2021	44	18	62	38	100
Total average	44	18	61	39	100

The earliest ones turned out to be the Darrow and Arapaho varieties, the fruits of which were ripened 15 days earlier than the other varieties. The duration of the ripening period of blackberries varied between 33-48 days depending on the variety and climatic conditions of the year. The duration between the phenophases of budding and ripening of blackberries in the studied varieties varies on average between 78-126 days. The average duration of the periods of the phenological phases of the blackberry varieties is shown in fig. 3.

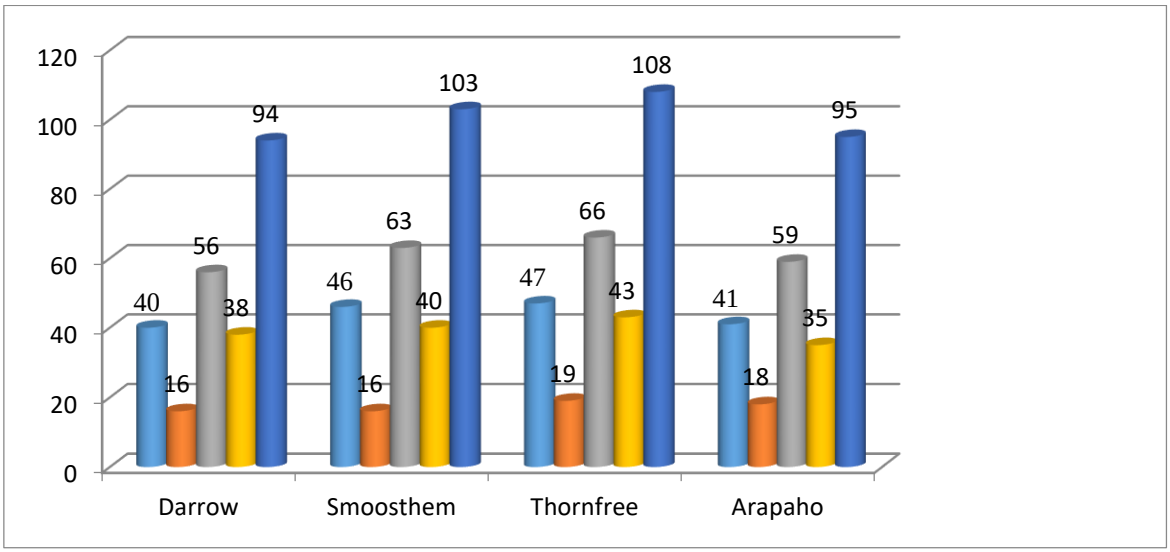


Fig.3. The average duration between the periods of phenological phases in blackberry varieties

The data shown in Figure 2 show the average duration between budding and flowering which varies on average 44 days, the average duration of flowering on average is 18 days, the average duration between flowering and maturation varies on average 61 days, the duration of maturation is in average of 39 days, and the duration between budding and maturation varies on average 100 days.

CONCLUSIONS

As a result of the observations made regarding the study of blackberry varieties regarding their adaptability to the changing climate conditions of the Republic of Moldova and the determination of the phenological phases of development of blackberry plants according to variety and climatic conditions, it was found that:

- the earliest budding took place in 2020 for the Arapaho variety, which began on March 27;
- the latest budding took place in 2021 for the Thornfree variety, which started on 02.05;
- - the earliest flowering took place in 2019 for the Arapaho variety, which varied between 30.04. - 19.05.;
- - the latest flowering of the Thornfree variety took place in 2021, which varied between 16.06. - 03.07.;
- - the earliest fruit ripening of the Arapaho variety took place in 2020, which varied between 16.06.-21.07.;
- - the latest ripening of the fruit on the Thornfree variety took place in 2021, which varied between 07.29 and 09.15;
- - the average duration between budding and flowering reached 44 days;
- - the average duration of the flowering period reached 18 days;
- - the average duration between the budding and flowering period reached 61 days;
- - the average duration of the fruit ripening period reached 39 days;
- - the average duration from the beginning of the vegetation until the ripening of the fruits reached 100 days.

BIBLIOGRAPHY

1 Balan, V., Sava, P., Calalb, T. Cultivation of fruit bushes and strawberry, typogr. Bons Offices, Chisinau, 2017, pp. 19-21; 102-110.

2 Chira, Lenuţa. Cultivation of fruit bushes. Ed. M.A.S.T., Bucharest, 2000, p.98.

3 Program and methodology sortoizucenia plodovîh, iagadnîh and orehoplodnîh cultur. Miciurinsc, 1973, pp.168 - 170, pp. 294.

4 Grădinaru, G., Istrate, M. General and special fruit growing. Ed. TipoMoldova, Iaşi, 2009, p.477 - 483.

5 Gorașov, Igor; Voicu, Radu; Tailor, Dumitru; Roșcovan, Mihai. Greening agriculture in the Republic of Moldova. Min. Environment, AO „Alternatives Intern. development", F.E.-P. "Central Printing House", Chisinau, 2015, ISBN: 978-9975-53-531-1, p. 7.

6 http://www.cnaa.md/files/theses/2019/54522/mariana_lozinschii

7 www.meteo.md

8 Caterenciuc, Cristina. The influence of climatic factors on the developmental stages of blackberry plants. Pomiculture, Viticulture and Vinification Magazine, no. 2, 2021, pp. 4-7. ISSN: 1857-3142

SİVAS EKOLOJİK KOŞULLARINDA BAZI YEM BEZELYESİ (*Pisum arvense* L.) GENOTİPLERİNİN KALİTE ÖZELLİKLERİ BAKIMINDAN PERFORMANSLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Arş. Gör. Yeter ÇİLESİZ (Orcid ID: 0000-0002-4313-352X)
Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü
yetercilesiz_mbg@hotmail.com

Arş. Gör. İlker YÜCE (Orcid ID: 0000-0002-9761-3561)
Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknoloji Fakültesi, Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Bölümü
ilkeryuce001@gmail.com

Prof. Dr. Tolga KARAKÖY* (Orcid ID: 0000-0002-5428-1907)
Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü
tolgakarakoy73@hotmail.com

ÖZET
Bezelye türleri, insan ve hayvan beslenmesinde kullanılmak üzere pek çok ülkede yıllardır yaygın olarak yetiştirilmektedir. Yem bezelyesi (*Pisum arvense* L.), ot ve tohum üretimi, otlatma ve silaj olarak hayvan beslemesinde kullanılmak üzere yetiştirilmektedir ve otu hayvanlar için oldukça besleyici ve lezzetlidir. Kaba yemlerin yüksek yem verimine sahip olması üreticiler için önemliyken, yemin yüksek kalitede olması hayvancılık işletmeleri için oldukça önemlidir. Bu çalışmada, Sivas ili ekolojik koşullarında yem bezelyesi hat ve çeşitlerinin bazı kalite özelliklerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrür olacak şekilde yürütülmüştür. Araştırmada ham protein oranı (HPO), ham protein verimi (HPV), kuru ot verimi (KOV), asit deterjan lif (ADF), nötral deterjan lif (NDF), kuru madde tüketimi (KMT) ve sindirilebilir kuru madde oranı (SKMO) özellikleri incelenmiştir. Araştırmada incelenen bütün özellikler istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Çalışma sonucunda ortalama ham protein oranı %20.01, ham protein verimi 98.23 kg/da, kuru ot verimi 485.31 kg/da, asit deterjan lif %32.64, nötral deterjan lif %53.38, kuru madde tüketimi %2.25 ve sindirilebilir kuru madde oranı %63.48 olarak saptanmıştır. İncelenen özellikler arasındaki korelasyon analizinde, kuru ot verimi ile asit deterjan lif (-0.45) arasında negatif, sindirilebilir kuru madde oranı (0.45) arasında pozitif ve %5 düzeyinde anlamlı bir ilişki saptanmıştır. Bunun yanında diğer tüm incelenen özelliklerin birbirleri ile %1 düzeyinde anlamlı bir korelasyona sahip olduğu belirlenmiştir. Yem bezelyesinin Sivas ekolojik koşullarında, hayvansal üretimde kaliteli kaba yem açığını giderebilecek önemli bir baklagil yem bitkisi olduğu düşünülmektedir. Çalışma sonuçlarımız, mevcut ekolojik koşullar altında yüksek verim ve kalitede bir kaba yem üretimi için SBTÜ41 genotipinin tercih edilebileceği fikrini uyandırmaktadır.
Anahtar kelimeler: *Pisum arvense*, Kalite Özellikleri, Kaba Yem

THE EVALUATION OF SOME FIELD PEA (*Pisum arvense* L.) GENOTYPES IN TERMS OF QUALITY TRAITS IN SİVAS ECOLOGICAL CONDITIONS

ABSTRACT

Peas have long been widely cultivated in many countries for use in human and animal nutrition. Fodder pea (Pisum arvense L.) is grown for grass and seed production, grazing and animal feed as silage, and its grass is highly nutritious and palatable for animals. While it is important for the producers to have a high feed efficiency of the roughage, the high quality of the feed is very important for the livestock enterprises. In this study, it was aimed to evaluate some quality characteristics of feed pea lines and varieties in the ecological conditions of Sivas province. The experiment was carried out in a randomized block design with 3 replications. Crude protein ratio (HPO), crude protein yield (HPV), hay yield (KOV), acid detergent fiber (ADF), neutral detergent fiber (NDF), dry matter consumption (KMT) and digestible dry matter ratio (SKMO) were determined. properties were examined. All the features examined in the study were found to be statistically significant. As a result of the study, the average crude protein rate was 20.01%, crude protein yield 98.23 kg/da, hay yield 485.31 kg/da, acid detergent fiber 32.64%, neutral detergent fiber 53.38%, dry matter consumption 2.25% and digestible dry matter 63.48%. detected. In the correlation analysis between the investigated characteristics, a negative correlation was found between hay yield and acid detergent fiber (-0.45), and a positive and 5% significant correlation between digestible dry matter ratio (0.45). In addition, it was determined that all other examined features had a significant correlation with each other at the 1% level. It is thought that fodder pea is an important forage legume plant that can meet the quality roughage deficit in animal production in Sivas ecological conditions. Our study results suggest that SBTU41 genotype can be preferred for high yield and quality forage production under current ecological conditions.

Keywords: *Pisum arvense,* Quality Traits, Roughage

1.GİRİŞ

Dünyada yem bitkileri üretiminin büyük bir bölümünü oluşturan baklagil yem bitkileri, hayvan beslenmesinde kullanılmasının yanında, köklerindeki *Rhizobium* bakterileri sayesinde toprağa azot fikse ederek, toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerini iyileştirmektedir (Özeroğlu, 2021). Yüksek protein içeriğine sahip olan baklagil yem bitkilerinin yetiştiriciliği ülkemizde çok eskilere dayanmakta olup, buğdaygil yem bitkilerinden daha fazla üretilmektedir (Ömeroğlu, 2016). Yonca, fiğ, korunga, mürdümük ve yem bezelyesi kaba yem kaynağı olarak kullanılan başlıca baklagil yem bitkileridir. Yem bezelyesi gibi tek yıllık vejetasyon süresine sahip baklagil yem bitkileri, ülkemizde yem bitkileri yetiştiriciliği bakımından oldukça önemli bir yere sahiptir (Kadıoğlu, 2011).

Yem bezelyesi, yüksek verim ve geniş adaptasyon yeteneğine sahip olması, yetiştiriciliğinde fazla azotlu gübre ihtiyacının bulunmaması ve kendisinden sonra gelen bitkiye anız bırakmaması nedeniyle önemli bir serin iklim bitkisidir. Yaprak oranının yüksek, protein ve su içeriğinin fazla olduğu dönemlerde biçim yapılması hayvan beslemesi açısından oldukça önemlidir (Uzun ve ark., 2012). Tam çiçeklenme döneminde biçilen yem bezelyesi otu %20 civarında ham protein içerirken (Tekeli ve Ateş, 2007), genotip, toprak, iklim ve yetiştirme yöntemlerine bağlı olarak dekara 250-1000 kg arasında kuru ot elde edilebilmektedir (Sheaffer ve Moncada, 2012; Tan ve ark., 2013; Alatürk ve ark., 2021; Temel ve ark., 2021). Kuru otların besleme değeri, elde edildikleri yeşil bitkilerin biçilme dönemlerine göre farklılık göstermektedir. Otun hasat edildiği dönem, kaliteyi etkileyen en önemli faktörlerden birisidir. Hasat dönemi geciktikçe yem bitkilerinin çoğunda kuru madde ve sap oranında artış, yaprak oranında ise azalma meydana gelmektedir (Akyıldız, 1966; Açıkgöz, 2001). Yaprak oranının yüksek, sap oranının düşük olması, otun kaliteli ve lezzetli olduğunun önemli bir göstergesidir. Buna bağlı olarak, yaprak/sap oranı düştükçe ham protein oranı ve sindirilebilir ham protein oranı azalmakta, sap oranının artmasına bağlı olarak da ham selüloz oranı artmaktadır (Açıkgöz, 2001).

Kaba yemlerin besleme değeri bakımından önemli faktörlerden birisi de ham protein oranıdır. Ham proteinin, yemlerde yaklaşık olarak %6 oranında bulunması gerekmektedir (Şenel, 1986). Tüm tahıllar bu ihtiyacı karşılayacak seviyede olmasına karşın, hayvan beslemede ham protein oranı kadar, sindirilme oranı ve mineral madde içerikleri de oldukça önemlidir. Çünkü tahılların baklagillere kıyasla sindirimi daha zordur ve mineral madde içeriği bakımından da oldukça fakirdir (Gülümser ve ark., 2017). Bu nedenle bitkisel ve hayvansal üretimde verim ve kalitenin artırılmasında baklagillerin rolü oldukça büyüktür.

Kaliteli kaba yem açığını gidermeye yardımcı olmak için bölgeye uyumlu kışlık ara ürün olarak alternatif oluşturabilecek bazı yem bezelyesi genotiplerinin, önemli kalite özellikleri bakımından Sivas ekolojik koşullarında performanslarının belirlenmesi bu çalışmanın temel amacını oluşturmaktadır.

2.MATERYAL VE METOD

Bu çalışma, Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknoloji Fakültesi, Tarımsal Ar-Ge Merkezinde, 2019-2020 yılı yetiştirme sezonunda yürütülmüştür. Araştırmanın yürütüldüğü aylarda en düşük sıcaklık değeri Şubat ayında -22.9°C olarak, en yüksek sıcaklık değeri ise Haziran ayında 31.0°C olarak belirlenmiştir. Denemenin yürütüldüğü yetiştirme sezonunda en düşük ortalama nispi nem değeri Mayıs ve Haziran aylarında (%53.7), en yüksek ortalama nispi nem değeri ise Aralık ayında (% 78.4) saptanmıştır. Araştırma sürecinde gerçekleşen toplam yağış miktarlarına (371.2 mm) bakıldığında ise en düşük değer Kasım ayında (20.6 mm), en yüksek değer ise Şubat ayında (81.7 mm) saptanmıştır (Anonim, 2021). Denemenin yürütüldüğü 2019-2020 yılı yetiştirme sezonuna ait iklim verileri tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Sivas ili 2019-2020 yılı yetiştirme sezonuna ait iklim verileri

		Aylar								**Toplam veya Ortalama**
	Yıl	**11**	**12**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	
Yağış (mm)	2019-2020	20.6	45.7	31.2	81.7	74.1	43.6	25.9	48.4	371.2
	Uzun Yıllar	**25.0**	**35.9**	**48.8**	**39.4**	**51.2**	**42.1**	**32.2**	**38.9**	**313.3**
En Düşük Sıcaklık (°C)	2019-2020	-6.5	-5.1	-14.3	-22.9	-5.8	-2.9	1.1	7.0	-6,2
En Yüksek Sıcaklık (°C)	2019-2020	22.1	13.0	5.9	11.9	20.1	22.2	30.9	31.0	19.6
Ortalama Sıcaklık (°C)	2019-2020	6.4	2.1	-1.7	-1.8	6.1	8.8	14.2	17.9	6.5
Ortalama Sıcaklık (°C)	**Uzun Yıllar**	**5.6**	**2.4**	**-0.6**	**1.1**	**5.3**	**9.9**	**15.3**	**18.3**	**7.2**
Nispi Nem (%)	2019-2020	55.4	78.4	73.7	76.6	65.1	55.8	53.7	53.7	64.1
	Uzun Yıllar	**65.6**	**73.4**	**73.5**	**68.2**	**63.9**	**55.6**	**54.5**	**54.5**	**63.7**

11: Kasım, 12: Aralık, 1: Ocak, 2: Şubat, 3: Mart, 4: Nisan, 5: Mayıs, 6: Haziran

Araştırmada 14 ileri yem bezelyesi hattı (SBTÜ12, SBTÜ26, SBTÜ32, SBTÜ41, SBTÜ45, SBTÜ112, SBTÜ117, SBTÜ123, SBTÜ129, SBTÜ136, SBTÜ142, SBTÜ154, SBTÜ163 ve SBTÜ174) ile 6 ticari yem bezelyesi (Töre, Servet, Whistler, Ulubatlı, Gölyazı ve Kirazlı)

çeşidi materyal olarak kullanılmıştır. Tarla denemesi, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Ekim ve hasat el ile yapılmıştır. Ekimde her bir parsel 5 m uzunluğunda ve sıra arası 25 cm olacak şekilde 6 sıradan oluşmuştur. Yetiştirme süresi boyunca gerekli kültürel işlemler eksiksiz olarak yerine getirilmiş, dekara 4 kg azot (N) ile 10 kg fosfor (P_2O_5) düşecek şekilde gübreleme yapılmıştır. Araştırmada ham protein oranı (HPO), ham protein verimi (HPV), kuru ot verimi (KOV), asit deterjan lif (ADF), nötral deterjan lif (NDF), kuru madde tüketimi (KMT) ve sindirilebilir kuru madde oranı (SKMO) özellikleri incelenmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen veriler SAS 9.3 istatistik paket programında varyans analizine tabi tutulmuştur (SAS, 2013).

3.BULGULAR ve TARTIŞMA

Bu çalışmada materyal olarak kullanılan yem bezelyesi genotiplerinin ham protein oranı (%), ham protein verimi (kg/da), kuru ot verimi (kg/da), ADF (%), NDF (%), kuru madde tüketimi (%) ve sindirilebilir kuru madde oranına (%) ilişkin ortalama değerler tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Yem bezelyesi genotiplerinin ham protein oranı, ham protein verimi, kuru ot verimi, ADF, NDF, kuru madde tüketimi ve sinidirilebilir kuru madde oranı özelliklerine ait ortalama ve C.V değerleri

	HPO	HPV	KOV	ADF	NDF	KMT	SKMO
	öd	**	**	öd	öd	öd	öd
SBTÜ12	19.83 e-h	87.50 c-e	440.70 d-f	33.33 d-f	53.87 d-f	2.23 e-g	62.93 c-e
SBTÜ26	18.79 h	72.88 d-f	388.34 ef	34.80 a-c	55.33 a	2.17 ı	61.79 f-h
SBTÜ32	21.32 bc	135.08 b	632.15 b	30.73 g	52.07 h-j	2.30 b-d	64.96 b
SBTÜ41	23.31 a	192.26 a	827.52 a	29.63 h	49.87 k	2.41 a	65.82 a
SBTÜ45	20.26 d-f	104.36 b-e	515.31 b-e	31.67 g	52.83 g-ı	2.27 cd	64.23 b
SBTÜ112	19.97 d-g	87.50 c-e	436.40 d-f	33.27 d-f	54.13 cd	2.22 g	62.99 c-e
SBTÜ117	20.40 c-d	105.79 b-d	519.23 b-e	32.97 ef	53.83 d-g	2.23 e-g	63.22 cd
SBTÜ123	21.85 b	110.54 bc	505.33 b-e	30.90 g	51.87 ıj	2.31 bc	64.83 b
SBTÜ129	19.46 e-h	70.93 d-f	363.40 ef	33.23 d-f	53.90 de	2.22 fg	63.01 c-e
SBTÜ136	20.02 d-g	87.72 c-e	438.68 d-f	32.83 f	54.20 b-d	2.21 gh	63.32 c
SBTÜ142	21.93 b	136.75 b	621.01 bc	29.60 h	50.33 k	2.38 a	65.84 a
SBTÜ154	20.21 d-f	97.89 c-e	483.07 b-e	32.87 ef	53.03 e-h	2.26 d-f	63.30 cd
SBTÜ163	19.75 e-h	98.89 c-e	501.62 b-e	33.67 d-f	54.70 a-d	2.19 g-ı	62.68 c-e
SBTÜ174	19.98 d-g	93.27 c-e	467.73 c-e	30.90 g	52.87 f-ı	2.27 de	64.83 b
Töre	19.12 gh	83.61 c-f	441.55 d-f	33.83 c-e	54.07 d	2.22 g	62.55 d-f
Servet	16.97 ı	95.72 c-e	563.15 b-d	35.30 a	55.13 a-c	2.18 hı	61.40 h
Whistler	20.95 b-d	92.20 c-e	439.50 d-f	30.77 g	51.43 j	2.33 b	64.93 b
Kirazlı	19.38 e-h	90.80 c-e	468.01 b-e	34.20 b-d	55.20ab	2.17 h-ı	62.26 e-g
Ulubatlı	17.47 ı	50.47 f	288.57 f	34.97 ab	54.77 a-d	2.19 g-ı	61.66 gh
Gölyazı	19.30 f-h	70.45 ef	364.86 ef	33.23 d-f	54.07 d	2.22 g	63.01 c-e
Ortalama	20.01	98.23	485.31	32.64	53.38	2.25	63.48
CV	3.18	21.55	20.46	1.83	1.17	1.16	0.73

**: 0.01 düzeyinde önemli, HPO:ham protein oranı, HPV:ham protein verimi, KOV:kuru ot verimi, ADF: Asit deterjan lif, NDF: Nötr deterjan lif, KMT:kuru madde tüketimi, SKMO:sinidirilebilir kuru madde oranı

Ham protein oranı bakımından yem bezelyesi genotipleri arasındaki fark, istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Tablo 2'ye göre yem bezelyesi genotipleri arasında en yüksek ham protein oranı SBTÜ41 genotipinde %23.31 olarak, en düşük ham protein oranı ise SBTÜ26 genotipinde %18.79 olarak saptanmıştır. Genotipler arasında ortalama ham protein oranı %20.01 olarak belirlenmiştir (Tablo 2). Ham protein oranı bakımından çeşit ve hatların birbirine yakın değerlere sahip olduğu gözlenmiştir (Tablo 2). Temel ve ark. (2021), 4 yem bezelyesi çeşidi ile yaptığı çalışma sonucunda ham protein oranının %16.94-17.89 arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir. Çaçan ve ark. (2018), bazı yem bezelyesi hat ve çeşitlerinin bazı kalite kriterleri açısından değerlendirilmesi amacıyla yaptıkları çalışmada ham protein oranının %6.54-11.91 arasında değiştiğini tespit etmiştir. Temel ve Yazıcı (2021), ortalama ham protein oranını %19.94 olarak saptamıştır. Çalışmamızdan elde edilen ham protein oranının benzer çalışmalara kıyasla daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu durum ham protein oranının; iklim koşullarına, toprak yapısına ve biçim zamanına göre değişkenlik göstermesi ile açıklanabilmektedir.

Ham protein verimi bakımından yem bezelyesi genotipleri arasında, istatistiki olarak 0.01 önem düzeyinde farklılık olduğu saptanmıştır. Çalışmada materyal olarak kullanılan yem bezelyesi genotiplerinde ham protein verimi 50.47-192.26 kg/da arasında değişim göstermiş olup ortalama 98.23 kg/da olarak saptanmıştır. Genotipler arasında ham protein verimi bakımından büyük oranda varyasyon tespit edilmiştir. Ham protein oranı değerleri bakımından, yem bezelyesi hatlarının ticari çeşitlere oranla daha yüksek değerlere sahip olduğu belirlenmiştir. Temel ve ark. (2021), 4 yem bezelyesi çeşidi ile yaptığı çalışma sonucunda ham protein veriminin 48.14-58.43 kg/da arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir. Çaçan ve ark. (2018), bazı yem bezelyesi hat ve çeşitlerinin bazı kalite kriterleri açısından değerlendirilmesi amacıyla yaptıkları çalışmada ham protein veriminin 11.9- 104.9 kg/da arasında değiştiğini tespit etmiştir. Benzer çalışmalardan elde edilen veriler bulgularımız ile örtüşmektedir.

Kuru ot verimi bakımından yem bezelyesi genotipleri arasında, istatistiki olarak 0.01 önem düzeyinde farklılık olduğu saptanmış olup, hatlar arasındaki kuru ot verimi; çeşitlere kıyasla daha yüksek bulunmuştur. Tablo 2 incelendiğinde en yüksek kuru ot veriminin 827.52 kg/da ile SBTÜ41 genotipinden, en düşük kuru ot veriminin ise 288.57 kg/da ile Ulubatlı çeşidinden elde edildiği görülmektedir. Tüm genotipler arasında ortalama kuru ot verimi 485.31 kg/da olarak saptanmıştır (tablo 2). Temel ve ark. (2021), 4 yem bezelyesi çeşidi ile yaptığı çalışma sonucunda kuru ot veriminin 272.1-327.8 kg/da arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir. Yapılan bir başka çalışmada Temel ve Yazıcı (2021), ortalama kuru ot verimini 288.5 kg/da olarak saptamıştır. Çalışmamızdan elde edilen kuru ot verimi, benzer çalışmalara kıyasla daha

yüksek bulunmuştur. Bu durum kuru ot veriminin; iklim koşullarına ve biçim zamanına göre farklılık göstermesi ile açıklanabilmektedir.

ADF ve NDF oranı bakımından yem bezelyesi genotipleri arasındaki fark, istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Genotipler arasında ortalama ADF ve NDF değerleri sırasıyla %32.64 ve %53.38 olarak belirlenmiştir. Yem bezelyesi hat ve çeşitlerinde ADF değeri %29.60-35.30 arasında değişim gösterirken, NDF değeri %49.87-55.33 arasında değişim göstermiştir. ADF ve NDF değerleri bakımından çeşit ve hatların birbirine yakın değerlere sahip olduğu gözlenmiştir (Tablo 2). Temel ve ark. (2021), 4 yem bezelyesi çeşidi ile yaptığı çalışma sonucunda NDF oranının %40.44-41.8 arasında ve ADF oranının %28.14-28.79 arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir. Çaçan ve ark. (2018), bazı yem bezelyesi hat ve çeşitleri ile yaptıkları çalışmada ADF ve NDF oranlarının sırasıyla %29.5-39.8 ve %39.1-51.2 arasında değiştiğini tespit etmiştir. Benzer bir diğer çalışmada Temel ve Yazıcı (2021), ortalama ADF ve NDF oranını sırasıyla %33.70 ve %43.92 olarak saptamıştır. Benzer çalışmalardan elde edilen veriler bulgularımız ile örtüşmektedir.

Kuru madde tüketimi bakımından yem bezelyesi genotipleri arasındaki fark, istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. İncelenen genotiplerde kuru madde tüketimi 2.17-2.33 arasında değişim göstermiş olup, ortalama 2.25 olarak saptanmıştır. Çaçan ve ark. (2018), bazı yem bezelyesi hat ve çeşitleri ile yaptıkları çalışmada sindirilebilir kuru madde tüketiminin %2.35-3.08 arasında değiştiğini tespit etmiştir. Çaçan ve ark. (2018), tarafından yapılan çalışmada elde edilen sonuçlar, bulgularımız ile benzerlik göstermektedir.

Sindirilebilir kuru madde oranı bakımından yem bezelyesi genotipleri arasındaki fark, istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Sindirilebilir kuru madde oranı bakımından çeşit ve hatların birbirine yakın değerlere sahip olduğu gözlenmiştir (Tablo 2). Tablo 2'ye göre yem bezelyesi genotipleri arasında en yüksek sindirilebilir kuru madde oranı SBTÜ142 genotipinde %65.84 olarak, en düşük sindirilebilir kuru madde oranı ise Servet çeşidinde %61.40 olarak saptanmıştır. Genotipler arasında ortalama sindirilebilir kuru madde oranı %63.48 olarak belirlenmiştir (Tablo 2). Çaçan ve ark. (2018), bazı yem bezelyesi hat ve çeşitleri ile yaptıkları çalışmada sindirilebilir kuru madde oranının %57.9-65.9 arasında değiştiğini tespit etmiştir. Benzer çalışmalardan elde edilen veriler bulgularımız ile benzerlik göstermektedir.

Tablo 3: Yem bezelyesi genotiplerinde incelenen özelliklere ait korelasyon katsayıları

	HPO	HPV	KOV	ADF	NDF	KMT	SKMO
HPO	1						
HPV	0.66**	1					
KOV	0.51**	0.98**	1				
ADF	-0.81**	-0.58**	-0.45*	1			
NDF	0.77**	-0.65**	-0.54**	0.88**	1		
KMT	0.78**	0.67**	0.56**	-0.88**	-0.99**	1	
SKMO	0.81**	0.58**	0.45*	-0.99**	-0.88**	0.88**	1

**: 0.01 düzeyinde önemli, *: 0.05 düzeyinde önemli, HPO:ham protein oranı, HPV:ham protein verimi, KOV:kuru ot verimi, ADF: Asit deterjan lif, NDF: Nötr deterjan lif, KMT:kuru madde tüketimi, SKMO:sinidirilebilir kuru madde oranı

Tablo 3'te incelenen özellikler arasındaki korelasyon katsayıları verilmiştir. HPO ile HPV (0.66), KOV (0.51), NDF (077), KMT (0.78) ve SKMO (0.81) arasında pozitif ve ADF (-0.81) arasında negatif olmak üzere %1 düzeyinde istatistiki olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Bunun yanında HPV ile KOV (0.98), KMT (0.67), SKMO (0.58) arasında pozitif ve ADF (-0.58), NDF (-0.65) arasında negatif olmak üzere %1 düzeyinde istatistiki olarak anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir. KOV ile ADF (-0.45) arasında negatif, SKMO (0.45) arasında pozitif ve %5 düzeyinde anlamlı bir ilişki saptanmış olup, NDF (-0.54) arasında negatif, KMT (0.56) arasında pozitif ve %1 düzeyinde anlamlı bir ilişki saptanmıştır. ADF ile NDF (0.88) arasında pozitif, KMT (-0.88) ve SKMO (-0.99) arasında negatif ve %1 düzeyinde istatistiki olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. NDF ile KMT (-0.99) ve SKMO (-0.88) arasında negatif bir ilişki saptanmış olup, bu korelasyon %1 düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Son olarak KMT ile SKMO (0.88) arasında pozitif bir korelasyon saptanmış olup, istatistiki olarak %1 düzeyinde anlamlı bulunmuştur (tablo 3).

4.SONUÇ

Araştırma sonucunda ham protein oranı, ham protein verimi ve kuru ot verimi bakımından SBTÜ41 genotipinin diğer genotiplere kıyasla daha yüksek değerlere sahip olduğu saptanmıştır. Bunun yanında ADF özelliği bakımından Servet çeşidi, NDF özelliği bakımından SBTÜ26 genotipi ve SKMO özelliği bakımından SBTÜ 142 genotipi diğer genotiplere oranla daha yüksek değerlere sahip olmuşlardır. Sonuç olarak mevcut ekolojik koşullar altında yüksek verim ve kalitede bir kaba yem üretimi için SBTÜ41 çeşidinin tercih edilebileceği ve ıslah çalışmalarımız kapsamında tescile aday hatlarımızın incelenen kalite kriterleri bakımından ümitvar oldukları söylenebilir.

KAYNAKLAR

Açıkgöz, E. (2001). Yem Bitkileri. 3. Baskı. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayın No: 182. VİPAŞ A.Ş. Yayın No: 58, Bursa, 584 s.

Akyıldız, A.R. (1966). Yeşil Yemlerin Saklanması, Yedek Yemler, Ticaret Yemleri, Yemler Bilgisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 274. Ders Kitabı: 96, Ankara, 208 s.

Alatürk, F., Çınar, Ç., Gökkuş, A. (2021). Farklı sıra aralıklarının bazı yem bezelyesi çeşitlerinin verim ve kalitesi üzerine etkileri. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 8, 53-57.

Anonim, (2021). Sivas Meteroloji İl Müdürlüğü.

Çaçan, E., Kaplan, M., Kökten, K., & Tutar, H. (2018). Bazı Yem Bezelyesi Hat ve Çeşitlerinin (*Pisum sativum ssp. arvense* L.) Tohum Verimi ve Kes Kalitesi Açısından Değerlendirilmesi. *Journal of the Institute of Science and Technology*, *8*(2), 275-284.

Gülümser, E., Mut, H., Çopur Doğrusöz, M., Başaran, U. (2017). Baklagil yem bitkisi tahıl karışımların ot kalitesi üzerinde tohum oranlarının etkisi. *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 31(3), 43-51.

Kadıoğlu, S. (2011). Fosforlu gübre ve bakteri uygulamalarının farklı yem bezelyesi çeşitlerinin tarımsal ve morfolojik özelliklerine etkisi. Doktora Tezi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Ömeroğlu E. (2016). Isparta Koşullarında Bazı Yem Bezelyesi (*Pisum arvense* L.) Çeşitlerinin Ot ve Tohum Verimleri ile Bazı Verim Öğelerinin Belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Isparta.

Özeroğlu, A. (2021). Aydın koşullarında farklı ekim ve hasat zamanlarının yem bezelyesi (*Pisum sativum* subsp. *arvense* L.)'nin ot verim ve kalitesi üzerine etkileri (Master's thesis, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).

SAS9.3 (2013) SAS/STAT, SAS Institute Incorporation, Cary, NC, USA.

Sheaffer, C.C., Moncada, K.M. (2012). Introduction to Agronomy-Food, Crops and Environment. 2nd Ed. Delmar, Clifton Park, NY.

Tan, M., Koç, A., Dumlu Gül, Z., Elkoca, E., Gül, I. (2013). Determination of dry matter yield and yield component of local forage pea (*Pisum sativum* ssp. *arvense* L.) ecotypes. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 19, 289-296.

Tekeli, A.S., Ateş, E. (2007). Farklı biçim dönemlerinin yem bezelyesi (Pisum arvense L.)-buğday (*Triticum aestivum* L.) karışımının yem verimi ve kalitesi ile tetani oranına etkileri. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, Erzurum.

Temel, S., & Yazıcı, E. (2021). Ağrı-Eleşkirt Koşullarında Yazlık Olarak Farklı Zamanlarda Ekilen Yem Bezelyesi Çeşitlerinin Ot Verimi ve Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi*, *7*(2), 306-314.

Temel, S., Keskin, B., Tosun, R., Çakmakçı, S. (2021). Yazlık olarak ekilen yem bezelyesi çeşitlerinde ot verim ve kalite performanslarının belirlenmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 8(2), 411-419.

Uzun, A., Gün, H., Açıkgöz, E. (2012) Farklı gelişme dönemlerinde biçilen bazı yem bezelyesi (*Pisum sativum* L.) çeşitlerinin ot, tohum ve ham protein verimlerinin belirlenmesi, *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 26(1): 27-38.

FACTORS THAT AFFECT THE FİT OF THE PERSON İN THE WORKPLACE.

Prof As Dr Aziz RREXHEPİ
Aziz.rexhepi@ushaf.net
University of Applied Sciences Ferizaj

PhD c Besarta REXHEPİ
Sahatqija St. Kliment Oridski Bitol University Faculty of Hotleris and Tourism in Ohrid
besartarexhepi5@gmail.com

Mrsc. Adelina REXHEPİ
Braha University of Prishtina "Hasan Prishtina". Faculty of Philosophy, Department of
Adelina.rexhepi89@gmail.com

ABSTRACT
Factors that influence the choice by which a person or a group of people draw conclusions about a certain situation is decision-making. A.Rexhepi Vol. 16, no. 3/2020, pp. 7-16 These conclusions and this process are conditioned by several forces and factors that guide the behavior of decision makers during the process of resolving a rational alternative. Where the ability of an organization to make decisions to recruit and retain a sufficient number of high quality employees is a great source of competitive advantage, and the skills of these employees they bring to the organization are the key to the success of the organization. Person-to-work adaptation theory shows that a person's personality and traits must be appropriate and integrated within an organization. Person-to-work adaptation is defined as the compatibility between individuals and the tasks they perform at work. This definition includes on the one hand the compliance with the needs of employees, the characteristics of employees, the styles of employees and on the other hand the obligations and obligations of work as well as the ability to meet those obligations. All this harmony between the person and the organizational work affects the decision-making process at each stage. Part of the survey was created to examine the fit between the individual and the workplace. This research piece aims to identify a number of characteristics that have significant impacts on the work that employees / managers perform. The research results use several types of methods and skills that indicate whether the person is suitable for the job.
Keywords; person-work, styles. top-manager perception perception

ENTRY

By perception in managerial decision-making we mean the ability of man (decision-maker) to make a synthesis of a limited amount of facts and information.

By attitudes we mean the positions of managers who take in favor or disadvantage of an event, assets, etc. Studies show that differences in perceptions, attitudes, values and beliefs can lead to different approaches to decision making. The number of respondents in this survey that includes public / private sector employees / managers have significant differences in terms of problem perception. The primary stage in the decision-making process is how a problem is perceived; which determines to a considerable extent the course of the subsequent action of solving the problem. So many descriptive decision-making models (Lipshitz) describe the decision-making process not as a single act, but as a process that is involved in other cognitive processes (A.Rexhepi ISSN: 2065-0175) The attitudes of managers are influenced by perception, employees make decisions based on the perception of what value the organization has given them. In today's context of modern management knowledge, importance is given to cooperation between them organizations, division of responsibilities is encouraged and employees are involved in decision making processes (Costa, Roe, & Taillieu, 2001) An individual's attitude reflects his or her ongoing tendency to think, feel, or behave in a certain way. Attitudes usually consist of three parts: cognitive, evaluative, and behavioral. Our values, which by nature are beliefs and convictions, are expressed through attitudes. 240 / 5,000

Translation results Decision making is an important process and can be considered as a process that results in choosing a belief or a course of action between several alternatives. Every decision-making process produces the final choice and important information (Technium Vol. 2, Issue 4 pp.69 A Rexhepi)

Purpose

The purpose of this part of the survey is to identify the factors that affect the perception of the manager during decision making. The study includes a survey of public and private sector employees and managers.

The decisions that managers may face can be very simple and routine issues, but they can also be complex that require creative solutions. The success of any organization depends on the ability of managers to make effective decisions.

The purpose of this survey is to interview employees who are real bearers of managerial activities and functions.

This survey itself includes cross-examination to extract more accurate information, face-to-face questions to reduce erroneous answers.

METHODOLOGY

The core of this section is the survey to investigate the dimension of perception in the context of decision making. So these are the categories of the questionnaire through which we will learn if there are adjustments of characteristics between employees and job characteristics.

After data collection, a detailed analysis was performed with the SPSS program and then these analyzes were regrouped and summarized as follows in "Empirical Analysis" 60 public and private organizations were surveyed in the period January-March 2021.

After analyzing the questionnaires divided by the studied sectors, we came to comparative conclusions between these sectors on the way and styles of decision-making, on the perceptions of employees and the skills they apply in their jobs.

The methodology used is divided into two parts: the first part, marks the statements of the respondents on a scale of 4 points (excellent fit), and 1 point (poor fit); the second part of the survey, scores the statements on a scale of 1 to 9, where scale 1 shows a poor fit, scale 4 shows a moderate fit and scale 9 shows an excellent fit.

Case study

Considering that the majority of respondents are real carriers of organizational activities (are top manager or report directly to the top manager), are essential and important contributors to the decision-making process, it turns out that they are strongly satisfied with the position exercising it in the organization (average 3.12, table 1). They say that the nature, traits and management style they possess are adapted to the tasks of the organization and the position they exercise. It is also noted that they are ambitious and want to move forward in hierarchical organizational set-up. They like to engage in positions with greater responsibilities, and you find these positions quite attractive (average 3.25, table 1). Employees / managers of the private sector compared to those of the public sector feel more adapted and satisfied in the position they hold at work, as well as are more ambitious, demand more responsibilities and would feel comfortable with new positions of responsibility. higher (graph 1). From the table we can see that based on the survey, men compared to women show that they are more suited to the nature of the job they perform, and perhaps that suitability in the job position makes them can accept even more responsibilities in the future which is expressed by; poor fit, moderate fit and excellent fit.

(graph 1).

Question 1:

1. Not good - I'm looking to change jobs; 2. So - so - could be better; 3. Good - but there is room for improvement; 4. Excellent - this position fits my style.

Question 2:

1. This will not be convenient for me; 2. I would have mixed feelings; 3. This is a role that can be appealing; 4. I feel fit for this role.

Table 1: Person-work adjustment

Question	Evalution rate
1. How well you feel in the position you are currently exercising while performing tasks	3,12
	Comments: The mass of respondents is to a considerable degree satisfied with the position they exercise and feels relatively fit in that position.
Publik Public sector Privat Private sector	3,07 3,19
	Comments: Employees / managers of the private sector feel better in the function they perform in the organization and are more adapted.
Men Female	3,07 3,21
	Comments: Women compared to men feel more comfortable in the position they now exercise, as well as are more suitable for their job.
2. How will you feel if you engage in a position with greater responsibilities for other people.	3,25
	Comments: The mass of respondents looks forward to raising the level of responsibilities. Respondents find organizational positions with higher responsibilities attractive.
Publik Public sector Privat Private sector	3,13 3,38
	Comments: Private sector employees compared to those in the public sector are more ambitious and are not afraid of positions of greater responsibility. .
Man Female	3,38 3,14
	Comments: Men compared to women are more ambitious and want to be charged with new and greater responsibilities.

Table 2 shows the styles of managers they adapt to the job, where a scale of 1 to 9 is used, where scale 1 indicates poor adaptation, scale 4 indicates moderate adaptation, and

Scale 9 shows excellent fit.

Styles that suit managers	Shkalla e vlerësimit prej 1-9
a. Decision maker - working under pressure to make decisions prompt on important issues.	5,21
b. Counselor - providing support to people in need technical instructions.	6,57
c. Troublemaker - working alone to solve problems technical complexes.	4,18
d. Negotiator - influencing and selling ideas and proposals to people.	5,96
e. Administrator - taking responsibility for the smooth running of processes operational and other processes important to the business.	6,32
f. Coach - working closely with people to increase their skills.	6,51
g. Planner - formulating an operational strategy on behalf of an entity.	6,68
h. Boss - taking responsibility for other people and their work.	6,51
i. Innovator - coming up with creative ideas.	6,98

We can see in Table 2 that managers have estimated that the style that suits them best is creativity and innovation. Considering that a large number of respondents report directly to the top-manager or are top-managers themselves, we can conclude that senior management levels exert a creativity at work. Also as other important dimensions that appear are: Planning - they form operational strategies on behalf of a unit, consulting, etc.

Also this part of the survey shows us that the mass of respondents very little works only to solve problems, and does not want pressure for quick decisions especially on important issues.

The link between perception, attitudes and decision making

Statements are scored on a 5-point scale (strongly agree), where it represents a high score, and 1 point (strongly disagree), where it represents a poor score.

Gender of respondents

Frequency Percent

Men 39 66% Female 20 34% Public 38 64% Private 21 36%Total 59 100%

Managerial level of respondents (top person is marked 0. Reporting directly to top person is marked 1, and so on)

Managerial level Percentage

Males 1.05 66% Female 1.31 34% Average 1.18 100%

From Tables 1 and 2 we can see that the respondents are very close to the top manager, or report directly to him, which makes this survey even more significant and important. Also based on the survey we have found that respondents do not expect any career change over the next three years. This is probably explained by the fact that they are the bearers of the processes and activities of the organization and stay close to the top-manager. Referring to Graph 1, we can conclude that a large number of managers have been engaged in the organization for more than seven years (especially it is observed that in the public sector people are less inclined to change jobs).

Tabela 1. Matrica e faktorëve

Deklaratat	Factor presented	Pesha e faktorit
• When things go wrong at work it takes me a while to get over it. • High risk activities enliven me. • I never upset people. • I am much less concerned with achievement than with meeting personal needs. • Nothing makes me angry. • I like areas of work where foreboding is needed more than careful analysis. • I like tasks where the end result is unpredictable	Personal importance 2,95	3,12 2,89 3,57 3,31 2,42 2,37 2,98
• My style is more spontaneous action than cold reflection. • I would prefer achieving balance instead of success in my life. • I prefer situations that are not guided by rules. • I am the kind of person who can easily gather strength and move on. • I prefer to jump into new situations rather than trying to calculate in advance what might happen	Speculative-Intuitiv 3,108	2,85 3,20 2,70 4,11 2,68
• I am someone who prefers routine to uncertainty. • I would prefer achieving balance instead of success in my life. • When undertaking a task, my style is to take a very structured approach. • I want routines and systems to help make sure things go smoothly. • I feel happiest working with tried and tested methods.	Balanced-Structured 3,39	2,92 3,20 4,00 3,06 3,77
• Success is all that matters to me. • When undertaking a task, my style is to take an approach • very structured. • When I play the only thing that matters is victory.	Results orientation 3,556667	3,53 4,00 3,14
• I want to put myself in situations where anything can happen. • I find it best to trust instinctive reactions to circumstances. • I do not have bad habits.	Instinctive 3,086667	3,27 3,00 2,99
• When a big event happens at work, I find it hard to get out of my mind.	Focused thinking	3,64
I want to gather a lot of data on every opportunity new that may be born. Before buying a fairly expensive item do a thorough research. I always devote a lot of time to fully appreciating it options before making important decisions.	Rational-emotional 4,023333	4,00 3,98 4,09
• I want to make decisions quickly and instinctively. • I want to take chances. • I feel connected when I have to follow standard operating procedures at all times.	Heuristic 3,17	2,55 3,81 3,15
• I can become emotionally detached from things that happen • in the workplace	Emotional-balance 3,10	3,10
• My mood goes up and down as a result of what happens at work. • People get angry with me from time to time.	Temper 3,025	3,11 2,94

• Factor 1: Personal importance

• What has been observed is that the factor that least influences the manager's decision making is the belief in personal relevance. When executives believe in certain issues, they are more likely to make a decision. They believe that their opinion is indicative of the attitudes of the majority and have an importance in the results.

• Factor 2. Speculative-intuitive o This factor indicates that managers make a faster decision before being exposed to additional risks. They are subject to a hypothetical situation.

• Factor 3: Balance – structured Managers want an organized structure of their decisions. They want balance and equilibrium in life more than success.

• Factor 4: Orientation to results o This factor indicates that managers will make decisions that are oriented towards achieving results and achieving success.

• Factor 5: Instinctive o This factor shows that managers trust instinctive reactions in different situations. They try to predict the future.

• Factor 6: Focused thinking o Managers are unable to think of any other activity when a major event will occur at work.

• Factor 7: Rational – emotional o What has been observed is that the most prominent factor influencing managerial decision making is the belief in a rational approach to decision making. Managers tend to gather a lot of information before making any decision. This factor indicates an emotional load in any activity involving managers.

• Factor 8: Heuristic o In this factor it has been observed that managers want to seize opportunities and tend to make satisfactory decisions with ease and speed. They always try to reduce the decision-making process.

• Factor 9: Emotional balance o Managers show an emotional non-involvement that raises problems at work.

• Factor 10: Temperament o This factor indicates that the mood of managers depends on the work and results in the organization

CONCLUSİONS

Recruiting quality employees and positioning them at work, taking into account their features and characteristics, is the key to the success of the organization. This is exactly what results in our research, managers / employees are adapted to the function they perform and have ambitions for climbing levels and responsibilities, especially those of the private sector.

New ideas, creativity, operational planning and consulting are presented as the most important features of the style of managers / employees.

They like group work and avoid self-solving of complex problems.

We can conclude that employees / managers are well adapted to the function they perform, but as a whole there is room for improvement, especially in the public sector.

What can be noticed from the surveys is that managers when making decisions the most important dimensions are: rational approach, focus on problems, desire for results and structuring the problem.

Considering that the majority of respondents are carriers of important activities in the organization, consisting of the top manager or reporting directly to the top manager, they believe that the most effective decision-making is achieved with a rational approach and desire for results.

Most of the respondents have spent almost a decade in the same organization and for them the importance of personal importance no longer matters, but the orientation towards results in a rational and structured approach.

In both the public and private sectors, managers tend to gather information before making a decision. The public sector wants to rely on the detailed structuring of the problem and they want more balance in life than success. Managers in the private sector trust instinctive feedback and try to predict the future.

BİBLİOGRAPHY

- Falcione "Job Satisfaction as a function of employees, communication apprehension, self esteem and perceptions of their immediate supervisor", 1977.
- GEORGE B. SPROTLES, ELIZABETH L. KENDALL, "A methodology for Proofing Consummers Decision Making Styles" (March 2005)
- Journal of Technology Research, Nabie Conteh "The Hypothesis Testing of Decision Making Styles in the Decision Making Process".
- Leele Susana Jamian, Gurnam Kaur Sidhu, Parmjit Singh Aperapar, "Managerial Decision Styles of Deans: A Case Study of a Malaysian Public University", Malaysa.
- Anita Singh, Timira Shukla, "Decision Making in a PSU - An Empirical Investigation", 2012.

The Questionnaire of Decision Strategies developed by Kuzgun (1992)

[. https://research-methodology.net/impact-of-personality-and-decision-making-styles-onPeng M.W. (2009), 'Institutions, resources, and entry strategies in emerging economies. "Strategic Management Journal ",

[. Kume, Vasilika, "Managerial Decision Making", Pegi Publishing House, 2010.

. Leonard, Scholl, Kowalski (1999), Journal of Organizational Behavior, Volume 20, Issue 3, pages 407–420, May 1999

. Vroom, Victor; Sternberg, Robert J. (2002). "Theoretical Letters: The person versus the situation in leadership ". The Leadership Quarterly 13: 301–323Luman Porter and Edward Lawer

. Wiener, Y. & Vardi, Y. (1980). Relationships between job, organization, and career commitments and work outcomes- an integrative approach. Organizational Human Performance, 26

CONSUMER PREFERENCE RELATIONSHIP TO QUANTITY OF *EUCALYPTUS GLOBULUS* OIL PRODUCTS IN THE COMMUNITY FOREST OF TERBANGGI BESAR DISTRICT, CENTRAL LAMPUNG REGENCY

Muhammad Aldo KURNIANSYAH (Orcid ID: 0000-0002-1372-7095)
Lampung University, Agriculture Faculty, Forestry Department, Lampung, Indonesia
aldokurniansyah20@gmail.com

Hari KASKOYO (Orcid ID: 0000-0001-7572-1492)
Lampung University, Agriculture Faculty, Forestry Magister Program, Lampung, Indonesia
hari.kaskoyo@fp.unila.ac.id

Christine WULANDARI (Orcid ID: 0000-0003-2667-4911)
Lampung University, Agriculture Faculty, Forestry Magister Program, Lampung, Indonesia
chs.wulandari@gmail.com

Rudi HILMANTO (Orcid ID: 0000-0002-8547-8139)
Lampung University, Agriculture Faculty, Forestry Department, Lampung, Indonesia
rudihilmanto@gmail.com

ABSTRACT
Eucalyptus globulus oil company in The Community Forest of Terbanggi Besar District, Central Lampung Regency grows a type of essential oil plant, namely *Eucalyptus globulus* Eucalyptus is often used as a medicinal plant. Essential oils obtained from *Eucalyptus globulus* leaves, utilized as tuberculosis, lung, diabetes, cold medicine, antiseptic, asthma, disinfectant, malaria therapy, anti-bacterial, antifeedant, anti-fungi, insect repellent, or repellant. *Eucalyptus globulus* oil is an essential oil with many health benefits, so as a researcher, I am interested in analyzing whether there is a relationship between two variables, consumer preference and the quantity of *Eucalyptus globulus* products. The purpose of this study was to analyze the relationship between consumer preference to the quantity of *Eucalyptus globulus* oil products in The Community Forest of Terbanggi Besar District of Central Lampung Regency. The methods carried out in this study include: conducting interviews with consumers on *Eucalyptus globulus* oil products, as well as the processing and analyzing the relationship of consumer preference to the quantity of *Eucalyptus globulus* oil products using Spearman rank analysis correlation tests. The results of this study showed that there was no significant association between consumer preference for the quantity of *Eucalyptus globulus* oil products with a significant value of 0.229. This result is more than 0.05 which means there is no significant relationship between the two variables, and the results of the Spearman's rank analysis test show that the correlation coefficient is worth -0.936..
Keywords: *Eucalyptus globulus*, preference, consumer, quantity of products.

INTRODUCTION

A community forest is a forest that grows on land that has been encumbered with property rights, meaning that the forest is not on state land (Pratama et al, 2015). A Community forests have great potential both in terms of population and the number of households that cultivate them, which in fact are able to provide raw materials for the forestry industry, are useful for land rehabilitation and soil conservation, and play a very important role as a producer of firewood to meet energy needs for the community. especially for people in rural areas (Anatika et al, 2019).

Community forests that apply agroforestry patterns will produce not only wood but also fruits, food, medicines, bamboo, and so on. These kinds of products are included in the non-timber forest product group. Excess utilization of non-timber forest products) can help communities get more diverse sources of livelihood without destroying forests (Indrasari et al, 2017). Essential oils are volatile compounds that are insoluble in water derived from plants (Ariandi et al, 2018). There are various types of essential oils, one of which is eucalyptus.

Eucalyptus is a genus of plants in the family Myrtaceae. Eucalyptus is often used as a medicinal plant. One of the species used by farmers in Terbanggi Besar village is Eucalyptus globulus. This plant comes from Australia and Tasmania and is distributed in the tropics and subtropics. The essential oil obtained from *Eucalyptus globulus* leaves is used as a medicine for tuberculosis (tuberculosis), lung, diabetes, cold medicine, antiseptic, asthma, disinfectant, malaria therapy, anti-bacterial, antifeedant, anti-fungal, insect repellent or repellant. The stem is used as an antiviral (Koswandy and Zelika, 2016).

The product produced from *Eucalyptus globulus* leaves in the Community Forest, Terbanggi Besar District, Central Lampung Regency is essential oil. The essential oil itself is sold in the form of bottles that have 3 different sizes including the size of 8 ml with a price of Rp. 100,000.00., size 10 ml with a price of Rp. 125,000.00., and the size of 1 liter with a price of Rp. 6,500,000.

Preference is a person's choice or interest in choosing a product, either goods or services (Simamora, 2013). Preference itself comes from preference in English, which means choice. Indarto (2011) says that preference is a person's desire to choose an item that can be measured with a scale of needs from the desired product bundle, meaning that every consumer has the right to carry out an evaluation of the goods and services they want to buy by giving a ranking of the product.

Consumer preference is a consumer's attitude toward a product brand choice that is formed through an evaluation of various brands in the various available choices (Kotler and Keller,

2009). Meanwhile, according to Frank (2011), preference is the process of ranking all things that can be consumed in order to obtain a preference for a product or service. According to Kotler and Keller (2007), there are several stages that will be passed by consumers to describe their sense of satisfaction with a product.

Consumer preferences emerge in the evaluation of alternatives in the process Purchasing decisions, where at this stage consumers are faced with various choices of products and services with a variety of different attributes. Hence, it can be concluded that preference is a choice taken and chosen by consumers from a variety of available options. The purpose of this study was to find out how the relationship between consumer preferences, and the quantity of *Eucalyptus globulus* oil products in the Community Forest, Terbanggi Besar District, Central Lampung Regency, which has 3 types of bottle sizes and different prices.

MATERIALS AND METHODS

The study was conducted in Terbanggi Besar District, Central Lampung Regency and Bandar Lampung City in December 2021. This area of research was purposefully identified because of the current sales of eucalyptus oil from CV. Berkah Jaya in the Community Forest, Terbanggi Besar District, Central Lampung Regency, has only been spread around Lampung Province. Tools and materials used in this study include: stationery, laptop, SPSS software and Microsoft Excel. The object of this research is the consumers of *Eucalyptus globulus* oil.

The sample for this study was determined using the purposive sampling method. Purposive sampling according to Sugiyono is a sampling technique with certain considerations (Sugiyono, 2012). In this study, 30 samples were used, which are believed to be representative of all consumers of this eucalyptus oil. The data collected in this study are preliminary data from direct interviews with consumers of eucalyptus oil.

The data in this study were processed using SPSS software. At the same time, the data analysis method uses the Spearman Rank correlation method to determine whether there is a relationship between two variables, namely the independent variable and the dependent variable. Spearman's Rank test was used to test the correlation hypothesis with a minimum ordinal variable measurement scale. Spearman's Rank Test was introduced by Spearman in 1904. In Spearman's Rank Test, the data scale for the two variables to be correlated can come from a different scale (ordinal data scale is correlated with numeric data scale) or the same (ordinal data scale is correlated with ordinal data scale) (Yudihartanti, 2017).

$$rs = 1 - \frac{6\sum D^2}{n(n^2-1)}$$

Information:

rs = Spearman's rank correlation coefficient

D = rank difference between variables X and Y

n = number of ordered cases or samples.

RESULTS AND DISCUSSION

A Spearman rank correlation analysis was performed to determine the relationship between the dependent variable and the independent variable, where the independent variable was consumer preference. Consumer preferences are defined as subjective (individual) tastes, as measured by utility, of various goods (Indarto, 2011). Various attributes such as quality, price, promotion, and packaging attached to the product can affect consumer preferences for the selection of these products, while the dependent variable is the quantity of the product. Quantity is something that can be calculated so that it is certain and is usually related to a benchmark in terms of quantity. Product quantity is the amount of a product produced, consumed, and used (Poer, 2019).

Tabel 1. Product Quantity and Consumer Preferences.

Product Quantity	**Consumer Preferences**
8 mL	24
10 mL	5
1000 mL	1

Eucalyptus is a genus of plants in the Myrtaceae family and is often used as a medicinal plant to treat various diseases. One eucalyptus plant that is often used as a medicinal plant is Eucalyptus globulus.

The essential oil extracted from eucalyptus leaves is used as a remedy for tuberculosis (tuberculosis), lung, diabetes, cold medicine, antiseptic, asthma, disinfectant, malaria treatment, antibacterial, antifeedant, antifungi, anthelmintic or anthelmintic. The stem is used as an antivirus.

In table 1, it is known that the quantity of *Eucalyptus globulus* oil product measuring 8 ml was attracted by 24 people, *Eucalyptus globulus* oil measuring 10 ml was attracted by consumers as many as 5 people, and *Eucalyptus globulus* oil measuring 1000 ml was attracted by consumers. Up to 1 person. 8ml of eucalyptus oil is in high demand as the 8ml size is considered more practical in daily life and is quite affordable.

Tabel 2. Relationship Between Product Quantity and Consumer Preferences.

Product Quantity	Consumer Preferences	
	Correlation Coefficient	Sig.
	-0,936	0,229

Relation analysis is a form of analysis of research variables (data) to determine the degree or strength of the relationship, the form, or direction of the relationship between variables, and the magnitude of the effect of one variable (independent variable, independent variable) on other variables (dependent variable, dependent variable). ' In this relationship analysis, the relationship between variables can be in the form of a symmetric relationship, a causal relationship, and a reciprocal relationship.

The results of the analysis showed that there was a non-significant relationship between quantity level indicators of eucalyptus oil products and indicators of consumer preference for eucalyptus oil. The insignificant relationship shows the relationship between the consumer preference variable and the number of products.

In Table 2, it shows that the relationship between the consumer preference variable and the product quantity variable is not significant, with a significant value of 0.229. The results of Spearman rank analysis showed that the correlation coefficient of product quantity variable to consumer preference was -0.936, and the correlation coefficient was -0.936. It can be concluded that changes in consumer preferences do not alter the condition and quality of eucalyptus oil products.

CONCLUSION

The results of this study showed that there was no significant relationship between consumer preference for the quantity of eucalyptus oil products, obtaining a significant value of 0.229. The result is greater than 0.05, which means there is no significant relationship between the two variables. The results of Spearman's rank analysis test showed that the correlation coefficient was -0.936.

REFERENCES

Anatika, Early., Hari Kaskoyo., Indra .G.F., & Irwan. S,B. 2019. Pengelolaan hutan rakyat di kabupaten tulang bawang barat. *Jurnal Sylva Lestari*. 7(1): 42-51

Ariandi, Erin Agesta., Duryat., & Trio Santoso. 2018. Analisis rendemen atsiri biji pala (myristica fragrans) pada berbagai kelas intensitas cahaya matahari di desa batu keramat kecamatan kota agung kabupaten tanggamus. *Jurnal Sylva Lestari*. 6(1): 24-31.

Frank, R. H. 2011. *Microeconomics and Behavior. Edisi 8*. McGraw Hill International, New York.

Poer. 2019. "Pengertian Kuantitas". *Freedomnesia*, https://www.freedomnesia.id/kuantitas/ Diakses pada 21 Februari 2022.

Indarto, Rossi Prasetya. 2011. *Analisis Preferensi Terhadap Bundling Kartu GSM Dengan Smartphone*. Universitas Indonesia: Thesis.

Indrasari, Desi., Christine Wulandari., & Afif Bintoro.2017. Pengembangan potensi hasil hutan bukan kayu oleh kelompok sadar hutan lestari wana agung di register 22 way waya kabupaten lampung tengah. *Jurnal Sylva Lestari*. 5(1): 81-91.

Koswandy, Lisa Fauzyah, & Zelika Mega R. 2016. Kandungan Senyawa Kimia dan Bioaktivitas dari Eucalyptus globulus Labill. *Jurnal Farmaka* 14 (2): 63-78.

Kotler, Philip & Keller, L. Kevin. 2007. *Manajemen Pemasaran. Edisi 12, Jilid 1 dan 2*. Jakarta: Pearson Education, Inc.

Kotler, Philip & Keller, L. Kevin. 2009. *Manajemen Pemasaran Edisi 13 Jilid 1*. Jakarta: Penerbit Erlangga.

Pratama, Abdian R., Slamet Budi Yuwono., & Rudi Hilmanto. 2015. Pengelolaan hutan rakyat oleh kelompok pemilik hutan rakyat di desa bandar dalam kecamatan sidomulyo kabupaten lampung selatan. *Jurnal Sylva Lestari*. 3(2): 99-112.

Simamora, Bilson. 2003. *Membongkar Kotak Hitam Konsumen*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.

Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&B*. Bandung: Alfabeta.

Yudihartanti, Y. 2017. Penentuan hubungan mata kuliah penelitian dan tugas akhir dengan korelasi rank spearman. *JUTISI*. 88 (3): 1691 – 1694.

THE EXSISTENCE OF MANGROVES ON SMALL ISLAND : IS IT RELATED TO PEOPLE'S PERCEPTIONS?

Ellenia Difa Irgiarinda (Orcid ID: 0000-0002-1372-7095)
Department of Forestry, Faculty of Agriculture, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia
elleniadifairgiar@gmail.com

Indra Gumay Febryano (Orcid ID: 0000-0001-7242-656X)
Department of Forestry, Faculty of Agriculture, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia
Graduate Program of Coastal and Marine Area Management, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia
Graduate Program of Forestry, Faculty of Agriculture, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia
Graduate Program of Environmental Science, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia
indragumay@yahoo.com

Hari Kaskoyo (Orcid ID: 0000-0001-7572-1492)
Department of Forestry, Faculty of Agriculture, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia
Graduate Program of Coastal and Marine Area Management, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia
Graduate Program of Forestry, Faculty of Agriculture, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia
Graduate Program of Environmental Science, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia
hari.kaskoyo@fp.unila.ac.id

Rudi Hilmanto (Orcid ID: 0000-0002-8547-8139)
Department of Forestry, Faculty of Agriculture, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia
Graduate Program of Forestry, Faculty of Agriculture, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia rudihilmanto@gmail.com

ABSTRACT
The success of mangrove management on small islands also depend on the community's perspective or perception of the existence of mangroves. This research purposed to analyze people's perception of the existence of mangroves on Pahawang Island. Data was collacted by interview using a questionnaire. The data collected is then analyzed using the likert scale to measure people's perception of the existence of ecosystems, mangrove environmental conditions, social benefits, economic benefits, ecology and negative impacts caused by mangrove forests. The results of the study showed the existence of mangroves belonged to the high category, this is because the community already knows that mangroves are protected areas. Environmental conditions are included in the high category, because there is still a lot of garbage. Social benefits was medium category, this condition is caused people do not feel too much social activities formed from the existence of mangrove forests. The perception of economic benefits was medium because no one has used it as a sell, taking shellfish and crabs for sale, but the public agreed to be used as a tourist. Ecological benefits is a high category because the community has felt the impact that mangrove forests serve to protect people's homes from natural disasters and become marine biota habits. Negative impact is a medium category, because people still tend to doubt whether there is still illegal logging activity or not.. Overall the perception of the people of Pahawang Island towards the existence of mangrove forests falls into the medium category. The government is expected to provide counseling and knowledge to increase the importance of mangrove forests for the community.
Keywords: Perception; community; small island, mangroves

INTRODUCTION

Based on the Law of the Republic of Indonesia number 27 of 2007 concerning the Management of Coastal Areas and Small Islands, a small island is an island with an area smaller than or equal to 2,000 km2 (two thousand square kilometers) and its ecosystem unit. Small island population less or equal to 200,000 inhabitants. In general, the potential possessed by small islands is the same as the potential possessed by coastal areas. Small island areas have considerable development potential because they are supported by their strategic location from the economic, defense and security aspects as well as the existence of tropical ecosystems with high biological productivity, namely coral reefs, seagrass beds, and mangroves (Dahuri, 2001).

Mangrove forest is a tropical coastal vegetation community, which is dominated by several species of mangrove trees that are able to grow and develop in muddy coastal tidal areas. Suryanto, (2018); Masithah et al., (2016) Apriliyani, et al, (2020), Alfandi et al., (2019). Therefore, the mangrove ecosystem is said to be productive and provides many functions both in terms of ecology, economy, and social aspects (Mustika et al., 2017). The function of mangroves is a place for spawning, nurturing and foraging for various fauna. Various terrestrial and aquatic fauna make the mangrove ecosystem a place for reproduction, such as spawning, laying eggs and giving birth, as well as the interaction and behavior of fauna species in mangroves (Nugraha et al., 2015 and Ariftia et al., 2014). The next benefit is the mangrove forest as a place for sedimentation of mud, where the physical properties of plants in the mangrove forest help the process of sedimentation of mud. Mud deposition is closely related to the removal of toxins and water nutrients, because these materials are often bound to mud particles, with mangrove forests, seawater quality is maintained so as to prevent erosion (Davis and Natarina, 2015). Mangrove management is closely related to public perception.

Perception according to Pahlevi (2007) in general is often interpreted as the perspective of society or a person on an object, both physical and social. Perception is a process for making judgments or building impressions about various things contained in a person's sensing field. In line with research (Abdha 2016 and Prasetyo et al., 2019) people's perception of forests is an ability to analyze and distinguish images of forests so that it will affect knowledge, motivation, attitudes and behavior to do something. Febryano and Rusita 2018, Pertiwi et al., 2020) said the perception process also consists of a difficult interaction based on selection, compilation and interpretation activities.

The positive perception of the community is an important factor that determines the sustainability of the mangrove ecosystem. Therefore, Dolisca, et al., (2007), Marcelina et al., (2018), Lalika et al., (2020), Wulandari et al., (2019) say that an assessment of perception is

very important, knowing the perception and community attitudes towards natural resources, it will be easier to design effective conservation and management strategies to keep natural resources sustainable and meet the needs of local communities.

RESEARCH METHODS

The research was carried out in September-December 2021 at Pulau Pahawang Village, Marga Punduh District, Pesawaran Regency, Lampung Province in Figure 1.

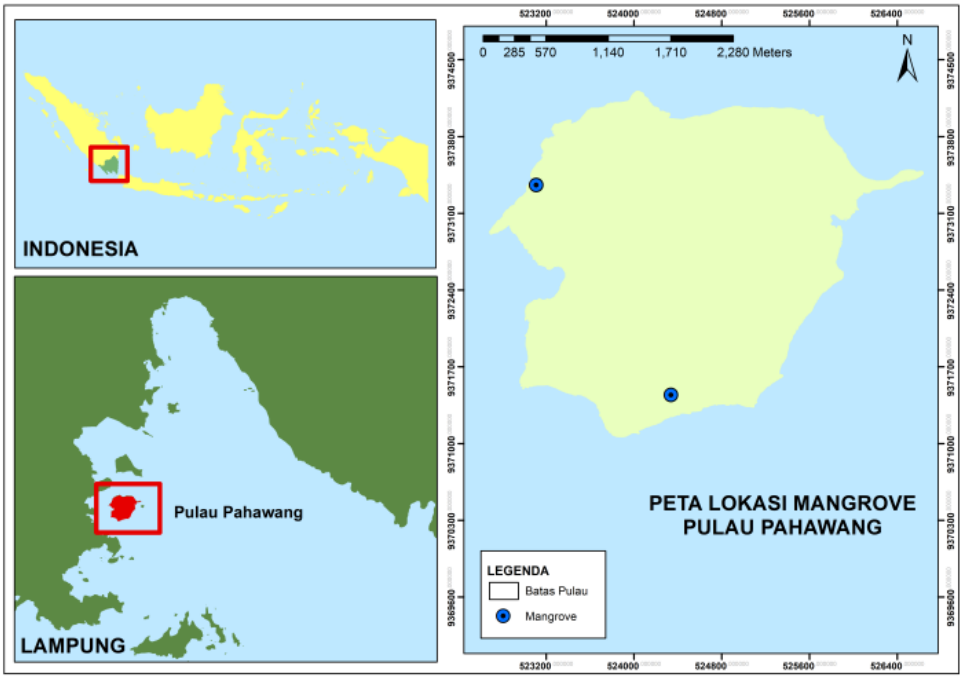


Figure 1. Location Map

Data was collected by means of interviews using questionnaires, in-depth interviews, observations, and documentation studies. The sample of interview respondents was selected by random sampling technique. Then the calculation of the number of samples of respondents is carried out using the Slovin formula:

n = N

1+$N(e)2$

n = 412

1+412(0,01)

n= 80,46~81 respondent

Information:

n= number of samples

N = number of family heads (KK)

e= error tolerance limit=10%

This research was conducted in five hamlets on Pahawang Island, namely Suak Buah, Penggetahan, Jelarangan, Cukuh Nyai, and Pahawang hamlets. Furthermore, respondents in each hamlet were calculated proportionally (Table 1) with the formula:

N = n x n

S

Information:

N = number of samples per hamlet

n = population

S = total population

Table 1. Total Sample Respondent

No	Hamlet	Total Family Heads (KK)	Jumlah Responden (KK)
1	Suak Buah	78	15
2	Penggetahan	74	15
3	Jelarangan	77	15
4	Cukuh Nyai	105	21
5	Pahawang	78	15
	Total	412	81

The indicators used to analyze people's perceptions of areas protected by communities on small islands are the existence of mangrove ecosystems, mangrove environmental conditions, economic benefits, ecological benefits, social benefits and negative impacts. Data analysis was performed using a Likert Scale (Table 2) and descriptively.

Table 2. Likert Scale assessment criteria.

No	Question	Score
1	Agree	3
2	Enough	2
3	TDisagree	1

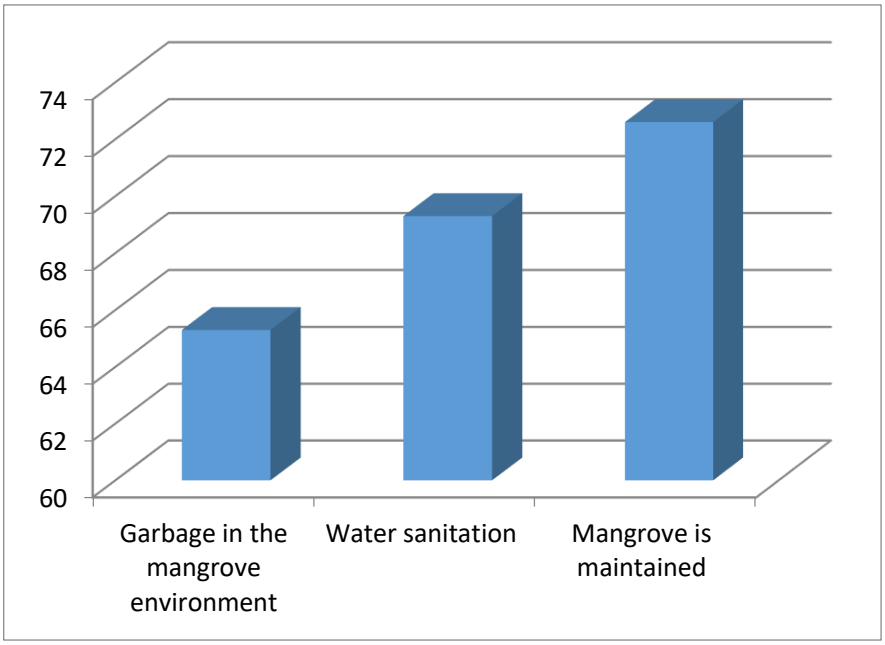
Answers obtained from the Likert scale will then be searched for average answers. The average is determined using class intervals. The formula for determining the length of the interval class is as follows (Marcelina, 2018):

The formula specifies the length of the interval class:

$$\text{Panjang Kelas} = \frac{\text{Nilai Tertinggi} - \text{Nilai Terendah}}{\text{Banyak Interval Kelas}}$$

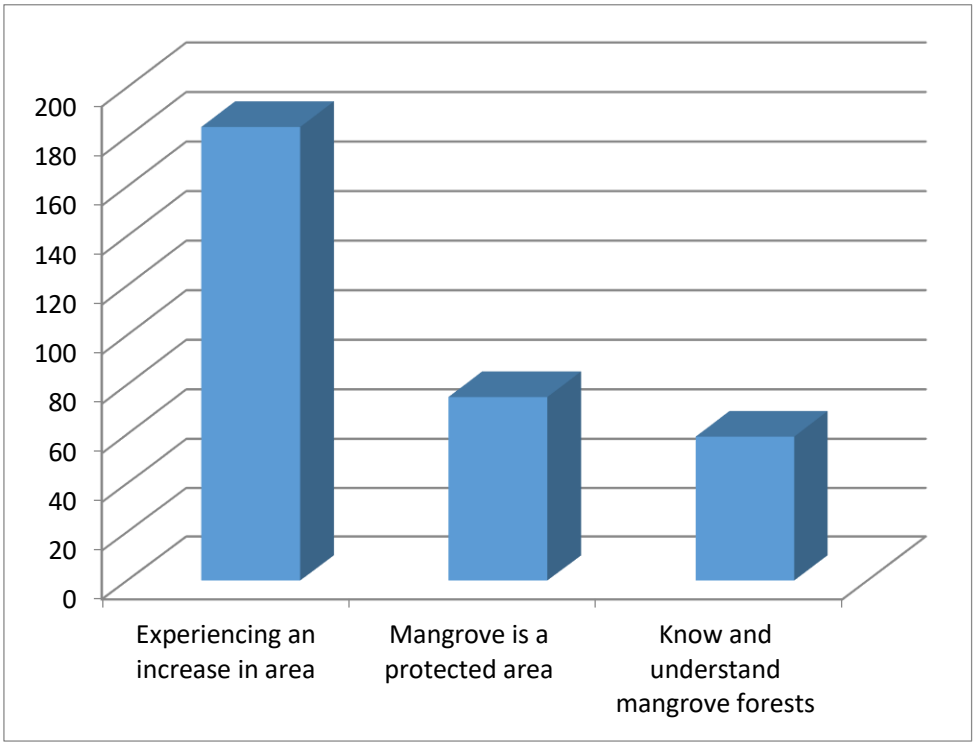
RESULTS AND DISCUSSIONS

The first indicator in determining this research is the community's perception of the existence of the ecosystem where a score of 195.3 is obtained which is included in the high category (can be seen in Figure 1). This is because the people of Pahawang Village already know that mangrove forest is a protected area, but in terms of increasing the area, the community is still unsure whether it has increased in area or not. People still do not fully recognize and know what a mangrove forest is, most people know it as a mangrove forest, while according to Gunarto, (2004) Mangrove trees are a type of tropical mangrove plant from the genus Rhizophora. In mangrove forests, mangroves usually grow at the very front facing the sea. Thus, mangroves are only one of the species in the mangrove forest area. Mangroves are defined as varieties of tropical and subtropical coastal communities in the form of trees or shrubs that grow in areas exposed to tides.

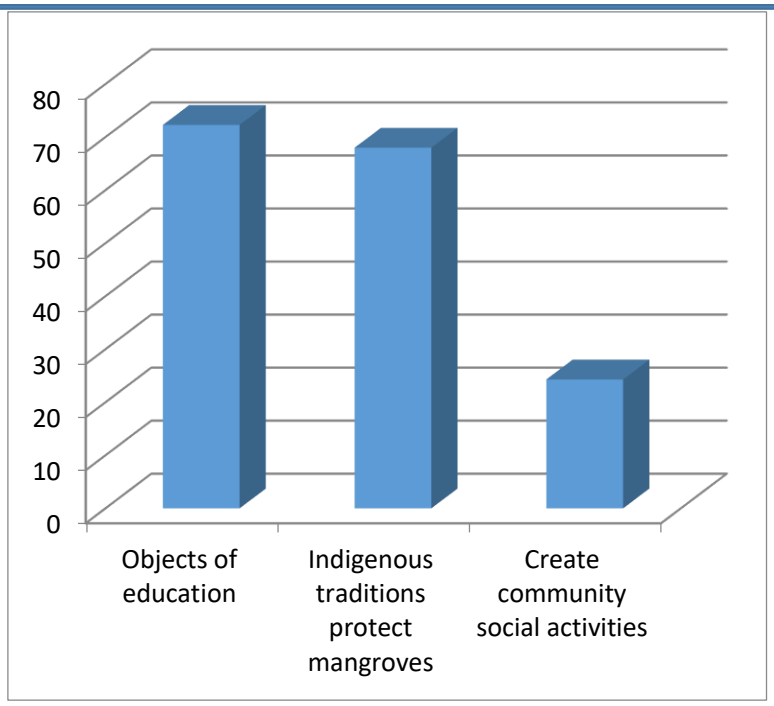


The perception of the environmental condition of the mangroves is the second indicator, where the environmental conditions of the mangroves on Pahawang Island are in the high category with a score of 207. (see Figure 2). This is because according to the community there is still a lot of garbage in the environment around the mangroves, water sanitation is still not good, but for the condition of the mangroves it is well maintained. Most of the people think that "*the garbage that exists mostly comes from the sea which then pulls over and piles up*". Even so, the community also seems reluctant to clean up the garbage. The lack of awareness of the people of Pahawang Village is a factor that affects the perception of high environmental conditions.

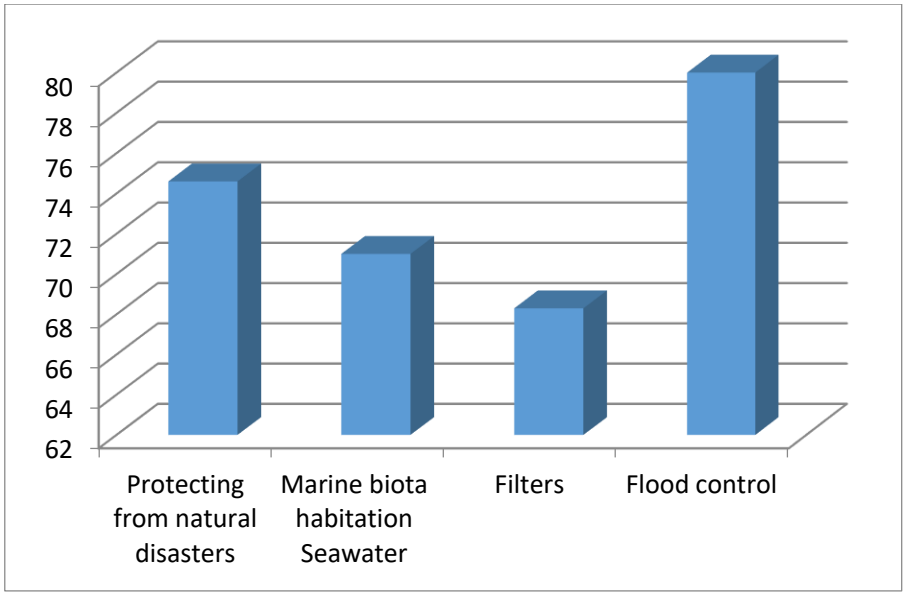
Awareness will arise if the community has a sense of ownership of the mangrove forest. In line with the opinion of Khairullah et al. (2016), namely the sense of belonging to the mangrove forest can raise awareness that the sustainability of the mangrove forest is a shared responsibility.



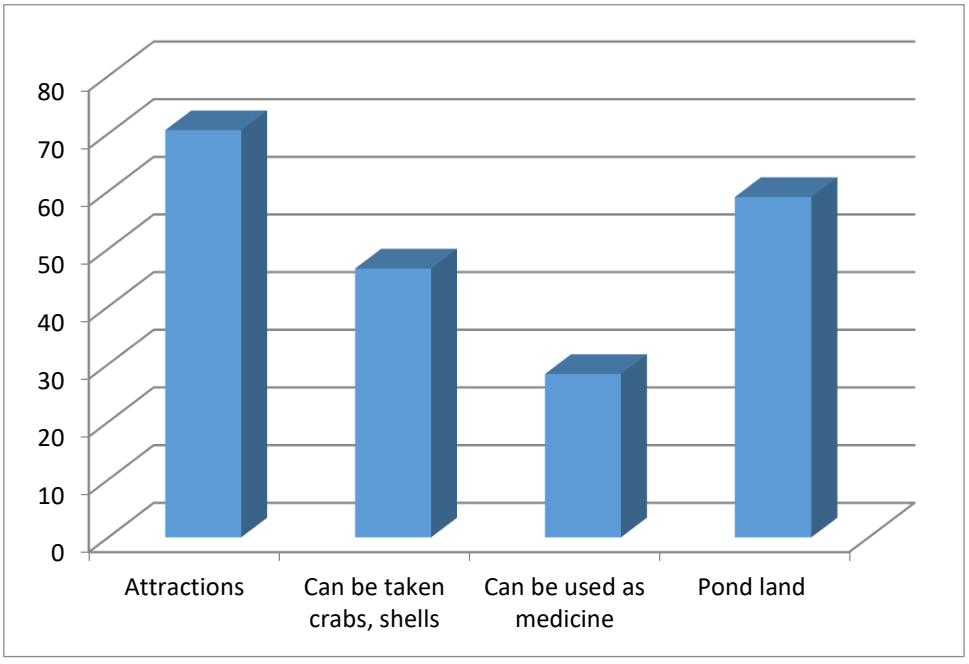
The next indicator is the community's perception of the social benefits of mangrove forests. Public perception of social benefits is included in the high category with a score of 233 (can be seen in Figure 3). This is because the community strongly agrees if the mangrove forest is used as an object of education or a place for developing knowledge. Learning resources that utilize the natural environment directly will make students more active and make it easier for them to form their understanding of concepts and foster an attitude of caring for the environment. Knowledge, understanding and caring attitude towards mangroves will have a positive impact on the environment because it will reduce the impact of the damage that has occurred (Masruroh, 2016). The community also agrees that there is a belief in traditional traditions in protecting mangrove forests, in terms of creating social activities, the community also feels like making mangrove lunkhead.



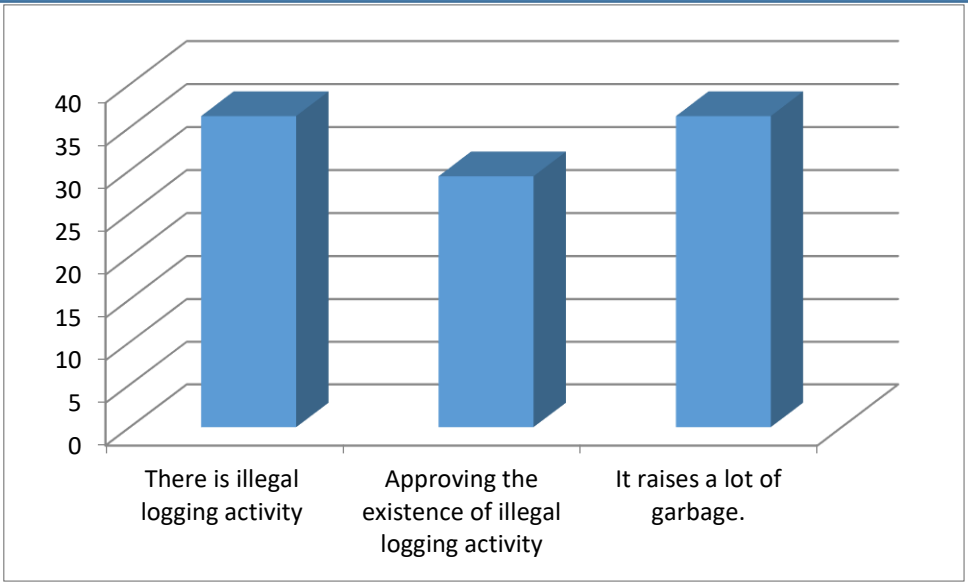
The indicator of community perception of ecological benefits was scored 205 (can be seen in Figure 4). This perception is included in the high category because most people already know the benefits and even feel the impact themselves, such as protecting people's residences from natural disasters, shelter/habitat for marine life and flood control, abrasion resistance and seawater intrusion. The community has also felt the ecological benefits as a water filter. The existence of mangroves along the coast can minimize the effects of tsunami waves hitting the coast. Mazda and Wolanski (1997) and Mazda and Magi (1997) added that mangrove vegetation, especially its roots, can reduce wave energy by lowering the wave height as it passes through the mangroves.



The economic benefits of mangrove forests get a score of 198.75 with a high category (can be seen in Figure 5), where the community agrees that mangrove forests are used as tourist attractions, because in addition to improving the economy of the mangrove community on Pahawang Island, the community will also be better known. to take crabs and shells, but on the other hand the people do not know that mangroves can be used for medicine, people only know that mangroves are used as food, namely mangrove lunkhead. Besides having ecological functions, mangrove forests also have important economic functions, such as providing wood, leaves as raw materials for medicines, and others (Hamilton, et al., 1984; Alikondra, 1998, Bengen, 1999). From the economic aspect Saenger, et al. (1983) identified more than 70 functions of mangroves for the benefit of mankind, both direct products such as fuel, building materials, fishing areas, agricultural fertilizers, paper raw materials, food, medicines, beverages, and textiles as well as indirect products. such as: recreation areas, and foodstuffs. Considering the magnitude of the benefits of the mangrove forest, it is necessary to manage its sustainability in order to maintain it. People also know that mangroves can be used as ponds.



The negative impact caused is the next indicator with a score of 102 which is included in the moderate category, this is because the community is still hesitant in determining whether there is still *illegal logging*, agreeing on the existence of *illegal logging* and whether the presence of mangrove forests causes a lot of waste. According to the community, the amount of garbage in the mangrove roots is waste sent from upstream of the river, so that the community's response becomes doubtful if the presence of mangroves causes a lot of garbage.



One of the important aspects in managing mangrove forest resources is the increasing role of the community. Sunoto (1997) suggests that the role of the community can be traced from the results of studies of socio-economic conditions, the use of local wisdom, protection of traditional and environmentally friendly technologies, as well as increasing community compliance with laws and regulations and local community values, which are environmentally sound. This means that the sustainability of mangrove forests is very dependent on the community's response, both in the form of perceptions and participation both in groups and individually for each member of the surrounding community. Ritohardoyo (2009) argues that the existence of forest conservation efforts does not only depend on the presence or absence of government and community participation, but also depends on the level of participation. It depends on the knowledge and perception of the community about the benefits and advantages that can be obtained from the forest.

CONCLUSION

The percentage of the Pahawang Island community towards the existence of mangrove forests is 50% moderate and 50% high. This is due to the lack of public awareness and no sense of belonging so that people are less concerned about maintaining and caring for the mangrove environment. Lack of information related to mangrove forests is also a factor so that people do not get economic benefits. Therefore, the government is expected to provide socialization about the importance of mangroves, so that it will increase public awareness and increase public knowledge.

REFERENCE

Abdha, M.N. 2016. *Persepsi Masyarakat terhadap Hutan Mangrove di Desa Margasari Kabupaten Lampung Timur*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 47 hlm.

Afifah, F. A. N., Febryano, I. G., Santoso, T., & Darmawan, A. (2021). Identifikasi Perubahan Penggunaan Lahan Agroforestri di Pulau Pahawang. *Journal of Tropical Marine Science*, *4*(1), 1-8.

Alfandi, D., Qurniati, R., & Febryano, I. G. (2019). Partisipasi Masyarakat dalam Pengelolaan Mangrove (Community Participation in Mangrove Management). Jurnal Sylva Lestari, 7(1), 30-41.

Anggara, G. D., Febryano, I. G., Santoso, T., & Darmawan, A. 2020. Faktor–Faktor Perubahan Lahan Mangrove Di Pulau Pahawang. In Prosiding Seminar Nasional Konservasi (pp. 67-71). LPPM Universitas Lampung

Apriliyani, Y., Safei, R., Kasyoko, H., Wulandari, C., Febryano, I.G. 2020. Analisis penilaian kesehatan hutan mangrove di Kabupaten Lampung Timur. *Jurnal Hutan Tropis*. 8(2): 123-130.

Ariftia, R. I., Qurniati, R., & Herwanti, S. (2014). Nilai ekonomi total hutan mangrove desa Margasari kecamatan Labuhan Maringgai kabupaten Lampung Timur. Jurnal Sylva Lestari, 2(3), 19-28.

Dahuri, Rokhmin, Dkk. 2001. Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Pesisir dan Laut Secara Terpadu. edisi ke-3 Penerbit PT. Paradnya Paramita, Jakarta.

Dolisca, F., McDaniel, J.M. & Teeter, L. D. (2007). Farmers' perceptions towards forests: A case study from Haiti. Forest Policy & Economics, 9(6), 704–712.

Febryano, I, G., Salampessy, M. L., Ichsan, A. C,. Asmarahman, C., dan Riba'i. 2014. Analisis finansial pola penggunaan lahan mangrove. Jurnal Hutan Tropis. 2(3): 239-248.

Febryano, I.G., Rusita. 2018. Persepsi wisatawan dalam pengembangan wisata pendidikan berbasis konservasi gajah sumatera (*Elephas maximus sumatranus*). *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan.* 8(3): 376-382.

Gunarto.2004. Konservasi Mangrove Sebagai Pendukung Sumber Hayati Perikanan Pantai. Sulawesi Selatan : Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau

Harjono. 2010. Hutan mangrove di Pulau Pahawang. Diunduh pada tanggal 10 april 2014. http://hutan-mangrove-di-pulau-pahawang.com

Khairullah, S., Indra., & Fatimah, E. 2016. Persepsi masyarakat terhadap fungsi hutan mangrove dalam upaya pengurangan risiko bencana (Studi Kasus Lokasi Penelitian di Gampong Lamteh Kabupaten Aceh Besar dan Gampong Pande Kota Banda Aceh). Jurnal Ilmu Kebenca

Lalika, H. B., Herwanti, S., Febryano, I. G., & Winarno, G. D. (2020). Persepsi pengunjung terhadap pengembangan ekowisata di Kebun Raya Liwa. Jurnal Belantara, 3(1), 25-31.

Masithah, D., Kustanti, A., Hilmanto, R. 2016. Nilai ekonomi komoditi hutan mangrove di Desa Merak Belantung Kecamatan Kalianda Kabupaten Lampung Selatan. *Jurnal Sylva Lestari*. 4(1): 69-80.

Masruroh, 2016.PEMANFAATAN HUTAN MANGROVE SEBAGAI SUMBER BELAJAR UNTUK MENINGKATKAN

PEMAHAMAN KONSEP DAN KEPEDULIAN LINGKUNGAN

Marcelina, D., Febryano, I. G., Setiawan, A., & Yuwono, S. B. (2018). Persepsi wisatawan terhadap fasilitas wisata di Pusat Latihan Gajah Taman Nasional Way Kambas. Jurnal Belantara, 1(2), 45-53.

Nugraha, B., Banuwa, I. S., & Widagdo, S. (2015). Perencanaan lanskap ekowisata hutan mangrove di pantai sari ringgung desa sidodadi kecamatan padang cermin kabupaten pesawaran. Jurnal Sylva Lestari, 3(2), 53-66.

Prasetyo, D., Darmawan, A., & Dewi, B. S. (2019). Persepsi Wisatawan dan Individu Kunci tentang Pengelolaan Ekowisata di Lampung Mangrove Center (Perceptions of Tourists and Key Individuals on Ecotourism Management in Lampung Mangrove Center). *Jurnal Sylva Lestari*, *7*(1), 22-29.

Pertiwi, P., Rahayu, P. S., Rizal, A., Iswandaru, D., & Winarno, G. D. (2020). Persepsi masyarakat terhadap konflik manusia dan gajah sumatra (Elephas maximus sumatranus Temminck 1847) di Taman Nasional Way Kambas. *Jurnal Sylva Lestari*, *8*(1), 98-108.

Rahawarin, Y. Y., Wam, A., Imburi, K., Cabuy, R. L., & Rumatora, A. (2021). Konsep dan persepsi masyarakat etnis meyah tentang hutan adat di kampung merejemeg, kabupaten manokwari. Jurnal Belantara, 4(2), 207-222.

Ritohardoyo, S., & Ardi, G. B. (2011). Arahan Kebijakan Pengelolaan Hutan mangrove: Kasus Pesisir Kecamatan Teluk Pakedai, Kabupaten Kubu Raya, Propinsi Kalimantan Barat. *Jurnal Geografi: Media Informasi Pengembangan dan Profesi Kegeografian*, *8*(2), 83-94.

Salampessy, M.L., Febryano, I.G., Martin, E., Siahaya, M.E., Papilaya, R. 2015. Cultural capital of the communities in the mangrove conservation in the coastal areas of Ambon Dalam Bay, Moluccas, Indonesia. *Procedia Environmental Sciences.* 23: 222–229.

Suryanto. 2018. *Persepsi dan Partisipasi Masyarakat dalam Pelestarian Hutan Mangrove (Studi di Desa Margasari Kecamatan Labuhan Maringgai Kabupaten Lampung Timur)*. Skripsi. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 110 hlm.

Utami, N., Susiloningtyas, D., Handayani, T. 2018. Community perception and participation of mangrove ecosystem in Ngurah Rai Forest Park Bali, Indonesia. *Journal IOP Conference Series:Earth and Environmental Science.* 145: 1-7.

Winarno, G. D., Harianto, S. P., & Fitriana, Y. R. (2020). Analisis potensi dan persepsi wisatawan dalam implementasi sapta pesona di objek wisata belerang simpur desa kecapi. belantara, 3(2).

Wulandari, M., Winarno, G. D., Setiawan, A., & Darmawan, A. (2019). Persepsi Wisatawan terhadap Objek Daya Tarik Wisata di Kebun Raya Liwa Kabupaten Lampung Barat. Jurnal Belantara, 2(2), 84-93.

BIRD TRADE FLOW IN CENTRAL CROSS OF SUMATRA (CASE STUDY: BIRD MARKET, BANDAR JAYA VILLAGE, CENTRAL LAMPUNG REGENCY, LAMPUNG PROVINCE, INDONESIA)

Putri Nur SYAMSIA (Orcid ID: 0000-0002-0786-8799)
Lampung University, Agriculture Faculty, Forestry Department, Lampung, Indonesia
putrisyamsia27@gmail.com

Agus SETİAWAN (Orcid ID: 0000-0002-3388-3714)
Lampung University, Agriculture Faculty, Forestry Magister Program, Lampung, Indonesia
aslulila@yahoo.com

Dian ISWANDARU (Orcid ID: 0000-0001-8837-0126)
Lampung University, Agriculture Faculty, Forestry Department, Lampung, Indonesia
ndaruforest57@gmail.com

Gunardi Djoko WINARNO (Orcid ID: 0000-0001-5537-2774)
Lampung University, Agriculture Faculty, Forestry Department, Lampung, Indonesia
gundowino@gmail.com

ABSTRACT
The phenomenon of increased hunting of birds is directly proportional to the decline in population in nature. This is due to the increase in bird trade as an implication of high consumer demand in the market. The purpose of this study was to analyze the flow of bird trade in the Central Cross of Sumatra. The method used in this research is the interview method. Respondents consist of bird traders. Descriptive analysis is used to describe the phenomenon of bird trade in depth and comprehensively. The results showed that all traded birds from captivity were first-level and second-level gatherers who had the opportunity to trade wild birds. No birds from hunting were found which were directly traded except through collectors. This trade route was initiated by farmers who supply 11 species of birds to traders. Traders also get a supply of birds from collectors, of which there are 19 species. Usually collectors also get birds from hunters because of consumer orders or incidental buying and selling. There are 2 types of species that are protected and traded, namely the blue-winged cicadaun and the large cicadaun. The final level of the bird trade flow is the consumer. Traded birds are mostly from collectors, but may also come from hunters. Optimizing programs from authorized agencies to provide understanding and education to bird traders regarding the prohibition and consequences of trading in protected animals is important in supporting bird conservation.
Keywords: bird, flow of bird trade.

INTRODUCTION

Indonesia is home to 12% of mammals, 16% of reptiles and amphibians, 17% of birds, 10% of flowering plants, and 25% of fish species. Based on information from Profauna, Indonesia has 515 species of mammals, 384 species of birds, and 173 species of amphibians (Guntur and Slamet, 2019). Research in 2015 noted that the diversity of bird species in Indonesia has increased from 2014 to 2015 to 1,666 species. In the previous year, Indonesia only recorded 1,605 bird species. The addition of these bird species is largely the result of the separation of existing species based on the latest genetic research (Arifin et al., 2020).

Even though it is rich in bird species, Indonesia is also known as a country with endangered wildlife. Currently, according to the IUCN (2011), Indonesia has 119 bird species, 184 mammal species, 32 amphibian species, and 32 endangered reptile species. In Indonesia, the total number of endangered wildlife in the vulnerable category is 539 species, while the endangered category is around 197 species and the critically endangered category is 69 IUCN species (2013). The number of endangered wildlife will increase if there is no prevention to save animals.

Biodiversity and non-biological diversity found in Indonesia is a big advantage that can be utilized and is an opportunity for Indonesia to increase economic income (Guntur and Slamet, 2019). Utilization of biological and non-biological diversity cannot be used excessively, in the sense that it must pay attention to the condition of living and non-biological populations in order to obtain sustainable use. In maintaining the utilization of natural resources as well as biological and non-biological diversity for the welfare of the community and the State, it is necessary to hold conservation so that the use of natural resources and their diversity is always maintained and can help build sustainable community and state life.

There are various justifications for why wildlife is so valuable, such as the difficulty of getting wild animals in the wild. Wild animals are considered exotic so they are hunted to be exploited alive or dead because they have high economic value. Illegal wildlife trade is present around us as something that is considered normal and many of us still keep wild animals including protected animals in the yard for various reasons, such as wanting to show love for animals by keeping them, asserting hobbies, and making them as a hobby. social status due to the scarcity of these wild animals. Keeping protected wildlife is an act that cannot be justified and is a crime that can be punished. The correct concept in loving wildlife is to let wild animals live in their habitats and maintain the integrity of the wildlife ecosystem. Observing the diversity of bird species is important for the protection and survival of birds and for assessing damage to their natural habitat (Iswandaru, 2020).

Lampung Province is the main gateway for distribution between the islands of Sumatra and Java, both in legal and illegal trade. Research on birds is important because birds are dynamic and can be an indicator of environmental changes that occur in the area (Adelina et al, 2016). The research location was conducted at the Bird Market, Bandar Jaya Village, which is one of the trading centers in Central Lampung Regency and the Central Cross Road of Sumatra. The location of the Bandar Jaya Bird Market is crossed by the Central Sumatran Cross Road so that the Bandar Jaya Bird Market could be a trade route for various bird species. This study was conducted to monitor the composition of bird species and the threat status of birds traded at the Bird Market, Bandar Jaya Village, Central Lampung Regency. The purpose of this study was to analyze the species composition and protection status of birds in the Bird Market, Bandar Jaya Village, Central Lampung Regency.

RESEARCH METHODS

This research was conducted during January 2022 at the Bird Market, Bandar Jaya Barat Village, Central Lampung Regency. The tools used are notebooks, stationery, laptops and cameras. And the objects used in this study are the types of birds that are sold and traders who sell birds at the Bird Market, Bandar Jaya Barat Village, Central Lampung Regency.

The method used is the field of in-depth interview data collection on the object of research. In-depth interviews were conducted directly by visiting the traders/kiosks. Data collection uses the roaming method (Widyawaty, 2020) which is carried out by exploring all bird traders at the Bird Market, Bandar Jaya Village to record the trade flow of birds being sold. Interviews were conducted to obtain data on the flow of bird trade in Bandar Jaya Village, Central Lampung Regency. Data collection from in-depth interviews was processed and entered into excel. Then the data from each respondent is combined and tabulated in the form of a table. After all the data obtained have been combined and tabulated, then qualitative data analysis is carried out.

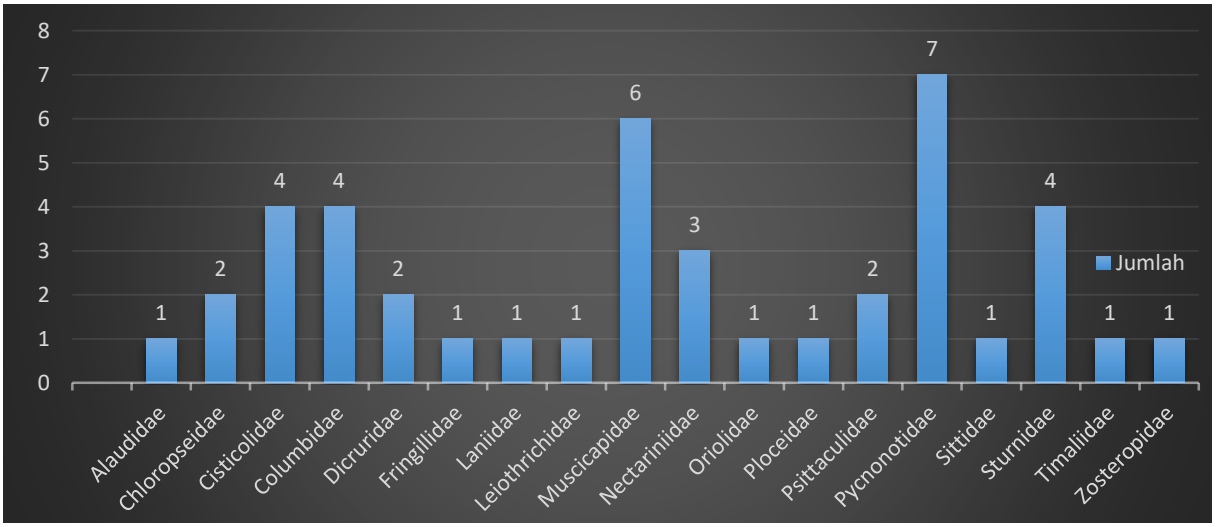
RESULTS AND DISCUSSION

A. Bird Type Family

Fauna that are easy to observe are bird species with habitats in the tree canopy (Heriyanto, et al., 2019). The presence of birds can be an indicator of an environment because it has a reciprocal and interdependent relationship with its environment, so it can be known whether the environment supports the life of an organism or not (Iswandaru, 2018). The diversity of bird species is related to the balance in the community. If the diversity value is high, the community balance is also high (Firdaus et al, 2014). Birds have considerable benefits for the community,

including helping to control insect pests, helping the flower pollination process, having economic value.

The family of birds traded at the Bird Market, Bandar Jaya Barat Village, is very diverse. From the data that has been tabulated in this study, there are 18 different bird families. Each bird found has a number that varies from family to family. The pycnonotidae family is the most common family among several other families. The number of each family can be seen in the figure.



Picture 1. Number of bird families

The diagram above shows that there are several families that only have 1 species of bird in them. The family which only has 1 species of bird in it is the family Alaudidae, Fringillidae, Laniidae, Leiothrichidae, Oriolidae, Ploceidae, Sittidae, Timaliidae and Zosteropidae. There are several reasons why a bird's family only has 1 species of bird in it, namely because on average these bird species are not traded which are included in protected birds according to the Regulation of the Minister of Environment and Forestry No. 106 of 2018, the appendix according to CITES and included in the threatened list according to the IUCN Redlist, and another reason is that the bird's distribution area is not on the island of Sumatra, which makes bird species difficult to find in the bird market located on the island of Sumatra.

The types of birds that are most often sought after by consumers are pigeon species because of the hobby trend of some young people around the Bird Market area of Bandar Jaya Barat Village and are often included in speed racing contests which are usually held at several points in the West Bandar Jaya area, as in Damara's research, (2021) traders in the city of Bandar Lampung stated that the pigeons sold were mostly sold to be used as birds that were contested

in terms of flying speed competitions (Damara, 2021).. And species of birds that are rarely sought after by consumers are the black-naped oriole bird and asian pied starling.

B. Bird Trading Flow

Aves is a species of animal that is very influential in its existence due to natural habitat changes as well as conversion of forest land functions, loss of forest vegetation and shrubs. As a result, it causes the loss of nesting, shelter and foraging for various types of birds. Birds have an important role in the ecosystem as pollinators, seed dispersers and pest controllers (Mutiara et al., 2020). Nectar-sucking birds are often found on flower-producing trees (Nababan et al., 2015). The high diversity of bird species in an area is supported by the high diversity of habitats, because the habitat for wildlife generally functions as a place to find food, drink, rest, and breed (Anugrah et al, 2017). A good natural bird habitat in it contains a variety of food sources, making it possible there are many types of birds (Hidayat and Dewi, 2017). Specific species from certain families easily adapt well to certain habitat conditions (Iswandaru et al., 2020). According to Alotia et al., (2019), habitat quality conditions will determine the composition, distribution, and productivity of wildlife including birds. Birds live in almost all habitat types and at various altitudes such as islands, coconut plantations, mangrove forests, swamp forests, brackish swamps, lakes, livestock, grasslands, bushes, and savanna (Alotia et al., 2019).). Bird habitat types are closely related to their daily lives and activities such as places to rest, roost, mate, eat, shelter, and nest. Habitat plays an important role in supporting wildlife (Alotia et al., 2019).

Table 1. List of birds from captivity

No	National Name	Scientific name	Origin of Birds	
			captivity	Second hand
1	Sunda Collared-dove	*Streptopelia bitorquata*	v	
2	Rock Dove	*Columba livia*	v	
3	Zebra Dove	*Geopelia striata*	v	
4	Tekukur	*Spilopolia chinensis*	v	
5	Baya Weaver	*Ploceus philippinus*	v	
6	Yellow-collared Lovebird	*Agapornis personatus*	v	
7	Black-headed Bulbul	*Brachypodius atriceps*	v	
8	Sooty-headed Bulbul	*Pycnonotus aurigaster*	v	
9	Olive-winged Bulbul	*Pycnonotus plumosus*	v	
10	Velvet-fronted Nuthatch	*Sitta frontalis*	v	
11	Javan Myna	*Acridotheres javanicus*	v	

The trade flow begins with bird breeders who supply 11 species to traders. Traders also receive bird supplies from collectors, of which there are 19 species. Usually collectors also get birds from hunters because of consumer orders or even incidental buying and selling. The proof, it

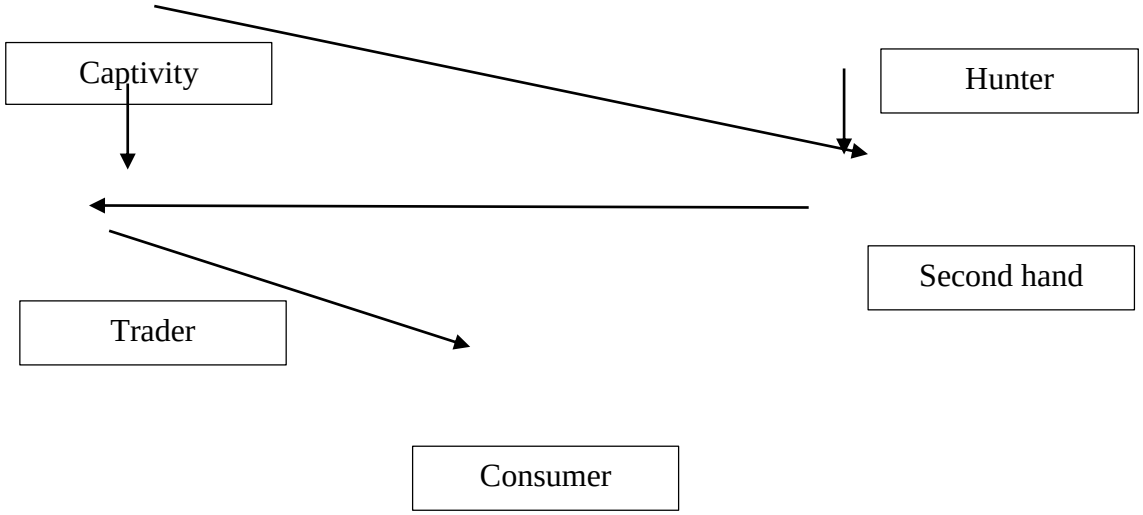
was found that there were 2 protected species traded, namely the javan leafbird and the greater green leafbird. Protected wildlife is prohibited to be kept, owned, hunted or traded. The decline in the population of rare wild animals in Indonesia continues to occur because there are many threats that cause the extinction of these wildlife species. Not only natural selection, Forests as natural habitats that continue to be exploited continuously and forests that are burned for human purposes such as being used as settlements are one of the threats to the decline in the population of these rare wild animals. The condition of wildlife scarcity is getting worse with the occurrence of hunting and wildlife trade that occurs in various regions in Indonesia. High consumer demand for wild animals has led to massive hunting, trading, and smuggling without regard to conservation principles and the decreasing number of animals is the cause of the decline in endangered wildlife species, as well as offering high selling prices for wild species that are endangered very rare.

Table 2. List of birds from collectors (second level)

No	National Name	Scientific name	Origin of Birds	
			captivity	Second hand
1	Horsfield Bushlark	*Mirafra javanica*		v
2	Javan Leafbird	*Chloropsis cochinchinensis*		v
3	Greater Green Leafbird	*Chloropsis sonnerati*		v
4	Common Tailorbird	*Orthotomus sutorius*		v
5	Ashy Drongo	*Dicrurus leucophaeus*		v
6	Wallacean Drongo	*Dicrurus densus*		v
7	Black-throated Laughingthrush	*Pterorhinus chinensis*		v
8	Mangrove Blue-flycatcher	*Cyornis rufigastra*		v
9	Pale Blue-flycatcher	*Cyornis unicolor*		v
10	Blue-and-white Flycatcher	*Cyanoptila cyanomelana*		v
11	Sikatan-Ninon	*Eumiyas indigo*		v
12	Crimson Sunbird	*Aethopyga siparaja*		v
13	Little Spiderhunter	*Arachnothera longirostra*		v
14	Black-naped Oriole	*Oriolus chinensis*		v
15	Cream-striped Bulbul	*Pycnonotus leucogrammicus*		v
16	Yellow-vented Bulbul	*Pycnonotus goiavier*		v
17	Asian Pied Starling	*Gracupica contra*		v
18	Grosbeak Starling	*Scissirostrum dubium*		v
19	Chestnut-backed Scimitar-babbler	*Pomatorhinus montanus*		v

Data on the trade flow of birds traded in the Bird Market in Bandar Jaya Barat Village according to respondents who have been interviewed shows that all birds traded come from captivity which is the first level and collectors are the second level. Birds from the second level or collectors have the opportunity to trade birds from illegal hunting in their natural habitat. In the

research conducted, no birds from hunting were found which were directly traded except through collectors.



Picture 2. Bird trade flow

From the picture it is explained that the flow of bird trade that occurs at the Bird Market in Bandar Jaya Village starts from bird breeders who are then sold to bird collectors and traders. The next trade flow from the hunters will be collected and sold to collectors and then from collectors sold to traders. the trader as the final distributor and then the trade flow ends at the end consumer.

The practice of illegal wildlife trade includes the process of hunting, transporting, torture/killing, shipping, transferring, holding, and receiving animals for exploitation purposes. Humans are one of the causes of the illegal trade in wildlife and it is undeniable that humans have become one of the main threats to the extinction of wildlife in nature. Supervision of the exploitation of endangered species has also led to the reduction of endangered species so that the community itself unconsciously participates in reducing the population of endangered species.

CONCLUSION

No birds from hunting were found which were directly traded except through collectors. The trade flow is initiated by the breeder who supplies 11 types to the trader. Traders also receive bird supplies from collectors, of which there are 19 species.

Usually collectors also get birds from hunters because of consumer orders or incidental buying and selling and found 2 protected species being traded, namely the javan leafbird and the greater green leafbird. The final level of the bird trade flow is the consumer. Birds traded are predominantly from collectors, but may also come from hunters. Optimizing programs from authorized agencies to provide understanding and education to people who are bird traders regarding the prohibition and consequences of trading in protected wildlife is important in supporting bird conservation.

BIBLIOGRAPHY

Adelina, M., Harianto, S.P. and Nurcahyani, N., 2016. Diversity of Bird Species in Pekon Kelungu Community Forest, Kotaagung District, Tanggamus Regency. *Sylva Lestari Journal*. 4(2): 51-60.

Alotia, J., Rondonuwu, S., and Biology, P.S. (2019). Bird Biodiversity in Coconut Plantation in North Minahasa Regency, North Sulawesi Province. Lc, 1–7.

Anugrah, K.D., Setiawan, A. and Master, J., 2017. Diversity of Bird Species in Protected Forests Register 25 Pematang Tanggang, Tanggamus Regency, Lampung. *Sylva Lestari Journal*. 5(1):105-116.

Arifin, Z., Ardi, M.W. and Dewi, N.K., 2020. Compilation of an Encyclopedia Based on Bird Diversity in the Mangiran Saradan Site Area, Madiun Regency. *Proceedings of the SYMBIOSIS National Seminar*. 5: 190-220.

Damara, K.A. 2021. *Composition of Traded Bird Species in Bandar Lampung City*. Undergraduate Thesis. University of Lampung

Firdaus, A.B., Setiawan, A. and Rustiati, E.L., 2014. Diversity of Bird Species in Repong Damar Pekon Pahmungan, Pesisir Tengah District, Krui, West Lampung Regency. *Sylva Lestari Journal*. 2(2): 1-6.

Guntur, W. and Slamet, S. 2019. Criminology Study on Illegal Wildlife Trade. *Recidive Journal*. 8(2): 176-186.

Heriyanto, N.M., Samsoedin, I. and Bismark, M. 2019. Biodiversity of Flora and Fauna in the Bukit Datuk Dumai Forest Area, Riau Province. *Sylva Lestari Journal*. 7(1):82-94.

Hidayat, A. and Dewi, B.S. 2017. Analysis of Waterbird Species Diversity In Division I And Division II Pt. Gunung Madu Plantations, Central Lampung Regency, Lampung Province. *Sylva Lestari Journal*. 5(3):30-38.

Iswandaru, D., Khalil, A.R.A., Kurniawan, B., Pramana, R., Febryano, I.G., and Winarno, G.D. 2018. Abundance and Diversity of Bird Species in Mangrove Forest Kphl Mountain Balak. Indonesian Indonesian *Journal of Conservation*. 07(01): 57-62.

Iswandaru, D., Febryano, I.G., Santoso, T., Kaskoyo, H., Winarno, G.D., Hilmanto, R., Safe'i, R., Darmawan, A., and Zulfiani, D. 2020. Bird Community Structure of Small Islands: a case study on the Pahawang Island, Lampung Province, Indonesia. *Silva Balcanica*. 22(1): 5–18.

Iswandaru, D., Novriyanti, N., Banuwa, I.S and Harianto, S.P. (2020). Distribution of bird communities at the University of Lampung, Indonesia. Biodiversity. *Journal of Biological Diversity*. 21(6), 2629-2637.

Mutiara, D., Rizal, S. and Royan, M. 2020. Types of Birds Traded in the Bird Market in Palembang, South Sumatra. Scientific *Journal of Mathematics and Natural Sciences*. 17(1):23-30.

Nababan, B.R.D., Setiawan, A. and Nurcahyani. N. 2015. Diversity of Bird Species in Way Pegadungan Wetlands Rajawali Village, Bandar Surabaya District, Central Lampung Regency. *Sylva Lestari Journal*. 3(1): 71-80.

LHK Ministerial Decree No. P.106/ MENLHK/ SETJEN/KUM.1/12/2018. About Protected Types of Plants and Animals.

Rohiyan, M., Setiawan, A. and Rustiati, E.L. 2014. Diversity of Bird Species in Pine Forest and Muarasipongi Mixed Forest, Mandailing Natal Regency, North Sumatra. *Sylva Lestari Journal*. 2(2):8—98.

Widiawaty, M.A, Ismail, A., Dede, M. and Nurhanifah. 2020. Modeling Land Use and Land Cover Dynamic Using Geographic Information System and Markov-CA. *Indonesian Geosphere*. 5(2): 210-225.

FOREST REHABILITATION PLANNING BY COMMUNITY FOREST (HKM) GROUP IN LAMPUNG PROVINCE, INDONESIA

Kadek Wikan Nandini (Orcid ID: 0000-0003-2811-7916)
Lampung University, Agriculture Faculty, Forestry Department, Lampung, Indonesia
wikannandini26@gmail.com

Christine Wulandari (Orcid ID: 0000-0003-2667-4911)
Lampung University, Agriculture Faculty, Forestry Magister Program, Lampung, Indonesia:
chs.wulandari@gmail.com

Hari Kaskoyo (Orcid ID: 0000-0001-7572-1492)
Lampung University, Agriculture Faculty, Forestry Department, Lampung, Indonesia
hari.kaskoyo@fp.unila.ac.id

Indra Gumay Febryano (Orcid ID: 0000-0001-7242-656X)
Lampung University, Agriculture Faculty, Forestry Department, Lampung, Indonesia
indragumay@yahoo.com

ABSTRACT
The loss of forest functions by human activities is still common in Indonesia, including the province of Lampung. The implementation of rehabilitation is one of the efforts to restore damaged forest areas. In order to support the sustainability of the rehabilitation program, the planning need to be carried out beforehand. The planning activities themselves are closely related to the implementation of the rehabilitation program, namely the community, including community forest (HKm) members. This study focuses on HKm group, precisely in Margo Rukun forest farmer group in their role in forest rehabilitation planning, both in terms of perception and participation. The purpose of this study is to identify the level of correlation between perceptions and participation of community members of Margo Rukun forest farmer group in planning for forest rehabilitation. This research was carried out at Forest Management Unit (KPH) Batu Tegi in Margo Rukun forest farmer group in October - November 2021. Primary data was collected using a questionnaire instrument, then secondary data was obtained through a literatue study. Data analysis on the level of perception and participation was obtained by using the likert scale analysis method, then to identify the correlation between the level of perception and community participation in forest rehabilitation planning was obtained by using the Spearman Rank analysis method. After analyzing the data, it was found that the signification level score is 0.000 which is lower than 0,05 that means there is a correlation between perception and participation variables. It was also found that the coefficient correlation is 0,518 and positive which means the variables have a strong correlation and undirectional. The level of perception and community participation had a high correlation so that the success of planning the rehabilitation program went well.
Keywords: Forest Planning, Rehabilitation, Perception, Participation.

INTRODUCTION

In supporting the priority policies of community economic empowerment in and around forest areas, development activities and community economic empowerment are carried out, one of which is through the development of Community Forests. However, to reduce the impact of degradation due to community forest management, it is necessary to carry out rehabilitation activities. Article 1 Government Regulation of the Republic of Indonesia No. 26 of 2020 concerning Forest Rehabilitation and Reclamation, it is explained that Forest and Land Rehabilitation, hereinafter abbreviated as RHL, is an effort to restore, maintain and improve forest and land functions to increase their carrying capacity, productivity and role in maintaining life support systems.

Efforts to rehabilitate land must actively involve the community. Efforts to restore the condition and function of land so that it can be productive again that actively involve the community in its management and handling to the fullest is called community-based land rehabilitation. According to Mamuko et al. (2016) the success of forest and land rehabilitation programs is strongly influenced by many factors, including; technical, institutional and socio-economic factors of the community. Obstacles that are often faced from technical aspects include soil conditions, climate and other ecological aspects, in institutional aspects due to following project procedures are often faced with obstacles to implementing activities. Meanwhile, in the socio-economic aspect, the success of the program is influenced by perceptions and behaviours as factors that encourage the level of community participation.

Community perception and participation in the planning stage is key factor in supporting and ensuring the success of the rehabilitation program. Perception is related to his understanding of the program, while participation as a form of voluntary action is actively involved in the rehabilitation program. This study aims to determine the correlation between community perceptions and participation in forest rehabilitation planning activities at KPH Batu Tegi, Lampung.

RESEARCH METHODS

This research was conducted at KPH Batu Tegi. The research was carried out from October to November 2021. The data collection method was carried out by direct interview techniques assisted by a questionnaire in the form of a list of questions asked to respondents. The object of this research is a member of the Margo Rukun farmer group. Collecting data by using purposive sampling, namely, determining the sample with certain considerations (Sugiyono, 2013).

The data used in this study are primary data and secondary data. Primary data in the form of data on the characteristics of Margo Rukun forest farmer group, such as name, age, gender, formal/non-formal education, main livelihood, secondary livelihood, distance of land from residence and area of land management. Primary data was obtained from the results of the questionnaire instrument which was distributed to members of farmer groups. The primary data will then be processed to determine the farmers' perceptions and participation in the rehabilitation planning activities. Secondary data that supports this research was obtained through a literature study including a list of KTH members, the general condition of the research including: location, physical environment, and socio-economic conditions of the community as well as land conditions, location maps and maps of farmers' arable land. Secondary data were obtained from the monograph of Pekon Datar Lebuay and from KPH Batutegi as well as research results or other important notes related to the research.

The data were then analyzed using a Likert scale to determine the level of perception and participation, with range of score showed in the tables below.

Table 1 Category of score in Perception

No	Range of Score	Category
1	4	Very Agree
2	3	Agree
3	2	Disagree
4	1	Very disagree

Table 2. Category of Score in Participation

No	Range of Score	Category
1	4	Very Often
2	3	Often
3	2	Seldom
4	1	Never

Rank Spearman analysis used to analyze the correlation between perceptions and community participation in forest rehabilitation planning at KPH Batu Tegi. Spearman rank correlation test is a test used to knowing the strength of the relationship between the independent and the dependent variables (Sugiyono, 2013). Spearman correlation is denoted (rs) provided that the value of rs is not more than the price (-1 rs +1). If the value of rs = -1 means a perfect negative correlation, rs = 0 means there is no correlation, rs = 1 means the correlation is very strong. (Riduwan, 2013).

The next step is to test the hypothesis. Hypothesis testing is done with SPSS by looking at the significance value. (Prayitno, 2009) states that if the significance value is <0.05 and the

correlation coefficient is positive, then H1 is accepted. Therefore, it can be concluded that the provisions are as follows:

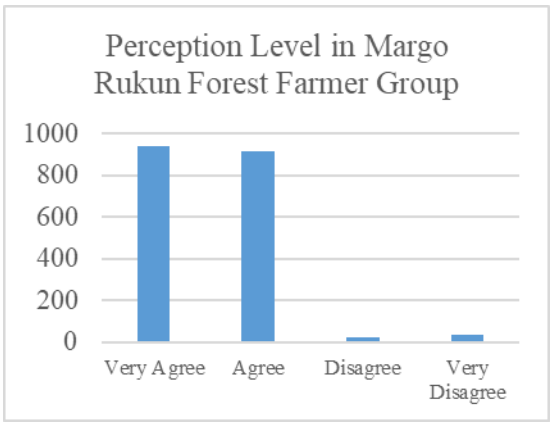
a. If the significance value is > 0.05, then Ho is accepted and H1 is rejected

b. If the significance value is <0.05, then Ho is rejected and H1 is accepted.

RESULT AND DISCUSSION

A. Perception Level at Margo Rukun Forest Farmer Group

The level of perception of the Margo Rukun forest farmer group was analyzed using a Likert scale. The results of the analysis of the level of farmers' perceptions of forest planning activities obtained results as shown in the following table.



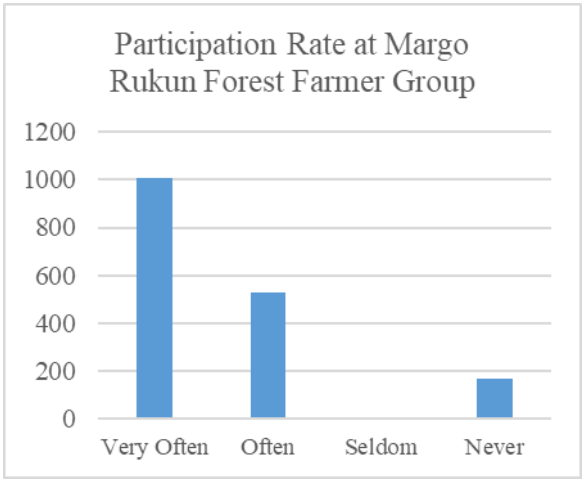
Picture 1. Perception Level in Margo Rukun Forest Farmer Group

From the graph above, it can be seen that farmers' perceptions of forest rehabilitation planning activities are quite high. It can be seen from the number of highest scores found in the opinion very agree with a total score of 942. The second highest score is agree with the number 916. While the lowest score is disagree with a score of 22. The opinion very disagree has a score of 37. It can be concluded that the level of perception of Margo Rukun's farmers towards forest rehabilitation planning in its various stages is very high.

The high level of perception of members of the Margo Rukun farmer group towards forest rehabilitation planning activities is caused by several factors, including the high public awareness of planning a rehabilitation program, besides that it is known that members of the Margo Rukun farmer group feel the importance of a rehabilitation program (Wulandari *et al.*, 2018). This is in line with the opinion of Sudomo (2011) which states that forest rehabilitation activities in Indonesia are one of the efforts to motivate the growth of awareness and attention of all components of society to realize environmental improvements so that the function of forest resources can develop properly.

B. Participation Rate at Margo Rukun Forest Farmer Group

The level of participation of Margo Rukun forest farmer groups was analyzed using a Likert scale. The results of the analysis of the level of farmer participation in forest planning activities are obtained as follows:



Picture 2. Participation Rate at Margo Rukun Forest Farmer Group

From the graph above, it can be seen that the participation of farmers in forest rehabilitation planning activities is quite high. This can be seen from the highest number of scores found in very often opinions with a total score of 1008. The second highest score is often with a number of 528. While the lowest score is seldom with a score of 4. Opinions never have a score of 168. It can be concluded that the level of Farmer Margo Rukun's participation in forest rehabilitation planning in various stages is very high.

Several factors influence the high level of perception of members of the Margo Rukun forest farmer group towards forest rehabilitation planning, among others, forest rehabilitation planning activities are considered very important to facilitate program implementation, one of which is institutional preparation (Wulandari Iet al., 2021). Members of the Margo Rukun group consider institutions to be one of the factors that become the main basis for a program where there is a structured hierarchy of programs to be implemented.

C. Level of Correlation between Perception and Participation in Margo Rukun Forest Farmer Group

The level of correlation between perceptions and participation of Margo Rukun farmer groups was analyzed using Spearman's Rank analysis. The results of the analysis of the level of correlation between farmers' perceptions and participation in forest planning activities obtained results as shown in the following table.

Table 3. The level of correlation between Perception and Participation of Margo Rukun Forest Farmer Group by using Spearman's Rank analysis

Correlations

			Perception	Participation
Spearman's rho	Perception	Correlation Coefficient	1.000	.518**
		Sig. (2-tailed)	.	.000
		N	42	42
	Participation	Correlation Coefficient	.518**	1.000
		Sig. (2-tailed)	.000	.
		N	42	42

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

From the table above, the significance value or Sig. (2-tailed) of 0.000 because the significance value is < less than 0.05, it can be said that there is a significant relationship between the perception variable and participation. In addition, the correlation coefficient is 0.518 and is positive, meaning that the level of strength of the relationship or correlation between the perception variables and participation is strong and in the same direction so that the higher the level of farmer perception, the participation will also increase. The level of community perception and participation has a high correlation so that the success of the rehabilitation program planning goes well.

CONCLUSION AND RECOMMENDATION

Conclusion

Margo Rukun forest farmer group has a high level of perception of forest rehabilitation planning activities. This high level of perception is because most people have realized the importance of planning activities as one of the systems in the forest rehabilitation program. The high level of correlation between perceptions and participation illustrates that the high community perception of planning forest rehabilitation activities goes hand in hand with participation in forest rehabilitation planning activities.

Recommendation

Empowerment of the community around the forest in the form of community forest needs to be improved so that the community gets optimal benefits while still paying attention to the sustainability of the forest itself. This requires support from various parties, including the local government.

ACKNOWLEDGMENTS

This research can be carried out properly with the help and participation of various parties as well as to PT. Nestle Indonesia for providing a grant to carry out this research.

REFERENCES

Aris Sudomo. 2011. Penelitian tingkat partisipasi masyarakat Dalam pelaksanaan kegiatan rehabilitasi hutan dan lahan (studi kasus di desa cisaga, kecamatan cisaga, Kabupaten ciamis, provinsi jawa barat). *Proceeding* . http://proceeding.unisba.ac.id/index.php/sains_teknologi/article/download/834/pdf . Accessed in December 12 2021.

Government Regulation of the Republic of Indonesia No. 26 of 2020 concerning Forest Rehabilitation and Reclamation

Sugiyono. 2013. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D. Alfabeta. Bandung. 334hlm.

Mamuko, F., Walangitan, H. dan Tilaar, W. 2016. Persepsi dan partisipasi masyarakat dalam upaya rehabilitasi hutan dan lahan di kabupaten bolaang mongondow timur. *Jurnal Eugenia*. 22 (2) : 80 - 92

Wulandari, C., Bintoro, A., Rusita , Santoso, T., Duryat , Kaskoyo, H., Erwin and Budiono, P. 2018. Community forestry adoption based on multipurpose tree species diversity towards to sustainable forest management in ICEF of University of Lampung, Indonesia. *Biodiversitas.* 19(3):1102-1109.

Wulandari, C., Budiono, P. and Iswandaru, D. 2021. Importance of Social Characteristic of Community To Support Restoration Program In Protection Forest. *Indonesian journal of forestry research.* 8(2): 173 – 186.

THE SUCCESS FACTOR FOR SMES: ORGANİZATİONAL TRUST

Mgr. Gabriella MICHALEC (Orcid ID: 0000-0003-2027-3199)
University of Pannonia, Faculty of Business and economics, Department of Supply Chain Management, Veszprém, Hungary.
gabrielamichalecova@gmail.com

Prof. Dr. habil Andrea BENCSIK (Orcid ID: 0000-0001-8204-3706)
University of Pannonia, Faculty of Business and economics, Department of Supply Chain Management, Veszprém, Hungary.
bencsik.andrea@gtk.uni-pannon.hu

ABSTRACT

Organizational trust is a kind of "glue" between individuals, which fundamentally underpins and influences the trust of employees in each other and their superiors, the work atmosphere, the team spirit and, indirectly, the success of the company. Mutual trust between employees, empathy, mutual understanding, and sympathy, which can be interpreted as the peculiarity of personal relationships, all stem from one dagger, as without such personal attachments it would be difficult to work together, cooperate, but even business relationships. But what happens when these interpersonal relationships are not conducive to building trust, but employees 'trust in the organization is so strong that it also leads the organization to success? We focus on researching this factor, which we call impersonal or institutional trust, which refers to organizational factors such as vision and strategy, goals and abilities of leaders, technological and commercial competencies. Nowadays, more and more practical researchers are looking for a solution to how a given company could operate successfully in the longest possible time, which, in addition to making a profit, is also the key to their survival. The study seeks to demonstrate that business success can be explained by the degree of impersonal organizational trust. In 2011, Vanhala developed a scale for measuring organizational trust, in which, in addition to the institutional trust dimensions, trust in the supervisor, organizational commitment, and employee satisfaction were included. The scale includes a number of "soft" factors that we need to use to demonstrate that organizational success can be explained by "soft" factors in addition to numerical results based on "hard" factors. The research is in the theoretical phase, during which we examine the relationship between satisfaction and commitment and impersonal trust, examine the differences between the results internationally, and examine whether employees' trust in their superiors has an effect (possibly interdependent) on impersonal trust. trust, and we demonstrate that institutional trust has a positive effect on business success.

Keywords: trust, organization, impersonal trust, personal trust, success

INTRODUCTION

Numerous articles and publications have already been written on organizational trust, where the concept of trust has been explored from the sides of various contexts. Özgür and Tektaş are defined by organizational trust as the feeling that employees are supported by the organization and that management and their colleagues are telling the truth (Özgür and Tektaş, 2018; cit. In Safari et al., 2020).

Until recently, organizational trust was mostly seen as personal trust, but in addition to the interpersonal approach, there is one factor in which organizations are more interested - that is impersonal trust (Costigan et al., 1998; Vanhala et al., 2011). Impersonal (institutional) trust includes horizontal and vertical trust, the difference between which is that while horizontal trust is related to trust between employees, vertical focuses on trust between employees and managers (Vanhala et al., 2011). Ellonen et al., 2008). Impersonal trust is a key issue, especially in knowledge-based organizations, as it is a topic that supports the process of knowledge creation and commercialization (Blomqvist, 2002; Vanhala and Ahteela, 2011; cit. In Safari et al., 2020).

Institutional trust means trust in organizational factors such as vision and strategy (Vanhala and Ahteela, 2011), organizational justice (Brockner et al., 1997; Costigan et al., 1998; Vanhala et al., 2011), organizational technology (Atkinson and Butcher, 2003; Vanhala et al., 2011), business objectives (Vanhala et al., 2011), fair procedures (Kim and Mauborgne, 2003; Vanhala et al., 2011), organizational rules and regulations (McCuley and Kuhnert, 1992), the reputation of the organization (Atkinson and Butcher, 2003; Vanhala et al., 2011), and human resource policies (Vanhala et al., 2011; cit. In Safari et al., 2020).

Staff trust can be forged into a competitive advantage for two reasons: it helps with the rapid changes taking place in business markets, and it can help organizations with complex environmental locations. According to Vanhala and Ahteela's observations, employees who have achieved a high level of impersonal trust in the organization will not leave even if interpersonal trust has not developed at a high level (Vanhala and Ahteela, 2011). The presence of trust in the organization has many benefits, such as competitive advantage (Barney and Hansen, 1994; Bozic et al., 2018), organizational commitment (Bozic et al., 2018), cost reduction in decision-making processes, high financial flow (Tax et al. al., 1998, Bozic et al., 2018) and increases job satisfaction and work performance (Bozic et al., 2018; cit. in Safari et al., 2020).

Previous research has focused primarily on examining the dimensions and factors that measure impersonal trust (Vanhala et al., 2011) and the relationship between human resource

management systems and impersonal trust, suggesting that HRM systems have an impact on the entire organization and are positive. they can affect organizational impersonal trust (Tzafrir, 2005; cit. in Safari et al., 2020). However, to the best of our knowledge, no research has been written that tries to explain the success of the organization with the "soft" factors of impersonal trust, so it would be the first of its kind in Hungary to answer our questions. So based on our main goal, our main hypothesis is:

- "Soft" (impersonal) trust factors can be used to explain business success.

The aim of the research is to examine how impersonal trust affects business success. The scale written by Vanhala contains a number of "soft" factors that we use to demonstrate that in addition to numerical results based on "hard" factors, "soft" factors can also be used to explain business success. Due to the easy transparency of the topic, the definitions of impersonal trust, a brief description of organizational trust, the presentation of the scale developed to measure impersonal trust, and our research model are included in the structure of our study.

ORGANIZATIONAL TRUST

According to the international literature, the basic cooperation strategy of an effective and productive organization is trust. (Bencsik, Juhász, 2018) Organizations cannot achieve their goals without organizational trust. (Egriboyun, 2015) Building and maintaining trust is just as important in personal relationships as it is within our organization, in the workplace, and between companies. It is essential for teamwork that people can work together, its presence between the manager and its subordinates has a decisive effect, it is also important between the organizations providing the service and the customers, and last but not least between the organizations, without which the companies would not be able to work together. to work. We can divide trust into two groups:

- Traditional trust: this is based on personal relationships between two or more people, individuals know the norms that need to be adhered to in order for trust to be maintained, such as a family, a group of friends.
- Institutionalized trust: this includes groups that have been formed by agreement, which are monitored by the legal system.

It is a paradox that if the second category is too weak, individuals will switch to traditional trust. (Czakó, 2011)

Francis Fukuyama also identifies societies in two ways:

- A society based on high trust
- A society based on low trust.

If humanity has established strong standards, people can rely on and take them into account, so their society is built on a high level of trust, such as in the US, where people are much friendlier and more open. If the opposite is true, and the situation mentioned above arises that the institutionalized rules are weak, then the population will automatically switch to traditional trust. (Czakó, 2011)

Trust is essential to the lives of organizations and is the key to well and successful operations. An example is Toyota, which has developed both social and economic relationships with its suppliers that operate in the long run because they are tied to a strong foundation of trust. Because they have established such relationships of trust, their economic efficiency is successful, they are less contracted. Unlike GM, they worked much more effectively and shared confidential facts more easily. A study of Hong Kong organizations has shown that trust between Hong Kong and Chinese managers is the only strong indicator by which we can determine how successful a company is. (Child, Möllering, 2003)

In addition to the above, we can divide trust into the operation of the organization into three other groups: (Sass, 2011)

“Predictability”: A condition arising from experience with the stability of procedures and operations that supports a sense of control over the organization. If this process meets the standards expected by the individual, the sense of control is strengthened, as is the judgment of predictability. This judgment develops competence, knowledge, spiritual acceptance, and security in the individual, which is also a great help in making employees even more successful in teamwork, able to work in greater harmony because of the presence of minimal trust. (Sass, 2011)

“Reliability”: Here are the promises that have been made due to / during the operation of the organization, the obligations assumed by the organization and its employees, ie the requirements arising from the experience of social relations. As a result, they are components of motivating employees and managers to keep their promises. (Sass, 2011)

“Goodwill”: By this we mean the promises made by the organization and the employees of the company for / during the operation of the organization, so the goal is to motivate managers and employees to keep their promises. It also includes the responsibilities that the company assumes, that is, the motivation to perform the task. (Sass, 2011)

Trust plays an important role in the successful operation of organizations at both the micro and macro levels. At the micro level, it is related to the following aspects: employee satisfaction, communication, managerial productivity, productive meetings, business relationships, understanding of human resource management, etc. At the macro level, trust helps corporate

change and survival, strategic alliances, and so on. (Bencsik, Juhász, 2018) The fact that guarantees are becoming more and more important for consumers and buyers is also more and more important for successful operation, which makes a company more trustworthy. (Daňková, 2001)

Andrea Bencsik and Tímea Juhász write about the economic effects of trust in their research published in the journal Management. The research analyzed the responses of Hungarian and Slovak companies. It turned out that 57.6% of Hungarian companies preferred company operations based on the knowledge of their employees, while in Slovakia 46.4% indicated the need for work. We can also give an example of this: József Béres, the owner of the CONVERTIS company based in Párkány, had to perform at our school this year. The company began its career in 1994, producing cosmetic wipes, napkins, paper handkerchiefs and folded hand towels. At the time of their formation, the workers were given a certain time interval by the owner during which they had to manufacture the product, while he watched the events from above. Workers stopped production sooner, so the owner tightened the time limit to produce even more products to achieve more revenue.

The research divided companies into two groups: knowledge-based and capital-intensive. It turns out that while knowledge-based companies consider building a knowledge management system to be key, labor-intensive companies do not address this at all. However, despite the knowledge-based mindset, even these companies did not get to the point of building a knowledge management strategy, as in Hungary, Slovakia and Central and Eastern European countries. They have already noticed a lack of well-functioning knowledge management, but have not yet gotten there to develop and operate it within the company, trust is not yet taken as an essential tool or resource to help the company operate effectively. On the other hand, trust is noticeable in knowledge-based organizations, employees are free to express their opinions without any restrictions, and they can turn to their senior managers with any problems, advice and ideas. (Bencsik, Juhász, 2018)

MEASUREMENT OF IMPERSONAL CONFIDENCE

Vanhala (2011) developed a scale by which impersonal trust is measured as the trust that employees place in their supervisor, with the goal of developing a construct and scale encompassing the impersonal element of organizational trust that can help and complement the concept of interpersonal trust. The first part focused on a theoretical review of the literature on sociology, social psychology, and economics, as well as multidisciplinary research on trust to provide a solid theoretical foundation for the construction of impersonal trust. In addition, an

inductive approach was used and employers' perceptions of the nature of trust in their organizations (interpersonal and impersonal trust) were collected in 4 focus group interviews. The authors used confirmatory factor analysis on data from 166 Finnish respondents with different organizational backgrounds to validate the scale. The study presented an impersonal confidence construct and a scale to measure this. Vanhala suggested that the construction of impersonal trust consists of two dimensions (ability and fairness) and provides eight components for these (Vanhala et al., 2011).

Researchers define the impersonal element of organizational trust as "the individual employee's expectation of the ability and integrity of the employer organization". The capability dimension consists of five components and the equity dimension of three components.

Ability dimension:

• organization of activities: the overall operation, the organization's ability to cope with emergencies and the utilization of its resources;

• sustainability of the organization: changes in the operating environment and employment prospects;

• senior management: senior management skills and decision-making practice;

• technological reliability: assistance in the case of the tools necessary for the operation of the organization, the personal resources of the respondents, working conditions and technical problems; and

• Competitiveness: compared to the organization's products and services and the organization itself.

The dimension of equity:

• HRM practices: pay, reward systems, education and career;

• fair play in the organization: top management behavior, reward systems, employer promises and obligations, internal competition and opportunism; and

• communication: reliability of information, relevant information, and comprehensive internal communication (Vanhala et al., 2011 cit. In Vanhala 2020).

RESEARCH MODEL

Our main goal is to demonstrate that in addition to numerical results based on "hard" factors, "soft" confidence factors can also be used to explain business success.

Regarding our research, we set up hypotheses:

• H1: Employee job satisfaction and impersonal trust are interdependent.

• H2: An employee's organizational commitment and impersonal trust are interdependent.

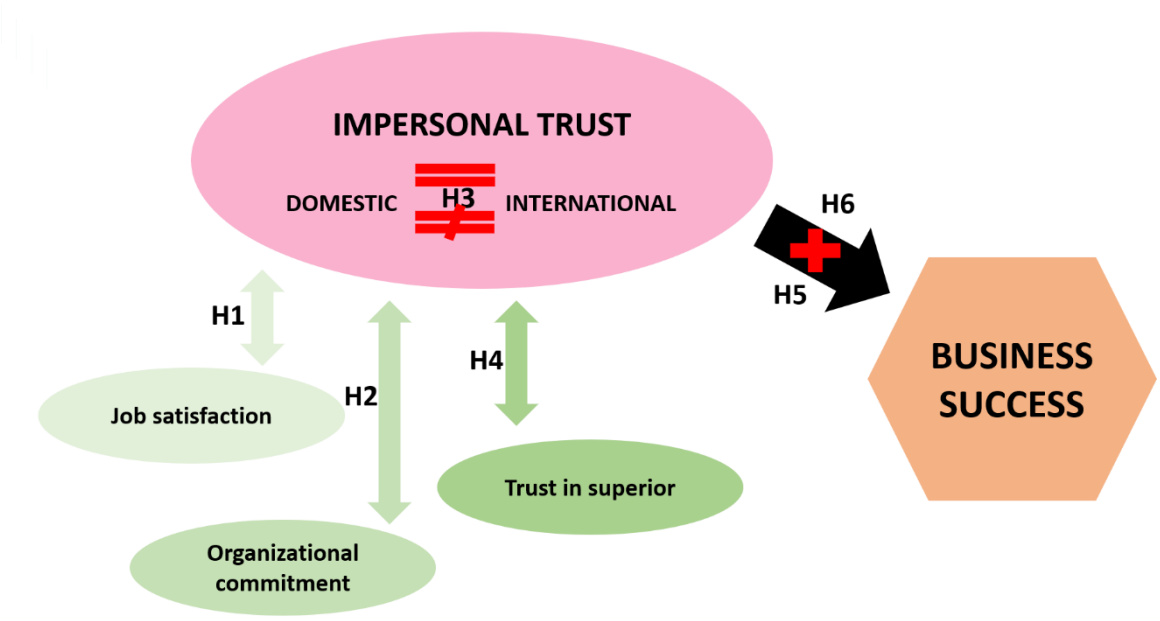
• H3: Organizational trust varies internationally.

• H4: Impersonal trust and trust in a superior are interdependent.

• H5: "Soft" (impersonal) trust factors can be used to explain business success.

• H6: Impersonal trust has a positive effect on business success.

The research model designed based on our hypotheses:



Source: own editing

RESEARCH STRUCTURE

In the first step, we dealt with the literature, delimited the research topic, defined the scope of the literature, collected and explored the literature, and prepared the research concept.

In the second round, we defined our research sample:

- development of variables,
- finalization of the research model, compilation and testing of the questionnaire accordingly,
- identification of potential subjects for the study,
- contacting stakeholders,
- send final version.

Our research is currently in this phase, the questionnaire has been finalized and will be tested in the near future.

Ultimately, the data obtained are processed, analyzed, and the results of quantitative research published.

DISCUSSION

Our research is in the theoretical phase, so we cannot yet communicate the results. We are looking for answers to the following questions for which we have already set up hypotheses:

Q1: Are employee job satisfaction and impersonal trust interdependent?

Q2: Are the employee's organizational commitment and impersonal trust interdependent?

Q3: Does organizational trust differ internationally?

Q4: Are impersonal trust and trust in a superior interdependent?

Q5: Can “soft” (impersonal) trust factors explain business success?

Q6: Does impersonal trust have a positive effect on business success?

Answering all of these questions and proving the hypotheses will hopefully result in breakthrough research that has not yet been exemplified.

REFERENCES

Atkinson, S. and Butcher, D. (2003), "*Trust in managerial relationships*", Journal of Managerial Psychology, Vol. 18 No. 4, pp. 282-304.

Bencsik, A.; Juhász, T. (2018), *Tudásorientált szervezetek értékítélete a bizalom gazdasági hatásairól.* http://unipub.lib.uni-corvinus.hu/3290/1/VT_2018n1p30.pdf

Blomqvist, K. (2002), "*Partnering in the dynamic environment: the role of trust in asymmetric technology partnership formation*", PhD dissertation, Lappeenranta University of Technology, School of Business, Lappeenranta.

Bozic, B., Siebert, S. and Martin, G. (2018), "*A strategic action fields perspective on organizational trust repair*", European Management Journal, Vol. 37 No. 1, pp. 58-66.

Brockner, J., Siegel, P.A., Daly, J.P., Tyler, T. and Martin, C. (1997), "*When trust matters: the moderating effect of outcome favorability*", Administrative Science Quarterly, Vol. 42 No. 3, pp. 558-583.

Child, J.; Möllering, G. (2003), *Contextual Confidence and Active Trust Development in the Chinese Busines Environment*. Birmingham: Birmingham Business School, ISSN 1526-5455

Costigan, R.D., Ilter, S.S. and Berman, J.J. (1998), "*A multi-dimensional study of trust in organizations*", Journal of Managerial Issues, Vol. 10, pp. 303-317.

Czakó, Á. (2011), *Szervezet, szerveződések a társadalomban: szervezetszociológiai jegyzetek*. Budapest: BCE Szociológia és Társadalompolitika Intézet, 309 s. ISBN 978-963-5035-13-7.

Daňková, A. (2001), *Podnikanie v malých a stredných podnikoch.* Ekonóm, 117 s. ISBN 80-225-1422-5.

Egriboyun, D. (2015), *The relation between organizational trust, organizational support and organizational commitment.* https://academicjournals.org/journal/AJBM/article-abstract/8B674D550931

Ellonen, R., Blomqvist, K. and Puumalainen, K. (2008), "*The role of trust in organizational innovativeness*", European Journal of Innovation Management, Vol. 11 No. 2, pp. 160-181.

Kim, W.C. and Mauborgne, R. (2003), "*Fair process: managing in the knowledge economy*", Harvard Business Review, Vol. 81 No. 1, pp. 3-11.

McCauley, D.P. and Kuhnert, K.W. (1992), "*A theoretical review and empirical investigation of employee trust in management*", Public Administration Quarterly, Vol. 16 No. 2, pp. 265-285.

Özgür, G. and Tektaş, P. (2018), "*An examination of the correlation between nurses' organizational trust and burnout levels*", Applied Nursing Research, Vol. 43, pp. 93-97.

Safari, A., Barzoki, A.S. and Heidari Aqagoli, P. (2020), "Exploring the antecedents and consequences of impersonal trust", *International Journal of Organizational Analysis*, Vol. 28 No. 6, pp. 1149-1173. https://doi.org/10.1108/IJOA-08-2019-1850

Sass, J. (2011), *Szervezeti érzelmek és szervezeti bizalom.* [online]. Budapest : Budapesti Corvinus Egyetem, https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2010-0003_11_Szervezeti_erz_biz/11_szervezeti_erz_biz_4_4.html

Tax, S.S., Brown, S.W. and Chandrashekaran, M. (1998), "*Customer evaluations of service complaint experiences: implications for relationship marketing*", Journal of Marketing, Vol. 62 No. 2, pp. 60-76.

Tzafrir, S.S. (2005), "*The relationship between trust, HRM practices and firm performance*", The International Journal of Human Resource Management, Vol. 16 No. 9, pp. 1600-1622.

Vanhala, M. (2020), "Trust as an organizational knowledge sharing enabler – validation of the impersonal trust scale", *VINE Journal of Information and Knowledge Management Systems*, Vol. 50 No. 2, pp. 349-368. https://doi.org/10.1108/VJIKMS-12-2018-0119

Vanhala, M. and Ahteela, R. (2011), "*The effect of HRM practices on impersonal organizational trust*", Management Research Review, Vol. 34 No. 8, pp. 869-888.

Vanhala, M., Puumalainen, K. and Blomqvist, K. (2011), "*Impersonal trust: the development of the construct and the scale*", Personnel Review, Vol. 40 No. 4, pp. 485-513.

KANATLI BESLENMESİNDE ALTERNATİF ENERJİ KAYNAĞI OLARAK BÖCEK LARVASI YAĞININ KULLANIM OLANAKLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Öğr. Üyesi Erinç GÜMÜŞ (Orcid ID: 0000-0002-6839-8428)
Aksaray Üniversitesi, Eskil Meslek Yüksekokulu, Veterinerlik Bölümü, Aksaray
erincgumus@aksaray.edu.tr

ÖZET

Türkiye ve Dünya'da artan nüfus ile hayvansal protein kaynaklarına olan talebin arttığı görülmekte ve önümüzdeki yıllarda daha da yükseleceği öngörülmektedir. Kanatlı eti ve yumurtası bu talebin karşılanmasında ön plana çıkan iki üründür. Kanatlı üretiminde en önemli maliyet kalemi olarak yem girdileri kabul edilmekte, özellikle enerji ihtiyacını karşılamak için mısır, soya yağı ve benzeri çeşitli bitkisel yağ kaynakları yem hammaddesi olarak kullanılmaktadır. Son yıllarda yaşanan küresel iklim krizine bağlı olarak arzın azalması, Covid-19 pandemisi nedeniyle tedarik zincirlerinin bozulmasına ek olarak son günlerde Rusya ve Ukrayna arasındaki artan gerilim nedeniyle Türkiye'nin yem hammaddesi talebinin karşılanmasında güçlükler yaşanması beklenmektedir. Bu nedenle alternatif enerji kaynaklarının araştırılması büyük önem taşımaktadır. Böcekler gıda artıkları ile beslenebilmesi, karbon ayak izinin düşük olması gibi nedenlerle önemli bir alternatif protein kaynağı potansiyeli taşımaktadır. Bilinen yaklaşık 2.000 yenilebilir böcek olmasına karşın ticari olarak Amerikan asker sineği, ev sineği larvaları ile un kurtları yetiştiriciliği yaygınlaşmıştır. Böcekler yüksek ham protein düzeylerinin yanı sıra bahse konu üç türün larvalarının beslenme şekline bağlı olarak 25-40% arası ham yağ içerdiği ifade edilmektedir. Bu çalışma kapsamında böcek larva yağının kanatlı beslenmesinde kullanımına yönelik araştırmalar incelenmiş ve mısır veya diğer bitkisel enerji kaynaklarına alternatif olarak kullanılabilmek olanakları araştırılmıştır. Yapılan bilimsel araştırmalar incelendiğinde, Amerikan asker sineği ve un kurdu larvalarından elde edilen yağların soya yağı ve benzeri diğer bitkisel yağ kaynakları yerine kısmen veya tümüyle ikame olarak kullanıldığında kanatlı hayvanlarda performans ve kalite değerlerinde olumsuz bir etki göstermediği bildirilmekte ve alternatif bir yağ kaynağı olarak kullanılabileceği ifade edilmektedir.

Anahtar Kelimeler: 3-5 kelimelik Türkçe Anahtar Kelimeler eklenmelidir.

EVALUATION OF USAGE POSSIBILITIES OF INSECT LARVAE OIL AS ALTERNATIVE ENERGY SOURCE IN POULTRY NUTRITION

ABSTRACT

It is observed that the demand for animal-origin protein sources is growing with the increasing population both in Turkey and the world, and it is predicted that it will expand even more in the coming years. Poultry meat and eggs are the two products that come to the fore in meeting this demand. Feed inputs are accepted as the most important expense item in poultry production, and corn, soybean oil, and similar various vegetable oil sources are used in diet to meet energy needs. Although corn production is increasing in Turkey, it is also imported at significant rates. When the last 5 years of Turkey's imports are examined, it is seen that the share of the Russian Federation and Ukraine's shares are 34.54% and 33.00% respectively. It is expected that there will be difficulties in meeting Turkey's corn demand due to the decrease in supply due to the global climate crisis, the deterioration of supply chains due to the Covid-19 pandemic in previous years, and the increasing tension between Russia and Ukraine in recent days. Insects have the potential to be an important alternative protein source due to their ability to feed on food residues and their low carbon footprint. Although there are about 2,000 known edible insects, commercial cultivation of American soldier fly, housefly larvae and mealworms have become widespread. In addition to the higher crude protein levels of insects, it is stated that the larvae of the three species contain between 25-40% crude oil, depending on the insects' diet. In this study, studies on the use of insect larvae oil in poultry nutrition were examined and the possibilities of using it as an alternative to corn or other vegetable energy sources were investigated. When the scientific research is examined, it is stated that the oils obtained from the larvae of the American soldier fly and mealworm did not have a negative effect on the performance and quality values of poultry when used as a partial or complete substitute for soybean oil and other similar vegetable oil sources, and it can be used as an alternative oil source.

Keywords: Corn, Insect Larvae Oil, Nutrition, Poultry, Vegetable Oils.

INTRODUCTION

According to calculations of the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), it is predicted that the world population will grow to nine billion people in 2050 (Cullere et al., 2016; Maurer et al., 2016). Correctively, the population of Turkey is also estimated to reach 93,5 million before 2050 (Bese Canpolat et al., 2013). An increase in population will induce the food demand, especially for animal protein resources (Makkar et al., 2014; Veldkamp & Bosch, 2015). The rise in demand also boosts the need for feed ingredients, particularly for protein and energy. However, livestock production constitutes a great burden on the world's resources; utilizing almost 75% of total agricultural land (including crop and pasture land) and using 8% of all freshwater sources and causing 14.5% of greenhouse gas emissions (Makkar et al., 2014).

Along with the livestock production, the poultry industry can meet the animal protein need of the increasing population with both egg and meat production (Okur et al., 2016). Turkey is an important poultry producer country in Europe and the world. Although, the Turkish poultry industry mostly depends on imported feed ingredients like soybean and maize. Crysis in last a few years such as global yield loss of crop plants due to global climate change; the deterioration of supply chains due to the Covid-19 pandemic in last two years, and finally the conflict between Russia and Ukraine lifted and would lift feedstuff prices (Gümüş, 2021; Singh, 2022). Insects are become an alternative food source for human nutrition, along with a protein replacement for fish meal and soybean meal in monogastric livestock feeding (Y. B. Kim et al., 2020; Schiavone et al., 2017). Their feed conversion efficiencies, high nutritional values, and very low environmental footprint than conventional agricultural practices draw many researchers' attention (Makkar et al., 2014).

Insects are mostly considered as an alternative protein source in animal feeding yet most of the larvae has also a great value of crude fat in their body. This paper presents the status of the Turkish Poultry Industry and aims to explain the possibility of using insect oil as an energy source in poultry feeds.

TURKISH POULTRY SECTOR

During the 1970s the Turkish poultry industry was mostly basesmalllscalele familylowneded farms, yet both layer and broiler sectors become morcompetitiveve and industrial in both 1990s and 2000s (Gümüş, 2021). According to FAO data, Turkey is the 10th hen egg and 12th biggest broiler meat producer in the world in 2020 (FAOSTAT, 2022). On the other hand, chicken meat consumption per capita reached approximately 21.3 kg per year in 2020 and the average egg

consumption per capita was also 224 in 2018 (Berkhout, 2022; YUM-BİR, 2021). Turkish poultry industry could be regarded as self-sufficient because almost no chicken meat and egg products are imported (Berkhout, 2022). According to Turkish Statistic Institute (TURKSTAT) data, chicken meat and offals and hen eggs worth over 1 billion USD were exported and the same products valued at around 2.5 million USD were imported in 2021 (TURKSTAT, 2022) (Figure 1).

Feed cost is the main item of expenditure in the Turkish poultry operations which depends heavily on imported feed ingredients including soybean and partly maize (Gümüş, 2021). 37.4% of corn and 94.6% of soy used in poultry feed were imported in 2019 (Berkhout, 2022). Although insects have great potential to replace feed crops used in poultry diets, using invertebrates as food or animal feed in the EU and Turkey is very restricted. Producing insects for feed and food purposes was also accepted as refined animal protein and according to the EU regulation on animal by-products (56/2013), it's prohibited to use processed animal protein products for feeding of land animals raised for human consumption due to risk of transmission of prions caused the bovine spongiform encephalopathy (Józefiak & Engberg, 2015). Similarly, the Ministry of Food Agriculture and Livestock regulations permitted to use of insects in animals not intended for human consumption (Aydın, 2017).

NUTRITIONAL VALUE OF INSECTS

The main advantages of insect farming are very suitable for vertical farming, the production process needs less energy, and the recycling ability of organic waste into edible protein and fats (Y. B. Kim et al., 2020). Although there are around 1 million insect species named, three species are identified as most promising for industrial production, black soldier fly (*Hermetia illucens*) (BSF), yellow mealworm (*Tenebrio molitor L.*), and common housefly (*Musca domestica*) (Veldkamp & Bosch, 2015).

Insects are potential animal feed ingredients not only for their protein content but also for fats, minerals, and vitamins. The nutritional values highly depend on the species, growing conditions, and life stage of the insects. The highest average crude protein level was found in the common housefly pupae (62,5% of dry matter (DM)) and the lowest is in BSF larvae (%42,3 of DM) and prepupae form (38,1 of DM) (Józefiak & Engberg, 2015; Veldkamp & Bosch, 2015) (Józefiak & Engberg, 2015; Veldkamp & Bosch, 2015). In addition to protein and fat compositions, a large variety of mineral salts can be found in edible insects such as sodium, potassium, calcium, zinc, iron, and magnesium (Khan, 2018).

In contrast to the advantages of insects as a potential protein source in animal nutrition, using insects as animal feed ingredients could also create potential risks because rearing larvae on the contaminated substrates could be induced of accumulation of heavy metals and toxins in the insect body (Kim, Kim, *et al.* 2020). Furthermore, using insect meal as animal feed is banned in European Union because these compounds are considered to be processed animal protein (Kierończyk et al., 2018). Despite these restrictions and concerns, the crude fat of insects is used as an energy source due to their high-fat content (Kierończyk et al., 2018).

USE OF INSECTS AS ENERGY SOURCE IN POULTRY PRODUCTION

The crude fat content is the second-largest nutritional component of the invertebrates and it is predicted insect fats might be an alternative for other vegetable oils used in poultry feeds such as soybean oil, palm kernel oil, coconut oil, and fish oil (Benzertiha et al., 2019; Kierończyk et al., 2018). Quantity and quality depend heavily on rearing substrate (Schiavone et al., 2017). Common housefly larvae consist of more crude fat than pupae (20,6 vs. 15,5 % of DM), whereas BSF larvae and pupae average crude fat levels are almost the same (27,1 vs. 28,8% of DM) (Veldkamp & Bosch, 2015). Additionally, the fatty acid profile of the insect fat is very variable and can be affected by the factors mentioned above extremely rapidly (Benzertiha et al., 2019). The most abundant fatty acids in insect lipids are oleic, linoleic, and palmitic acids (Benzertiha et al., 2020; Kierończyk et al., 2018).

Black Soldier Fly Larvae

The black soldier fly (*Hermetia illucens*) is a very popular insect due to its high biorecycling capacity and larvae could convert a large variety of organic wastes into edible protein and fats during its life cycle (Kim, Kim, *et al.* 2020). In ideal conditions, larvae reach maturity in two months and adults do not feed and die after mating (Makkar et al., 2014).

BSF larvae could be considered a rich source of both fat and protein. The crude protein content is ranged from 37 to 63% DM and crude fat value varies between 7 to 39% DM; depending on rearing conditions and extraction method (Barragan-Fonseca *et al.* 2017; Kim, Bang *et al.* 2020a). in saturated fatty acids (58-72% DM) are dominant fatty acids in total fat content of BSF larvae and prepupae followed with mono and polyunsaturated fatty acids (19-40%) (Barragan-Fonseca et al., 2017; Benzertiha et al., 2020). Similar to soybean oil and sunflower oil, BSF larvae have more abundant linoleic acid than α-linoleic acid in their fatty acid profile (Schiavone et al., 2018).

There are several studies conducted on poultry to research the effect of partial or full replacement of BSF fat with vegetable oils in diet (Schiavone et al., 2018). Indicated half or

full substitution of soybean oil with BSF fat in broiler diets didn't cause an adverse or positive effect on the animal's performance, histomorphology of organs, or blood parameters. Similarly, in another study, %50 and %100 replacement of soybean oil in broilers' diet with BSF fat didn't differ performance however, the relative weight of gizzard and polyunsaturated fatty acid content decreased, and saturated fatty acid content increased with BSF fat supplementation (Kim, Bang, *et al.* 2020). Kim et al. (2020b) reported that 50 g/kg BSF fat supplementation in broiler diets improved feed conversation ratio, antioxidant capacity in blood serum, and enriched the ratio of medium-chain fatty acid content in abdominal fat and can be used as an alternative for corn and coconut oil. Another study showed that 50% and 100% replacement of soybean oil with BSF larvae oil in young turkey poults' diet didn't cause an adverse effect on performance nutrient digestibility, GIT morphology, or quality of the breast and thigh muscles; besides BSF larvae oil might have a potential as an antimicrobial agent and support immune responses (Sypniewski et al., 2020).

Common Household Fly Larvae

Housefly (*Musca domestica*) is the most common fly (Diptera) species in the world (Makkar et al., 2014). Besides the advantages of the house fly maggots such as rapid reproductive rate, rearing on municipal organic waste, and high feeding value; the fly is also a pest and a disease carrier (Khan, 2018; Makkar et al., 2014). Fly maggots are rich in nutrients like protein, vitamins, and minerals and could be used as an alternative for fishmeal in poultry diets (Li et al., 2020). Although nutritional values of the house fly maggot are highly dependent on rearing conditions, it is reported that crude protein level varies between 40 to 60% and the amount of the lipids ranges from 9 to 26% DM basis (Makkar et al., 2014). Similar to other insects, the fatty acid profile is related to the rearing condition and life cycle stage of house flies (Makkar et al., 2014). The research conducted on using maggots in the poultry diet has been mostly focused on using maggot meal as a protein source, and no study has been found adopting maggot oil in poultry feed.

Mealworms

Mealworm term is used for the larvae of darkling beetles of the Tenebrionidae family; also described as the yellow mealworm (*Tenebrio molitor L.*) (Makkar et al., 2014). Although the mealworms are very fit for industrial production as feed due to ease of breed and tolerance to various environmental conditions; organic waste sources for the rearing of the larvae are very limited (Khan, 2018; Makkar et al., 2014; Son et al., 2020). The mealworms are omnivorous but mostly fed on dried or cooked wastes of cereals, fruits, and vegetables (Khan, 2018). The diet should contain about 20% protein to establish a healthy development of the larvae (Makkar

et al., 2014). Similar to BSF, mealworms contain high amounts of crude protein (47-60%) and crude fat (31-43%) on a DM basis. Considering the fatty acid profile of BSF, mealworm has lower lauric acid and higher linoleic acid (Makkar et al., 2014). They also can biosynthesize palmitic, stearic, and oleic acids like almost all other insects (Benzertiha et al., 2019).

As reviewing previous research on using mealworm fat in poultry diet; Benzertiha *et al.* (2019) described 5% mealworm fat supplementation in broiler diet didn't differ performance of the animals but improved the fatty acid profiles of liver and breast meat. Another study conducted in broilers showed that soybean oil in broiler diets could be replaced with Tenebrio molitor oil without adverse influences on performance and nutrient digestibility. Moreover, mealworm oil supplementation might improve meat quality in broilers (Kierończyk et al., 2018).

Other Insects

Other insects reared for industrial purposes such as crickets, locusts, grasshoppers, and *Zophobas morio* could also be used as an oil source in poultry diets due to their fat content (from 5% to 20%) (Makkar et al., 2014). Kierończyk *et al.* (2018) described that *Zophobas morio* oil could replace soybean oil in the diet without creating any disadvantageous situation in terms of performance and nutrient digestion in broilers.

CONCLUSIONS

Insects are generally accepted as important alternatives for vegetable protein sources yet they also could be used as an energy supply in poultry diets because of the high-fat content of larvae. The studies conducted on using insect oils as energy sources in poultry production mostly focused on the replacement of vegetable oils with BSF larvae oil and mealworm oil. The studies showed that these insects mentioned before could be replaced with vegetable oils without adverse effects on performance and nutrient digestion. Furthermore, insect oils could improve meat quality and antioxidant capacity in serum. Hence, insect oils have great potential as a sustainable and easy to produce energy supply in poultry nutrition, yet more studies should be conducted to clarify the effect of dietary insect oil supplementation on poultry meat microbial and heavy metal load. The regulations should also be drafted and some standards should be established for rearing conditions of the insects.

REFERENCES

Aydın, G. (2017). Böcek Proteini: AB balık yemlerinde böcek proteinine izin verdi. *Yem Magazin*, (79), 43–48.

Barragan-Fonseca, K. B., Dicke, M., & van Loon, J. J. A. (2017). Nutritional value of the black soldier fly (*Hermetia illucens* L.) and its suitability as animal feed – a review. *Journal of Insects as Food and Feed*, *3*(2), 105–120. https://doi.org/10.3920/JIFF2016.0055

Benzertiha, A., Kierończyk, B., Rawski, M., Kołodziejski, P., Bryszak, M., & Józefiak, D. (2019). Insect Oil as An Alternative to Palm Oil and Poultry Fat in Broiler Chicken Nutrition. *Animals*, *9*(3), 116. https://doi.org/10.3390/ani9030116

Benzertiha, A., Kierończyk, B., Rawski, M., Mikołajczak, Z., Urbański, A., Nogowski, L., & Józefiak, D. (2020). Insect Fat in Animal Nutrition – A Review. *Annals of Animal Science*, *20*(4), 1217–1240. https://doi.org/10.2478/aoas-2020-0076

Berkhout, N. (2022, March 18). *A healthy demand for poultry meat and eggs in Turkey*. Poultry World. https://www.poultryworld.net/poultry/a-healthy-demand-for-poultry-meat-and-eggs-in-turkey/

Bese Canpolat, S., Ucar, B., & Karakaya, M. D. (2013). *Subnational population projections for Turkey, 2013-2023*. Measuring Uncertainty in Population Forecasts: A New Approach., Rome, Italy. 29 October 2013. 388–399.

Cullere, M., Tasoniero, G., Giaccone, V., Miotti-Scapin, R., Claeys, E., De Smet, S., & Dalle Zotte, A. (2016). Black soldier fly as dietary protein source for broiler quails: Apparent digestibility, excreta microbial load, feed choice, performance, carcass and meat traits. *Animal*, *10*(12), 1923–1930.

FAOSTAT (2022). Production Data. [Available online at: http://www.fao.org/faostat/en/#data], Retrieved on: March 18, 2022.

Gümüş, E. (2021). *The Evaluation of Shell Egg Production and Feen Ingredient Import in Turkey Within Scope of COVID-19 Pandemic*. 8th International Symposium on Development of KOP Region, Nevşehir. 122–133.

Józefiak, D., & Engberg, R. M. (2015). *Insects as Poultry Feed*. 20th European Symposium on Poultry Nutrition. Prague, Czech Republic, 24–27 August 2015.

Khan, S. H. (2018). Recent advances in role of insects as alternative protein source in poultry nutrition. *Journal of Applied Animal Research*, *46*(1), 1144–1157. https://doi.org/10.1080/09712119.2018.1474743

Kierończyk, B., Rawski, M., Józefiak, A., Mazurkiewicz, J., Świątkiewicz, S., Siwek, M., Bednarczyk, M., Szumacher-Strabel, M., Cieślak, A., Benzertiha, A., & Józefiak, D. (2018). Effects of replacing soybean oil with selected insect fats on broilers. *Animal Feed Science and Technology*, *240*, 170–183. https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2018.04.002

Kim, B., Bang, H. T., Kim, K. H., Kim, M. J., Jeong, J. Y., Chun, J. L., & Ji, S. Y. (2020). Evaluation of black soldier fly larvae oil as a dietary fat source in broiler chicken diets. *Journal of Animal Science and Technology*, *62*(2), 187–197. https://doi.org/10.5187/jast.2020.62.2.187

Kim, Y. B., Kim, D.-H., Jeong, S.-B., Lee, J.-W., Kim, T.-H., Lee, H.-G., & Lee, K.-W. (2020). Black soldier fly larvae oil as an alternative fat source in broiler nutrition. *Poultry Science*, *99*(6), 3133–3143. https://doi.org/10.1016/j.psj.2020.01.018

Li, B., Zeng, Q., Song, Y., Gao, Z., Jiang, L., Ma, H., & He, J. (2020). The effect of fly maggot in pig feeding diets on growth performance and gut microbial balance in Ningxiang pigs. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, *104*(6), 1867–1874. https://doi.org/10.1111/jpn.13248

Makkar, H. P. S., Tran, G., Heuzé, V., & Ankers, P. (2014). State-of-the-art on use of insects as animal feed. *Animal Feed Science and Technology*, *197*, 1–33. https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2014.07.008

Maurer, V., Holinger, M., Amsler, Z., Früh, B., Wohlfahrt, J., Stamer, A., & Leiber, F. (2016). Replacement of soybean cake by *Hermetia illucens* meal in diets for layers. *Journal of Insects as Food and Feed*, *2*(2), 83–90. https://doi.org/10.3920/JIFF2015.0071

Okur, N., Turkoglu, M., Eleroğlu, H., Serdar Ozlü, & Ahmet Ucar. (2016). Features and new trends in Turkish poultry industry. *Journal of Environmental Science and Engineering A*, *5*(6). https://doi.org/10.17265/2162-5298/2016.06.006

Schiavone, A., Cullere, M., De Marco, M., Meneguz, M., Biasato, I., Bergagna, S., Dezzutto, D., Gai, F., Dabbou, S., Gasco, L., & Dalle Zotte, A. (2017). Partial or total replacement of soybean oil by black soldier fly larvae (*Hermetia illucens L.*) fat in broiler diets: Effect on growth performances, feed-choice, blood traits, carcass characteristics and meat quality. *Italian Journal of Animal Science*, *16*(1), 93–100. https://doi.org/10.1080/1828051X.2016.1249968

Schiavone, A., Dabbou, S., De Marco, M., Cullere, M., Biasato, I., Biasibetti, E., Capucchio, M. T., Bergagna, S., Dezzutto, D., Meneguz, M., Gai, F., Dalle Zotte, A., & Gasco, L. (2018). Black soldier fly larva fat inclusion in finisher broiler chicken diet as an alternative fat source. *Animal*, *12*(10), 2032–2039. https://doi.org/10.1017/S1751731117003743

Singh, S. (2022). *Russian invasion dents Ukraine's corn export, output prospects*. https://www.spglobal.com/commodity-insights/en/market-insights/latest-news/agriculture/030222-russian-invasion-dents-ukraines-corn-export-output-prospects

Son, Y. J., Choi, S. Y., Hwang, I. K., Nho, C. W., & Kim, S. H. (2020). Could defatted mealworm (Tenebrio molitor) and mealworm Oil be used as food ingredients? *Foods*, *9*(1). https://doi.org/10.3390/foods9010040

Sypniewski, J., Kierończyk, B., Benzertiha, A., Mikołajczak, Z., Pruszyńska-Oszmałek, E., Kołodziejski, P., Sassek, M., Rawski, M., Czekała, W., & Józefiak, D. (2020). Replacement of soybean oil by *Hermetia illucens* fat in turkey nutrition: Effect on performance, digestibility, microbial community, immune and physiological status and final product quality. *British Poultry Science*, *61*(3), 294–302. https://doi.org/10.1080/00071668.2020.1716302

TURKSTAT (2022). Dış Ticaret İstatistikleri. [Available online at:https://biruni.tuik.gov.tr/disticaretapp/menu.zul], Retrieved on: March 17, 2022.

Veldkamp, T., & Bosch, G. (2015). Insects—A protein rich feed ingredient in pig and poultry diets. *Animal Frontiers*, *5*(2), 45–50. https://doi.org/10.2527/af.2015-0019

SİVAS EKOLOJİK KOŞULLARINDA BAZI YEM BEZELYESİ (*Pisum arvense* L.) GENOTİPLERİNİN MORFOLOJİK ÖZELLİKLER BAKIMINDAN PERFORMANSLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Arş. Gör. İlker YÜCE (Orcid ID: 0000-0002-9761-3561)
Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknoloji Fakültesi
ilkeryuce001@gmail.com

Arş. Gör. Yeter ÇİLESİZ (Orcid ID: 0000-0002-4313-352X)
Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi
yetercilesiz_mbg@hotmail.com

Prof. Dr. Tolga KARAKÖY* (Orcid ID: 0000-0002-5428-1907)
Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi
tolgakarakoy73@hotmail.com

ÖZET

Dünyada, insanlar için en önemli problemlerden biri yeterli ve dengeli beslenmedir. Yeterli ve dengeli beslenebilmek için bitkisel ürünler yanında hayvansal ürünlere de oldukça fazla ihtiyaç duymaktadır. Bu ürünlere rahatlıkla ulaşılabilmesi için bir ülkede hayvancılığın gelişmiş olması gerekmektedir. Hayvanların beslenmesinde kullanılan kaynakların başında baklagil yem bitkileri gelmektedir. Baklagil yem bitkileri, diğer yem bitkilerine göre daha lezzetli ve besleyicidir. Baklagil yem bitkilerinden yem bezelyesi (*Pisum arvense* L.), azotlu gübre ihtiyacının fazla olmaması, azot bağlayarak toprağı zenginleştirmesi ve geniş bir uyum yeteneğine sahip olmasından dolayı önemli serin iklim yem bitkilerinden birisidir. Araştırmada, Sivas ili ekolojik koşullarında bazı tarımsal özelliklerin yanında kaba yem ve tane verimlerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olacak şekilde yürütülmüştür. Araştırmada bakla sayısı (BS), baklada tane sayısı (BTS), doğal bitki boyu (DBB), ana sap kalınlığı (ASK), yan dal sayısı (YDS), yeşil ot verimi (YOV), çiçeklenme gün sayısı (ÇGS), fizyolojik olum (FO), tohum verimi (TV) ve bin tane ağırlığı (BinTA) özellikleri incelenmiştir. Araştırmada incelenen bütün özellikler istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Çalışma sonucunda ortalama bakla sayısı 9.02 adet, baklada tane sayısı 5.22 adet, doğal bitki boyu 66.15 cm, ana sap kalınlığı 2.27 mm, yan dal sayısı 4.94 adet, yeşil ot verimi 2571.25 kg/da, çiçeklenme gün sayısı 152.72 gün, fizyolojik olum 227.72 gün, tohum verimi 189.45 kg/da ve bin tane ağırlığı 196.2 gram olarak saptanmıştır. İncelenen özellikler arasındaki korelasyon analizinde, tohum verimi ile yan dal sayısı ve bin tane ağırlığı arasında pozitif ve istatistiki olarak önemli bir ilişki olduğu saptanmıştır. Çiçeklenme gün sayısı ile fizyolojik olum süresi arasında pozitif ve istatistiksel olarak önemli bir ilişki bulunurken, diğer özellikler arasında istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Yem bezelyesinin Sivas ekolojik koşullarında, hayvansal üretimde kaliteli kaba yem açığını gidermenin yanı sıra, tarımsal üretimde önemli bir baklagil yem bitkisi olduğu düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Yem bezelyesi, yeşil ot verimi, morfolojik özellikler

THE EVALUATION OF PERFORMANCES SOME FIELD PEA (*Pisum arvense* L.) GENOTYPES IN TERMS OF MORPHOLOGICAL TRAITS IN SİVAS ECOLOGICAL CONDITIONS

ABSTRACT

One of the most important problems for people in the world is a balanced and adequate diet. People need a lot of animal products in order to have a sufficient and balanced diet. In order to reach these products easily, animal husbandry must be developed in a country. Legumes forage crops are at the essential of the sources used in the nutrition of animals. Leguminous forage crops are more palatable and nutritious than other forage crops. Field pea (*Pisum arvense* L.), one of the leguminous forage crops, is one of the important cool climate forage crops because it does not need much nitrogen fertilizer, enriches the soil by binding nitrogen, and has a wide adaptability. In the study, it was aimed to evaluate the roughage and grain yields as well as some agricultural characteristics in the ecological conditions of Sivas province. The experiment was carried out in a randomized complete block design with 3 replications. In the study, number of pods, number of seeds per pod, natural plant height, main stem thickness, number of side branches, green grass yield, number of flowering days, physiological mortality, grain yield and thousand kernel weight properties were investigated. All the traits examined in the study were found to be statistically significant. As a result of the study, the average number of pods is 9.02, the number of seeds per pod is 5.22, the natural plant height is 66.15 cm, the main stem thickness is 2.27 mm, the number of side branches is 4.94, the green grass yield is 2571.25 kg/da, the number of flowering days is 152.72 days, the physiological death is 227.72 days. , seed yield was 189.45 kg/da and thousand grain weight was 196.2 grams. In the correlation analysis between the examined features, it was determined that there was a positive and statistically significant relationship between grain yield and number of side branches and thousand kernel weight. While there was a positive and statistically significant relationship between number of flowering days and physiological mortality, it was found to be statistically insignificant among other features. It is thought that fodder pea is an important forage leguminous crop in agricultural production, in addition to eliminating the lack of quality roughage in animal production in Sivas ecological conditions.

Keywords: Field pea, forage yield, morphological traits

1. GİRİŞ

Dünyada, insanlar için en önemli problemlerden biri yeterli ve dengeli beslenmedir. Hayvansal ürünler ve baklagiller, insanların dengeli beslenmesi için kullanabilecekleri temel kaynakları oluşturmaktadır. Baklagiller, protein ve lisin bakımından oldukça zengin olup, vejetaryen diyetlerinde besleyici bir protein kaynağıdır. Zengin protein içeriğine sahip olması ve kolay sindirilebilirliği açısından insan beslenmesinin yanı sıra hayvan beslenmesinde de baklagiller önemli bir yere sahiptir (Santalla ve ark., 2001).

İnsanların ihtiyaç duyduğu hayvansal ürünlerin karşılanabilmesi için ülke hayvancılığının gelişim düzeyi önemlidir. Hayvancılığın gelişebilmesi ise hayvan varlığının yeterli ve dengeli beslenebilmesi ile mümkün olmaktadır (Halil, 2020). Hayvan beslenmesinde kullanılan kaba yemlerin başlıca kaynakları çayır-meralar ve yem bitkileri yetiştiriciliğidir. Ülkemizde mevcut hayvan varlığının sadece %30'una yetebilecek mera alanları mevcuttur (Tosun, 1996). Bu nedenle kaba yem açığını giderebilmek için yem bitkileri yetiştiriciliğine daha fazla önem verilmesi gerekmektedir. Bunun sağlanabilmesi, yem bitkileri yetiştiriciliğinin tarla tarımı içerisindeki payının, gelişmiş ülkeler seviyesine çıkartılarak ve üretimi yapılan yem bitkilerinin verim potansiyellerini artırarak mümkün olabilir (Bilgili ve Açıkgöz, 1999).

Yem bitkileri tarımı, bitkisel ve hayvansal üretimde oldukça önemli bir yere sahip olup, yem üretimi açısından en güvenli yollardan birisidir (Açıkgöz, 2001). Vejetasyon süresinin uzun olduğu bölgelerde, çok yıllık yem bitkileri ekonomik açıdan endüstriyel amaçlı yetiştirilen bitkilerin gerisinde kalmaktadır (Ağırbaş ve ark., 2017). Bu nedenle bu bölgelerde çok yıllık yem bitkileri yerine ana veya ara ürün olarak tek yıllık baklagil yem bitkileri ön plana çıkmaktadır (İleri ve ark., 2020). Ülkemizde baklagil yem bitkilerinin tarımı oldukça eskilere dayanmaktadır. Toprak yapısını zenginleştiren, toprakta uzun süre kalmayan ve ihtiyaç duyulan kaba yem miktarını karşılayabilen yem bezelyesi (*Pisum arvense* L.) gibi baklagil yem bitkileri, ülkemiz yem bitkileri yetiştiriciliği bakımından oldukça avantajlıdır (Kadıoğlu, 2011). Ayrıca, yüksek adaptasyon yeteneği sayesinde, kendisinden sonra gelen bitkiye anız bırakmaması, ot verimin ve kalitesinin yüksek olması, yem bezelyesinin ekiliş alanlarını oldukça arttırmaktadır (Uzun ve ark., 2012). Serin iklim yem bitkilerinden birisi olan yem bezelyesi, yüksek sıcaklıklardan olumsuz etkilenmektedir. Yazlık ekimlerde yüksek sıcaklıklara maruz kalmasından dolayı kışlık ekimlere göre verimi daha düşük olmaktadır. Yem bezelyesinin en iyi gelişim gösterdiği sıcaklık 13-18 °C arasındadır (Sheaffer ve Moncada, 2012).

Bir baklagil yem bitkisi olmasından dolayı, yem bezelyesinin besleme değeri oldukça yüksektir ve her türlü çiftlik hayvanı tarafından sevilerek tüketilmektedir (Tekeli ve Ateş, 2003). Yem bezelyesi kuru otu, tam çiçeklenme döneminde yaklaşık %20 ham protein içerirken

(Timurağaoğlu ve ark., 2004), tanesindeki protein oranı %30-35 civarında olmaktadır (Halil, 2020). Neredeyse bütün yem bitkilerinde biçim zamanı geciktikçe otun kuru madde, sap ve selüloz oranı artarken, ham protein oranı, sindirilebilir ham protein oranı ve yaprak oranı giderek azalmaktadır (Soya ve ark., 1999). Bu nedenle biçim zamanı oldukça iyi ayarlanmalıdır. Bölgeye uyumlu kışlık ara ürün olarak alternatif oluşturabilecek bazı yem bezelyesi çeşitlerinin, tarımsal özellikler bakımından verim, verim unsurları ve kaba yem üretimi üzerine Sivas ekolojik koşullarında performanslarının belirlenmesi çalışmanın temel amacını oluşturmaktadır.

2. MATERYAL VE METOD

Araştırma, Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknoloji Fakültesi, Tarımsal Ar-Ge Merkezinde, 2019-2020 yılı yetiştirme sezonunda yürütülmüştür. Araştırmanın yürütüldüğü aylarda en düşük sıcaklık değeri Şubat ayında (-22.9 °C), en yüksek sıcaklık değeri ise Haziran ayında (31.0 °C) gerçekleşmiştir. Denemenin yürütüldüğü yetiştirme sezonunda en düşük ortalama nispi nem değeri Mayıs ve Haziran aylarında (% 53.7), en yüksek ortalama nispi nem değeri ise Aralık ayında (% 78.4) saptanmıştır. Araştırma sürecinde gerçekleşen toplam yağış miktarlarına (371.2 mm) bakıldığında ise en düşük değer Kasım ayında (20.6 mm), en yüksek değer ise Şubat ayında (81.7 mm) saptanmıştır (Anonim, 2021). Denemenin yürütüldüğü 2019-2020 yılı yetiştirme sezonuna ait iklim verileri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Sivas ili 2019-2020 yılı yetiştirme sezonuna ait iklim verileri.

		Aylar								**Toplam veya Ortalama**
	Yıl	**11**	**12**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	
Yağış (mm)	2019-2020	20.6	45.7	31.2	81.7	74.1	43.6	25.9	48.4	371.2
	Uzun Yıllar	**25.0**	**35.9**	**48.8**	**39.4**	**51.2**	**42.1**	**32.2**	**38.9**	**313.3**
En Düşük Sıcaklık (°C)	2019-2020	-6.5	-5.1	-14.3	-22.9	-5.8	-2.9	1.1	7.0	-6,2
En Yüksek Sıcaklık (°C)	2019-2020	22.1	13.0	5.9	11.9	20.1	22.2	30.9	31.0	19.6
Ortalama Sıcaklık (°C)	2019-2020	6.4	2.1	-1.7	-1.8	6.1	8.8	14.2	17.9	6.5
Ortalama Sıcaklık (°C)	**Uzun Yıllar**	**5.6**	**2.4**	**-0.6**	**1.1**	**5.3**	**9.9**	**15.3**	**18.3**	**7.2**
Nispi Nem (%)	2019-2020	55.4	78.4	73.7	76.6	65.1	55.8	53.7	53.7	64.1
	Uzun Yıllar	**65.6**	**73.4**	**73.5**	**68.2**	**63.9**	**55.6**	**54.5**	**54.5**	**63.7**

11: Kasım, 12: Aralık, 1: Ocak, 2: Şubat, 3: Mart, 4: Nisan, 5: Mayıs, 6: Haziran

Araştırmada on dört yem bezelyesi hattı (SBTÜ12, SBTÜ26, SBTÜ32, SBTÜ41, SBTÜ45, SBTÜ112, SBTÜ117, SBTÜ123, SBTÜ129, SBTÜ136, SBTÜ142, SBTÜ154, SBTÜ163 ve SBTÜ174) ile altı ticari yem bezelyesi (Töre, Servet, Whistler, Ulubatlı, Gölyazı ve Kirazlı) çeşidi materyal olarak kullanılmıştır. Tarla denemesi, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Ekim ve hasat el ile yapılmıştır. Ekimde her bir parsel 5 m uzunluğunda ve sıra arası 25 cm olacak şekilde 6 sıradan oluşmuştur. Yetiştirme süresi boyunca gerekli kültürel işlemler eksiksiz olarak yerine getirilmiş, dekara 4 kg azot (N) ile 10 kg fosfor (P_2O_5) düşecek şekilde gübreleme yapılmıştır. Araştırmada bakla sayısı (BS), baklada tane sayısı (BTS), doğal bitki boyu (DBB), ana sap kalınlığı (ASK), yan dal sayısı (YDS), yeşil ot verimi (YOV), çiçeklenme gün sayısı (ÇGS), fizyolojik olum süresi (FOS), tohum verimi (TV) ve bin tane ağırlığı (BinTA) özellikleri incelenmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen veriler SAS 9.3 istatistik paket programında varyans analizine tabi tutulmuştur (SAS, 2013).

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırmada materyal olarak kullanılan yem bezelyesi genotiplerinin bakla sayısı, baklada tane sayısı, doğal bitki boyu, ana sap kalınlığı ve yan dal sayısına ilişkin ortalama değerler Çizelge 2'de, yeşil ot verimi, çiçeklenme gün sayısı, fizyolojik olum süresi, tane verimi ve bin tane ağırlığına ilişkin ortalama değerleri ise Çizelge 3'te verilmiştir.

Bakla sayısı bakımından yem bezelyesi genotipleri arasında, istatistiki olarak 0.01 önem düzeyinde farklılıklar olduğu saptanmıştır. Genotipler arasındaki bakla sayısı 5.3-16.1 adet arasında değişiklik göstermiştir. SBTÜ45 hattı en az (5.3 adet) bakla sayısına, SBTÜ163 hattı ise en fazla (16.1 adet) bakla sayısına sahip genotip olmuştur (Çizelge 2). Çalışmamızda bakla sayısı bakımından yem bezelyesi hatlarının, ticari çeşitlerden daha üstün performans gösterdiği tespit edilmiştir. Daha önce yapılan çalışmalarda yem bezelyesinde bakla sayısının, 10.4-15.5 adet (Tan ve ark., 2012), 2.67-39.5 adet (Gündüz, 2013), 5.8-11.0 adet (Kadıoğlu ve Tan, 2018) arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Denemenin yürütüldüğü çevre, farklı tarımsal uygulamalar ve materyal olarak kullanılan genotiplerin farklı genetik yapıya sahip olması, bakla sayısı üzerinde etkilidir. Çalışmadan elde edilen verilerde bakla sayısının farklı değerler alması, ıslah çalışmalarında istenilen varyasyonun elde edilmesi bakımından oldukça önemlidir. Bakladaki tane sayısı bakımından yem bezelyesi genotipleri arasında istatistiki olarak 0.05 düzeyinde önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Genotipler arasında bakladaki tane sayısı 3.6-6.5 adet arasında farklı değerler almıştır. Bakladaki en düşük tane sayısına (3.6 adet) sahip genotip SBTÜ174 hattı olurken, bakladaki en yüksek tane sayısına (6.5 adet) sahip genotip SBTÜ112 hattı olmuştur. Çizelge 2 incelendiğinde, bakladaki tane sayısı bakımından yem bezelyesi

hatlarının, ticari çeşitlere kıyasla daha üstün performans gösterdiği anlaşılmaktadır. Konu ile ilgili yürütülen benzer çalışmalarda bakladaki tane sayısının, 4.0-6.6 adet arasında farklı değerler aldığı bildirilmişlerdir (Sayar ve ark., 2009; Alan ve Geren, 2012; Kavut ve Çelen, 2017). Doğal bitki boyu bakımından yem bezelyesi genotipleri arasında istatistiki olarak 0.01 düzeyinde önemli farklılıklar bulunduğu saptanmıştır. Genotipler arasında doğal bitki boyu 33.9-88.4 cm arasında farklı değerler almıştır. SBTÜ163 hattı en kısa (33.9 cm) doğal bitki boyuna sahip genotip olurken, SBTÜ129 hattı en uzun (88.4 cm) doğal bitki boyuna sahip genotip olduğu belirlenmiştir (Çizelge 2). Doğal bitki boyu bakımından ortalama veriler incelendiğinde materyal olarak kullanılan genotipler arasından yem bezelyesi hatlarının, ticari çeşitlere kıyasla daha üstün performans gösterdiği anlaşılmaktadır. Farklı araştırıcılar tarafından yürütülen çalışmalarda doğal bitki boyunun, 30-189 cm arasında farklı değerler aldığı bildirilmiştir (Açıkgöz ve ark., 2001; Başbağ ve ark., 2001; Sayar ve ark., 2009). Ana sap kalınlığı bakımından yem bezelyesi genotipleri arasında 0.01 düzeyinde önemli farklılıklar olduğu saptanmıştır. Genotipler arasında ana sap kalınlığı 1.8-4.4 mm arasında farklı değerler aldığı belirlenmiştir. Ana sap kalınlığı bakımından en düşük (1.8 mm) değer SBTÜ26 hattından elde edilirken, en yüksek (4.4 mm) değer SBTÜ174 hattından elde edilmiştir (Çizelge 2). Çalışmamızdan elde ettiğimiz ortalama veriler incelendiğinde, yem bezelyesi hatlarının, ticari çeşitlere göre daha üstün performansa sahip oldukları saptanmıştır. Farklı araştırıcılar tarafından yürütülen çalışmalarda ana sap kalınlığının 1.87-3.18 arasında farklı değerler aldığı bildirilmiştir. (Sayar, 2007; Ömeroğlu, 2016; Temel ve ark., 2021). Yan dal sayısı bakımından yem bezelyesi genotipleri arasında istatistiki olarak 0.01 önem düzeyinde farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Genotipler arasında yan dal sayısı 3.0-8.5 adet arasında farklı değerler almıştır. En az yan dal sayısına (3.0 adet) sahip genotip SBTÜ123 hattı olurken, en fazla yan dal sayısı (8.5 adet) SBTÜ163 hattından elde edilmiştir. Çizelge 2 incelendiğinde, yan dal sayısı bakımından yem bezelyesi hatlarının, ticari çeşitlere kıyasla üstün performans gösterdiği anlaşılmaktadır. Farklı araştırıcılar tarafından yürütülen çalışmalarda, Ateş ve Tekeli (2017), Edirne ekolojik koşullarında yürütülen bir çalışmada dal sayısını 4-6 adet ve Kadıoğlu ve ark. (2020), Erzurum koşullarında yem bezelyesi genotiplerinin yan dal sayısının 1.8-2.9 adet arasında olduğunu bildirmişlerdir.

Çizelge 2. Yem bezelyesi genotiplerinin BS, BTS, DBB, ASK ve YDS özelliklerine ait ortalama ve C.V değerleri

Genotip	BS	BTS	DBB	ASK	YDS
	**	*	**	**	**
Töre	8.7 b-e	4.9 b-f	70.7 a-f	1.9 de	7.2 b
Servet	7.7 d-f	4.8 c-f	66.8 b-f	1.9 de	3.3 hı
Whistler	6.1 ef	5.4 a-e	80.6 ab	2.0 de	7.1 b
Ulubatlı	10.1 b-d	5.9 a-d	55.9 d-g	2.0 de	4.9 d-g
SBTÜ12	11.3 b	4.8 c-f	55.6 e-g	2.5 c	4.6 e-g
SBTÜ26	11.3 b	5.0 b-f	57.2 c-g	1.8 e	5.0 d-g
SBTÜ32	6.9 d-f	5.7 a-d	71.9 a-f	3.0 b	4.5 e-g
SBTÜ41	5.9 ef	6.0 a-c	74.3 a-e	2.1 c-e	3.9 g-ı
SBTÜ45	5.3 f	5.4 a-e	62.9 b-g	2.0 de	4.4 f-h
SBTÜ112	7.7 d-f	6.5 a	67.1 b-g	2.1 c-e	5.9 cd
SBTÜ117	9.9 b-d	6.1 a-c	65.7 b-g	2.2 c-e	4.3 f-h
SBTÜ123	11.3 b	5.2 b-e	77.1 a-d	2.0 de	3.0 ı
SBTÜ129	6.8 d-f	5.9 a-d	88.4 a	2.0 de	5.1 d-f
SBTÜ136	8.0 c-f	6.2 ab	60.3 b-g	2.0 de	6.2 bc
SBTÜ142	7.8 c-f	5.1 b-f	79.1 ab	2.2 c-e	5.6 c-e
Gölyazı	8.5 b-f	5.0 b-f	48.1 gh	2.3 cd	3.4 hı
SBTÜ154	8.5 b-f	4.3 e-g	77.6 a-c	2.3 cd	4.0 f-ı
SBTÜ163	16.1 a	3.9 fg	33.9 h	2.2 c-e	8.5 a
Kirazlı	11.0 bc	4.7 d-g	77.7 a-c	2.1 c-e	3.1 ı
SBTÜ174	11.6 b	3.6 g	51.8 f-h	4.4 a	4.7 e-f
Ortalama	**9.02**	**5.22**	**66.15**	**2.27**	**4.94**
CV (%)	**18.6**	**12.78**	**16.41**	**8.45**	**12.10**

**: 0.01 düzeyinde önemli, *: 0.05 düzeyinde önemli, BS: Bakla sayısı, BTS: Bakladaki tane sayısı, DBB: Doğal bitki boyu, ASK: Ana sap kalınlığı, YDS: Yan dal sayısı

Yeşil ot verimi bakımından yem bezelyesi genotipleri arasında istatistiki olarak 0.01 önem düzeyinde farklılıklar olduğu saptanmıştır. Genotipler arasında yeşil ot verimi 1866.7-3866.7 kg/da arasında değişen değerler almıştır. En düşük yeşil ot verimi (1866.7 kg/da) Ulubatlı çeşidinden elde edilirken, en yüksek yeşil ot verimi (3866.7 kg/da) SBTÜ41 hattından elde edilmiştir (Çizelge 3). Yeşil ot verimi bakımından ortalama veriler incelendiğinde yem bezelyesi hatlarının, ticari çeşitlerden daha üstün performans gösterdikleri anlaşılmaktadır. Farklı bölgelerde yürütülen çalışmalarda, Dereli (2015), Eskişehir koşullarında yeşil ot verimini 1853.3 kg/da, Sarıkaya (2019), sonbahar ve ilkbaharda yaptığı üç farklı ekim zamanında yeşil ot verimini sırasıyla 1681.2 kg/da, 1888.7 kg/da ve 824.6 kg/da, Özeroğlu (2021), Aydın koşullarında ortalama yeşil ot verimini 1776.7-3054.2 kg/da olarak bildirmişlerdir. Yem bezelyesinin kışlık karakterde bir bitki olmasından dolayı, ekim zamanı geciktikçe yeşil ot veriminde azalmalara neden olduğu bildirilmiştir (Geren ve Alan, 2012). Çiçeklenme gün sayısı bakımından yem bezelyesi genotipleri arasında istatistiki olarak 0.01 önem düzeyinde farklar olduğu belirlenmiştir. Genotipler arasında çiçeklenme gün sayısı 116-159.7 gün arasında farklı değerler almıştır. En kısa çiçeklenme gün sayısı (116 gün) Töre çeşidinden, en uzun çiçeklenme gün sayısı (159.7 gün) ise SBTÜ174 hattından elde edilmiştir (Çizelge 3). Bir başka ifade ile Sivas ekolojik koşullarında Töre çeşidinin en erkenci, SBTÜ174 hattının ise en geççi genotip olduğu tespit edilmiştir. Çiçeklenme gün sayısı bakımından ticari çeşitlerin, yem bezelyesi

hatlarından daha üstün performans gösterdikleri belirlenmiştir. Çiçeklenme gün sayısı, yazlık ekimlere kıyasla kışlık ekimlerde daha uzun sürmektedir ve bu beklenen bir durumdur. Çiçeklenme gün sayısı yazlık ve kışlık ekimlerin yanı sıra genotip karakterine göre de farklılık göstermektedir. Konuk ve Tamkoç (2018), Konya ekolojik koşullarında yazlık ve kışlık olarak yürüttükleri denemede yazlık ekimde çiçeklenme gün sayısını 94-110.3 gün arasında, kışlık ekimde ise 166.8-181 gün arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Sivas ekolojik koşullarında kışlık yetiştirilen yem bezelyesi genotipleri ile yürütülen bir diğer çalışmada, çiçeklenme gün sayısının 271-295 gün arasında değiştiği bildirilmiştir (Varol, 2016). Fizyolojik olum süresi bakımından yem bezelyesi genotipleri arasında 0.01 önem düzeyinde farklılıklar olduğu saptanmıştır. Genotipler arasında fizyolojik olum süresi 191-234.7 gün arasında değiştiği belirlenmiştir. En kısa fizyolojik olum süresi (191 gün) Töre çeşidinden, en uzun fizyolojik olum süresi (234.7 gün) ise SBTÜ174 hattından elde edilmiştir (Çizelge 3). Çalışmada fizyolojik olum süresi ile çiçeklenme süresi arasında doğru orantılı bir ilişki olduğu gözlemlenmiştir. Sayar ve ark. (2009), Diyarbakır ekolojik koşullarında yapmış oldukları çalışmada fizyolojik olum süresini 197.5-206.67 gün arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Tohum verimi bakımından yem bezelyesi genotipleri arasında 0.05 önem düzeyinde farklılıklar olduğu saptanmıştır. Genotipler arasında tohum verimi 117.2-300 kg/da arasında değerler aldığı belirlenmiştir. SBTÜ174 hattı en düşük (117.2 kg/da) tohum verimine sahip genotip olurken, Whistler çeşidi en yüksek (300 kg/da) tohum verimine sahip genotip olmuştur (Çizelge 3). Tohum verimi bakımından ortalama veriler incelendiğinde, ticari çeşitlerin yem bezelyesi hatlarına kıyasla daha üstün performans gösterdiği tespit edilmiştir. Kadıoğlu ve Tan (2018), Erzurum ekolojik koşullarında yem bezelyesinde tohum verimini 231.9-297.1 kg/da arasında, Konuk ve Tamkoç (2018), Konya ekolojik koşullarında yem bezelyesinde tohum veriminin 62.1-190.3 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bin tane ağırlığı bakımından yem bezelyesi genotipleri arasında 0.01 önem düzeyinde farklılıklar bulunduğu belirlenmiştir. Genotipler arasında bin tane ağırlığı 180.5-227.8 gr arasında farklı değerler aldığı belirlenmiştir. SBTÜ26 hattı en düşük (180.5 gr) bin tane ağırlığına sahip olurken, SBTÜ129 hattı en yüksek (227.8 gr) bin tane ağırlığına sahip genotip olmuştur. Çizelge 3 incelendiğinde bin tane ağırlığı bakımından, yem bezelyesi hatlarının ticari çeşitlere kıyasla daha üstün performans gösterdiği anlaşılmaktadır. Uzun ve ark. (2012), yem bezelyesinde kışlık ekimde 167.1-193.6 gr arasında, Konuk ve Tamkoç (2018), kışlık ekimlerde bin tane ağırlığının 87.8-185.6 gr arasında değerler aldığını bildirmişlerdir.

Çizelge 3. Yem bezelyesi genotiplerinin YOV, ÇGS, FO, TV ve BinTA özelliklerine ait ortalama ve CV değerleri

Genotip	YOV	ÇGS	FOS	TV	BinTA
	**	**	**	*	**
Töre	2116.7 d-f	116.0 d	191.0 d	220.0 bc	182.1 gh
Servet	2700.0 b-d	116.3 d	191.3 d	147.4 c-f	195.5 c-f
Whistler	2550.0 b-e	156.7 bc	231.7 bc	300.0 a	225.5 a
Ulubatlı	1866.7 f	157.3 a-c	232.3 a-c	173.9 c-f	189.3 f-h
SBTÜ12	2483.3 b-e	157.0 bc	232.0 bc	141.7 c-f	189.1 f-h
SBTÜ26	2283.3 c-f	158.0 ab	233.0 ab	135.6 d-f	180.5 h
SBTÜ32	3033.3 b	154.7 c	229.7 c	176.1 c-f	190.6 e-h
SBTÜ41	3866.7 a	156.3 bc	231.3 bc	204.4 b-e	193.7 d-g
SBTÜ45	2683.3 b-d	157.0 bc	232.0 bc	174.4 c-f	196.3 c-f
SBTÜ112	2533.3 b-e	156.7 bc	231.7 bc	192.2 b-f	207.4 bc
SBTÜ117	2600.0 b-e	155.7 bc	230.7 bc	205.1 b-e	202.9 b-e
SBTÜ123	2600.0 b-e	155.7 bc	230.7 bc	160.0 c-f	181.6 gh
SBTÜ129	2383.3 c-f	157.3 a-c	232.3 a-c	260.6 ab	227.8 a
SBTÜ136	2283.3 c-f	156.3 bc	231.3 bc	213.3 b-e	203.7 b-d
SBTÜ142	2700.0 b-d	156.7 bc	231.7 bc	216.7 b-d	196.1 c-f
Gölyazı	2083.3 ef	156.3 bc	231.3 bc	257.2 ab	208.7 b
SBTÜ154	2666.7 b-e	156.7 bc	231.7 bc	172.1 c-f	186.5 f-h
SBTÜ163	2850.0 bc	157.0 bc	232.0 bc	188.9 b-f	193.9 d-g
Kirazlı	2850.0 bc	157.0 bc	232.0 bc	132.2 ef	181.7 gh
SBTÜ174	2291.7 c-f	159.7 a	234.7 a	117.2 f	191.3 d-h
Ortalama	**2571.25**	**152.72**	**227.72**	**189.45**	**196.20**
CV (%)	**11.59**	**0.92**	**0.61**	**19.83**	**3.39**

**: 0.01 düzeyinde önemli, *: 0.05 düzeyinde önemli, YOV: Yeşil ot verimi, ÇGS: Çiçeklenme gün sayısı, FOS: Fizyolojik olum süresi, TV: Tohum verimi, BinTA: Bin tane ağırlığı

Verim ve verim unsurları arasındaki ilişkileri incelemek amacıyla ortalama veriler üzerinden yapılan korelasyon analiz sonuçları Çizelge 4'te verilmiştir. İlgili çizelge incelendiğinde, bakla sayısı ile bakladaki tane sayısı (r=-0.47), doğal bitki boyu (r=-0.46), tohum verimi (-0.38) ve bin tane ağırlığı (-0.37) arasında negatif ve istatistiki olarak 0.05 düzeyinde önemli, diğer özellikler ile istatistiki olarak önemsiz bir ilişki olduğu saptanmıştır. Bakladaki tane sayısı ile ana sap kalınlığı (r=-0.32) arasında negatif, bin tane ağırlığı (r=0.31) ile pozitif ve istatistiki olarak 0.05 düzeyinde önemli, diğer özellikler ile istatistiki olarak önemsiz bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Doğal bitki boyu ile yeşil ot verimi (r=0.28) ile istatistiksel olarak 0.05 düzeyinde önemli, diğer özellikler ile istatistiki olarak önemsiz bir ilişki olduğu saptanmıştır. Yan dal sayısı ile tohum verimi (r=0.33) arasında pozitif ve istatistiksel olarak 0.05 düzeyinde önemli, diğer özellikler ile istatistiksel olarak önemsiz bir ilişki olduğu saptanmıştır. Çiçeklenme gün sayısı ile fizyolojik olum süresi (r=0.99) arasında pozitif ve istatistiki olarak 0.01 düzeyinde önemli, diğer özellikler ile istatistiki olarak önemsiz bir ilişki olduğu saptanmıştır. Tohum verimi ile bin tane ağırlığı (r=0.60) arasında pozitif ve istatistiki olarak 0.01 düzeyinde önemli bir ilişki olduğu saptanmıştır. Çalışma sonuçlarımız ile bazı araştırıcıların elde etmiş olduğu sonuçlar paralellik göstermektedir (Sayar, 2014; Çaçan ve ark. 2018).

Çizelge 4. İncelenen özellikler arasındaki korelasyon katsayıları

	BS	BTS	DBB	ASK	YDS	YOV	ÇGS	FO	TV
BTS	-0.47*								
DBB	-0.46*	0.23							
ASK	0.14	-0.32*	-0.21						
YDS	0.14	-0.01	-0.23	-0.11					
YOV	-0.23	0.10	0.28*	-0.06	-0.13				
ÇGS	0.13	0.07	-0.07	0.23	-0.07	0.08			
FO	0.13	0.07	-0.07	0.23	-0.07	0.08	0.99**		
TV	-0.38*	0.22	0.23	-0.25	0.33*	-0.03	0.01	0.02	
BinTA	-0.37*	0.31*	0.17	-0.10	0.24	-0.01	0.16	0.16	0.60**

**: 0.01 düzeyinde önemli, *: 0.05 düzeyinde önemli, BS: Bakla sayısı, BTS: Baklada tane sayısı, DBB: Doğal bitki boyu, ASK: Ana sap kalınlığı, YDS: Yan dal sayısı, YOV: Yeşil ot verimi, ÇGS: Çiçeklenme gün sayısı, FO: Fizyolojik olum, TV: Tane verimi, BinTA: Bin tane ağırlığı

4. SONUÇ

Yem bitkileri tarımı, bitkisel ve hayvansal üretimde, yem üretiminin yanında, toprağın fiziksel ve kimyasal yapısını iyileştiren, kendisinden sonra yetiştirilecek bitkiler için zengin bir toprak bırakması açısından oldukça önemli bir yere sahiptir. Bu nedenle bölgeye uyumlu yem bitkilerinin belirlenebilmesi bakımından ıslah çalışmalarının yürütülmesi büyük önem arz etmektedir. Sivas ekolojik koşullarına uyumlu olabileceği düşünülen altı ticari çeşit ve on dört yem bezelyesi hattı ile yürütülen çalışmada, Töre ve Whistler çeşitleri ile SBTÜ41, SBTÜ129 ve SBTÜ163 hatlarının farklı morfolojik özellikler bakımından üstün performans gösterdikleri saptanmıştır. Bu kapsamda değişen iklim faktörleri göz önüne alındığında, adaptasyon ve yeni çeşit geliştirme çalışmalarının sürdürülmesinin faydalı olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

Açıkgöz, E. (2001). Yem bitkileri (3. Baskı). Uludağ Üniversitesi, Güçlendirme Vakfı Yayın No: 182, Bursa.

Ağırbaş, N.C., Sapmaz, K., Koç, A. (2017). Eskişehir ilinde yem bitkileri ekiliş alanı ve üretim miktarı üzerine tarımsal desteklemelerin etkisi. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 48: 65-72.

Alan, Ö., Geren, H. (2012). Bezelyede (*Pisum sativum* L.) farklı ekim zamanlarının tane verimi ve diğer bazı tarımsal özellikler üzerine etkisi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 49(2): 127- 134.

Ateş, E., Tekeli, A.S. (2017). Farklı taban gübresi uygulamalarının yem bezelyesi (*Pisum arvense* L.)'nin ot verimi ve kalitesine etkisi. *KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi*, 20, 13-16.

Anonim, (2021). Sivas meteoroloji il müdürlüğü.

Başbağ, M., Saruhan, V., Gül, İ. (2001). Diyarbakır koşullarında bazı tek yıllık yem bitkilerinin adaptasyonu üzerine bir araştırma. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, 17-21 Eylül 2001, 169- 173, Tekirdağ.

Bilgili, U., Açıkgöz, E. (1999). Değişik yaprak özelliklerine sahip yakın izogenik yem bezelyesi hatlarının önemli morfolojik ve tarımsal özellikleri üzerinde araştırmalar. 15-18 Kasım. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, Adana. 15-18 Kasım, Cilt III.

Çaçan, E., Kaplan, M., Kökten, K., Tutar, H. (2018). Bazı yem bezelyesi hat ve çeşitlerinin (*Pisum sativum ssp. arvense* L.) tohum verimi ve kes kalitesi açısından değerlendirilmesi. *Journal of the Institute of Science and Technology*, 8(2), 275-284.

Dereli, D.N. (2015). Eskişehir ekolojisinde bazı baklagil yem bitkilerinin ikinci ürün olarak yetiştirilebilirliği, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir, 58 s.

Geren, H., Alan, Ö. (2012). Farklı ekim zamanlarının iki bezelye (*Pisum sativum* L.) çeşidinde ot verimi ve diğer bazı özellikler üzerine etkileri. *Anadolu Dergisi*, 22(2): 37-47.

Gündüz, H. (2013). Kuzeydoğu Anadolu bölgesi popülâsyonundan seçilen yem bezelyesi hatlarının bazı morfolojik ve tarımsal özellikleri. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Erzurum.

Halil, D.S. (2020). Bazı yem bezelyesi (*Pisum sativum* L.) melezlerinin tarımsal özelliklerinin ve uyum yeteneklerinin belirlenmesi, Doktora tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.

İleri, O., Erkovan, Ş., Erkovan, H.İ., Koç, A. (2020). İç Anadolu'da ikinci ürün döneminde yem bezelyesi ve bazı tahıl karışımlarının farklı ekim sıklığında yaş ot verimi ve bazı özellikleri. *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi*, Basımda.

Kadıoğlu, S. (2011). Fosforlu gübre ve bakteri uygulamalarının farklı yem bezelyesi çeşitlerinin tarımsal ve morfolojik özelliklerine etkisi. Doktora Tezi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Erzurum.

Kadıoğlu, S., Tan, M. (2018). Erzurum şartlarında bazı yem bezelyesi hat ve çeşitlerinin tohum verimleri ile bazı özelliklerinin belirlenmesi. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 49 (2): 143-149.

Kadıoğlu, S., Tan, M. (2018). Erzurum ekolojik koşullarında farklı ekim zamanlarında kışlık yetiştirilen yem bezelyesi çeşitlerinin verim parametrelerinin belirlenmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 27(1), 25-32.

Kadioğlu, S., TAN, M., Kadıoğlu, B., Taşğın, G. (2020). Determination of yield and some characteristics of forage pea genotypes (*Pisum sativum ssp. arvense* L.) under Erzurum conditions. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 51(2), 151-158.

Kavut, Y.T., Çelen, A.E. (2017). Kimi yem bezelyesi çeşitlerinde (*Pisum arvense* L.) sıra arası mesafelerinin tohum verimi ile bazı verim özelliklerine etkisi üzerinde bir araştırma. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 54 (1):79-83.

Konuk, A., Tamkoç, A. (2018). Yem bezelyesinde kışlık ve yazlık ekimin bazı tarımsal özellikler üzerine etkisi. *Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi*, 7(1), 39-50.

Ömeroğlu, E. (2016). Isparta koşullarında bazı yem bezelyesi (*Pisum arvense* L.) çeşitlerinin ot ve tohum verimleri ile bazı verim ögelerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.

Özeroğlu, A. (2021). Aydın koşullarında farklı ekim ve hasat zamanlarının yem bezelyesi (*Pisum sativum subsp. arvense* L.)'nin ot verim ve kalitesi üzerine etkileri (Master's thesis, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).

Santalla, M., Amurrio, J.M., De Ron, A.M. (2001). Food and feed potential breeding of green, dry and vegetable pea germplasm. *Can. J. Plant Sci.*, 81: 601-610.

Sarıkaya, M.F. (2019). Eskişehir ovasında ekim zamanı ve bitki sıklığının yem bezelyesinin ot verimine etkisi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. Eskişehir.

SAS9.3 (2013) SAS/STAT, SAS Institute Incorporation, Cary, NC, USA.

Sayar, M.S. (2007). Diyarbakır ekolojik koşullarında bazı yem bezelyesi (*Pisum arvense* L.) hat ve çeşitlerinin verim ve verim öğelerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.

SAYAR, M.S. (2014). Path coefficient and correlation analysis between seed yield and yield components. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 1(Özel Sayı-1), 596-602.

Sayar, M.S., Anlarsal, A.E., Açıkgöz, E., Başbağ, M., Gül, İ. (2009). Diyarbakır koşullarında bazı yem bezelyesi (*Pisum arvense* L.) hatlarının verim ve verim unsurlarının belirlenmesi. Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, 19-22 Ekim 2009, s: 646-650, Hatay.

Sheaffer, C. C., Moncada, K.M. (2012). Introduction to agronomy – Food, Crops and Environment. 2nd ed. 704 p. Delmar, Clifton Park, NY.

Soya, H. (1999). İkinci ürün olarak yembitkileri tarımı. Çayır-Mer'a Amenajmanı ve Islahı, TOK Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, s.93- 103, Ankara.

Temel, S., Keskin, B., Tosun, R., Çakmakçi, S. (2021). Yazlık olarak ekilen yem bezelyesi çeşitlerinde ot verim ve kalite performanslarının belirlenmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 8(2), 411-419.

Tan, M., Koc, A., Dumlu Gül, Z. (2012). Morphological characteristics and seed yield of east anatolian local forage pea (*Pisum sativum* ssp. *arvense* L.) ecotypes. *Turkish Journal of Field Crops*, 17(1): 24- 30.

Tekeli, A. S., Ateş, E. (2003). Yield and its components in field pea (Pisum arvense L.) lines. *Journal of Central European Agriculture*, 4(4):313317.

Timurağaoğlu, K.A., Genç, A., Altınok, S. (2004). Ankara koşullarında yem bezelyesi hatlarında yem ve tane verimleri. Journal of Agricultural Sciences, 10(04).

Tosun, F. (1996). Türkiye'de kaba yem üretiminde çayır-mera ve yem bitkileri yetiştiriciliğinin dünü, Bugünü ve Yarını. Türkiye 3. Çayır-Mera Yem Bitkileri Kongresi (17-19 Haziran 1996): 1-6 s, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Erzurum.

Uzun, A., Gün, H., Açıkgöz, E. (2012). Farklı gelişme dönemlerinde biçilen bazı yem bezelyesi (*Pisum arvense* L.) çeşitlerinin ot, tohum ve ham protein verimlerinin belirlenmesi. *U.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 26: 27-38.

Varol, S. (2016). Sivas Ekolojik koşullarında bazı yem bezelyesi genotiplerinin tarımsal özellikleri üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 60 s. Tokat.

SEROPREVALENCE AND RISK FACTORS OF THE BLUETONGUE VIRUS INFECTION IN CATTLE

Assos. Prof. Murat ŞEVİK
Necmettin Erbakan University, Veterinary Faculty, Department of Virology, Ereğli, Konya, Turkey

ABSTRACT
Bluetongue virus (BTV) is an arbovirus, which can cause serious economic losses in ruminants. Twenty-eight serotypes of BTV are recognized globally, four (BTV-4, BTV-8, BTV-9 and BTV-16) of which have been identified in Turkey. BTV infected cattle generally asymptomatic, but clinical signs such as haemorrhage and ulceration of the mucous membranes can be seen in infected sheep. Although there are several serological studies confirming that BTV infection is endemic in the Turkey, there is still knowledge gap about its risk factors in cattle in Turkey. Therefore, aim of the study was to investigate the seroprevalence and risk factors on BTV infection in cattle. Blood samples were collected from randomly selected unvaccinated cattle (n= 140) from epidemiologically independent herds (n=33) in the Afyonkarahisar Province in the Aegean region of Turkey. Commercial competitive ELISA kit was used for the detection of BTV anti-VP7 antibodies in sera samples. The following variables were tested for statistical association with BTV seropositivity: sex (female and male), age (≤ 3 years and >3 years), breed (European and local), number of cattle per farm (≤ 50 cattle and >50 cattle), number of cattle per village (≤ 500 cattle and >500 cattle). Fisher's exact test, chi-square test and multivariable logistic regression were used to determine risk factors for BTV seropositivity. Antibodies against BTV were detected in 14 (10%) cattle. Among the 33 herds, 7 (21.2%) had one or more BTV seropositive animals. Seropositivity rate of BTV was higher in local breeds than European breeds ($P<0.05$). The higher BTV seroprevalence rate was found among cattle older than 36 months ($P<0.05$). Statistical analyses indicated that there was no significant association between seroprevalence of BTV infection and other risk factors including sex, number of cattle per farm and number of cattle per village. The results of this study indicate that BTV infection is prevalent in cattle in the Afyonkarahisar Province. Further epidemiological studies are needed to determine risk factors associated with BTV infection in cattle.
Keywords: Cattle, Bluetongue virus, Seroprevalence, Risk factors

SIĞIRLARDA MAVİDİL VİRUS ENFEKSİYONUNUN SEROPREVALANSI VE RİSK FAKTÖRLERİ

ÖZET

Mavidil virusu (BTV), ruminantlarda ciddi ekonomik kayıplara neden olabilen bir arbovirusdur. BTV'nin dünya çapında yirmi sekiz serotipi belirlenmiş olup, dördü (BTV-4, BTV-8, BTV-9 ve BTV-16) Türkiye'de tanımlanmıştır. BTV ile enfekte sığırlar genellikle asemptomatiktir, ancak enfekte koyunlarda hemoraji ve mukoza zarlarında ülserasyon gibi klinik belirtiler görülebilir. Türkiye'de BTV enfeksiyonunun endemik olduğunu doğrulayan serolojik çalışmalar olmasına rağmen, Türkiye'de sığırlarda BTV'nin risk faktörleri hakkında hala bilgi eksikliği bulunmaktadır. Bu nedenle bu çalışmanın amacı sığırlarda BTV enfeksiyonu seroprevalansı ve risk faktörlerini araştırmaktı. Türkiye'nin Ege Bölgesindeki Afyonkarahisar İlinde epidemiyolojik olarak bağımsız sürülerden (n=33) rastgele seçilmiş aşılanmamış sığırlardan (n= 140) kan örnekleri toplandı. Serum örneklerindeki BTV anti-VP7 antikorlarının tespiti için ticari bir kompetitif ELISA kiti kullanıldı. Aşağıdaki değişkenler BTV seropozitifliği ile istatistiksel ilişki için test edildi: cinsiyet (dişi ve erkek), yaş (≤ 3 yıl ve >3 yıl), ırk (Kültür ve yerel), çiftlik başına sığır sayısı (≤ 50 sığır ve >50 sığır), köy başına sığır sayısı (≤ 500 sığır ve >500 sığır). BTV seropozitifliği için risk faktörlerini belirlemek için Fisher'in kesin testi, ki-kare testi ve çok değişkenli lojistik regresyon analizleri kullanıldı. On dört (%10) sığırda BTV'ye karşı antikor tespit edildi. Otuz üç sürüden 7'sinde (%21.2) bir veya daha fazla BTV seropozitif hayvan vardı. Yerli ırklarda BTV seropozitiflik oranı kültür ırklarına göre daha yüksekti ($P<0.05$). Otuz altı aydan büyük sığırlarda daha yüksek BTV seroprevalans oranı bulundu ($P<0.05$). İstatistiksel analizler, BTV enfeksiyonunun seroprevalansı ile cinsiyet, çiftlik başına sığır sayısı ve köy başına sığır sayısı arasında anlamlı bir ilişki olmadığını ortaya koydu. Bu çalışmanın sonuçları Afyonkarahisar ilinde sığırlarda BTV enfeksiyonunun yaygın olduğunu göstermektedir. Sığırlarda BTV enfeksiyonu ile ilişkili risk faktörlerini belirlemek için daha fazla epidemiyolojik çalışmaya ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Sığır, Mavidil Virusu, Seroprevalans, Risk Faktörleri

1. INTRODUCTION

Bluetongue (BT) is a viral and non-contagious disease of domestic and wild ruminants, notably sheep and cattle (Mecham and Johnson, 2005). The disease is characterized by fever, oral lesion, nasal discharge, facial oedema, anorexia and abortion. However, cattle and goats may be asymptomatic (Verwoerd and Erasmus, 2004; Arun et al., 2014). Cattle can serve as a virus reservoir for *Culicoides* species that biologically transmit bluetongue virus (BTV) to sheep and other ruminants (Gong et al., 2021). *Culicoides spp*. are biological vectors that transmit BTV from infected to susceptible ruminants (Sick et al., 2019). Morbidity rates in sheep may reach 100% whereas mortality rate can reach 70% in more susceptible breeds (OIE, 2021).

The causative agent, BTV, is classified within the genus Orbivirus in the subfamily *Sedoreovirinae* of family *Reoviridae* (ICTV, 2021). BTV has double-stranded and segmented (10 segmented) RNA genome. It also contains three-layer capsid formed of structural proteins; inner (VP3), middle (VP7) and outer (VP2 and VP5) (Maclachlan and Osburn, 2017; Roy, 2017). There are 28 recognised BTV serotypes and several strains which are yet unclassified (OIE, 2021).

The disease occurs almost between latitudes 35°S and 40°N (Walton, 2004). The first BT outbreak was reported in 1944 in Turkey. Later, four serotypes (BTV-4, BTV-8, BTV-9 and BTV-16) have been identified to date in Turkey (Taylor and Mellor, 1994; Ertürk et al., 2004; Saegerman et al., 2008; OIE, 2018; Rajko-Nenow et al., 2020). There is limited knowledge available about the prevalence of BT infection in cattle in Turkey (Ertürk et al., 2004; Gür, 2008; Yıldırım and Yılmaz, 2010; Yılmaz et al., 2012). Furthermore, the possible risk factors for BT infection in cattle have not been studied in Turkey. Therefore, aims of this study were to determine the seroprevalence and risk factors of BT infection in cattle in Turkey.

2. MATERIALS AND METHODS

2.1. STUDY AREA AND SAMPLE COLLECTION

The study was carried out in the Afyonkarahisar Province, located between 38°39′ N latitudes and 30°40′ E longitudes, in the Aegean region of Turkey. The elevation of the Afyonkarahisar Province is 1021m. The study area is one of the major livestock centers in the Aegean region with approximately 420,000 cattle (Afyonkarahisar Chamber of Commerce and Industry, 2019). Afyonkarahisar has hot dry-summer and cold and snowy winter (GDM, 2020).

A cross-sectional study was conducted from June to September 2018. Blood samples were collected from randomly selected unvaccinated cattle (n= 140; 90% confidence interval and with a 7 percent margin of error) from epidemiologically independent herds (n = 33) with a

history of reproductive problems from 14 villages in Afyonkarahisar Province (Table 1). Blood samples were collected into vacutainer tubes and serum was separated by centrifugation at 2000×g at 4 °C for 10 min., and then stored at -20°C until serological analysis.

The breed of sampled cattle were European breeds (n= 136) and local breeds (n= 4). The number of the small (n= 1-10), medium (n= 10-50) and large herds (n= 50-100) were 7, 21 and 5, respectively. Sampled four villages had ≤ 500 cattle whereas 10 villages had >500 cattle.

Table 1. Details of the sampled cattle.

Sex	Age		
	0-12 months	**12-36 months**	**>36 months**
Female	25	48	38
Male	20	8	1
Total	45	56	39

2.2. SEROLOGICAL ANALYSIS

The BTV anti-VP7 antibodies in the sera samples were detected using a commercial competitive enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) kit as recommended by the manufacturer (IDvet Innovative Diagnostics, Montpellier, France). The reported sensitivity and specificity of this test are 87.8% and 98.2%, respectively (Vandenbussche et al., 2008). Results of the ELISA analyses were evaluated according to the manufacturer's instructions.

2.3. STATISTICAL ANALYSES

To assess risk factors associated with BTV seropositivity, epidemiological data were collected using a questionnaire from farmers during blood sampling. In this study, an infected herd was defined at least one of the samples was seropositive within herd. The following variables were tested for statistical association with BTV seropositivity: sex (female and male), age (≤ 3 years and >3 years), breed (European and local), number of cattle per farm (≤ 50 cattle and >50 cattle), number of cattle per village (≤ 500 cattle and >500 cattle).

First, association between response variables and the BTV seropositivity was evaluated in a univariable analysis using fisher's exact and chi-square tests. Those significant factors ($p \leq 0.20$) were analysed by multivariable logistic regression analysis. Final model was fitted by using Hosmer and Lemeshow test. Variables which had a p-value ≤ 0.05 were defined as risk factors for BTV seropositivity. All statistical analyses were performed using GraphPad Prism (GraphPad Software, CA, US).

3. RESULTS

Antibodies against BTV were detected in 14 (10%) cattle. The true seroprevalence was 9.3% (95% CI: 3.52 - 15.08). Among the 33 herds, 7 herds had one or more BTV seropositive animals

which means that herd seroprevalence was 21.2% (95% CI: 7.26 - 35.16). Seropositivity rate of BTV was higher in local breeds (75%, 3/4) than European breeds (8%, 11/136) (P<0.05). BTV-specific antibodies were detected in 11 (9.9%) of 111 female cattle and 3 (10.3%) of 29 male cattle.

Seroprevalence rate among cattle younger than 36 months was 5.9% (6/101). The higher BTV seroprevalence rate was found among cattle older than 36 months (20.5%, 8/39) (P<0.05). Statistical analyses indicated that there was no significant association between seroprevalence of BTV infection and other risk factors including sex, number of cattle per farm and number of cattle per village (Table 2 and Table 3).

Table 2. Risk factors associated with BTV seropositivity

Variable	Categories	OR	CI 95 % OR	P-value
Sex	Male			
	Female	0.7974	0.0741 - 8.5850	0.8519
Age	< 36 months			
	> 36 months	0.1092	0.0245 - 0.4863	0.0037
Breed	European			
	Local	0.0030	0.0001 - 0.0849	0.0007
Number of cattle per farm	≤ 50 cattle			
	>50 cattle	1.6432	0.3040 - 8.8808	0.5640
Number of cattle per village	≤ 500 cattle			
	>500 cattle	0.1700	0.0189 - 1.5272	0.1137

OR = odds ratio, CI = confidence interval.

Table 3. Results of the multivariable logistic model of BTV seropositivity

Variable	Categories	OR	CI 95 % OR	P-value
Age	< 36 months			
	> 36 months	0.1313	0.0307 - 0.5609	0.0061
Breed	European			
	Local	0.0091	0.0005 - 0.1580	0.0012

4. DISCUSSION

The global distribution of BTV has changed because of climate change. Climate change is affecting the distribution of vector-borne disease (Zuliani et al., 2015). The presence of BTV infection has been reported in Turkey (Ertürk et al., 2004; Gür, 2008; Yıldırım and Yılmaz, 2010; Yılmaz et al., 2012). In this study, the true BTV seroprevalence in the study area was 9.3%. This rate is lower than that reported in different regions of Turkey, where 73.54% in Marmara region (Karaoğlu et al., 2007), 48.02% in Northeast Anatolia region (Yıldırım and Burgu, 2005) and 31.76% in Southeastern Anatolia (Özgünlük, 2009). However, a previous study in Middle Blacksea region has shown similar levels of seropositivity to BTV in cattle (11%) (Albayrak and Ozan, 2010). These differences in seroprevalence rates in different regions may be related to the age of the sampled animals, number of sampled animals and herds,

and management conditions. Furthermore, seroprevalence rate can change depending on locations and seasons.

When BTV seroprevalence rate was evaluated based on the age, there was a significant association between the BTV seropositivity rate and the age of the animal. Age-specific seropositivity was higher in cattle > 3 years of age compared with groups < 3 years of ages ($P<0.05$). This finding is in agreement with previous studies that reported higher seropositivity rate in the older age categories (Khair et al., 2014; Gaire et al., 2016). The observed higher seropositivity rate in in older animals can be explained by high risk for exposure to the BTV with age.

In this study, breed-specific seropositivity was higher in local breeds compared with European breeds ($P<0.05$). However, Elhassan et al. (2014) have reported that breed was not significant associated with BTV seropositivity in cattle. One reason may be that farmers raising local breeds are more likely to keep outside, which may lead to higher culicoidal activity.

Although BTV seroprevalence was high (10.3%) in male cattle in our study, it was not statistically significant. This finding is in agreement with previous studies that reported sex has no association with BTV infection (Adam et al., 2014; Khair et al., 2014). However, Elmahi et al. (2021) have reported that there is a significant association between BTV seropositivity and sex. This variation may be due to the difference in the sample size of female and male or due to differences in management conditions.

In this study, there were no significant differences between number of cattle per farm and number of cattle per village and BTV seropositivity. This finding is in agreement with previous reports (Adam et al., 2014; Khair et al., 2014). This situation can be explained by the transmission route of BTV infection and differences in management conditions. *Culicoides spp*. are primer vectors that transmit BTV. Most of the sampled herds were used insecticides for nuisance fly and ectoparasites.

In conclusion, results of this study indicate that BTV infection is prevalent in cattle in the Afyonkarahisar Province. Future epidemiological studies for BTV should be extended to include other susceptible animals such as sheep and goats. Furthermore, the distribution of *Culicoides* vectors in Turkey should also be considered to better understanding of the movement of infected vectors.

5. REFERENCES

Adam IA, Abdalla MA, Mohamed ME, Aradaib IE. Prevalence of bluetongue virus infection and associated risk factors among cattle in North Kordufan State, Western Sudan. BMC Vet Res. 2014;10:94. doi: 10.1186/1746-6148-10-94.

Afyonkarahisar Chamber of Commerce and Industry, 2019. Afyonkarahisar Hayvancılık Raporu. http://www.afyonkarahisartso.org.tr/atsodisticaretulkerapor/hayvancilik_raporu_birlesik.pdf (accessed 04 Dec 2021)

Albayrak H, Ozan E. Orta Karadeniz Bölgesinde Ruminant ve Tek Tırnaklılarda Kan Emici Sineklerle Nakledilen Bazı Arboviral Enfeksiyonların Seroprevalansı. Kafkas Univ Vet Fak Derg. 2010;16(1):33-36.

Arun S, John K, Ravishankar C, Mini M, Ravindran R, Prejit N. Seroprevalence of bluetongue among domestic ruminants in Northern Kerala, India. Trop Biomed. 2014;31(1):26-30.

Elhassan AM, Fadol MA, El Hussein AR. Seroprevalence of bluetongue virus in dairy herds with reproductive problems in Sudan. ISRN Vet Sci. 2014;2014:595724. doi: 10.1155/2014/595724.

Elmahi MM, Hussien MO, Karrar ARE, Elhassan AM, El Hussein ARM. Sero-epidemiological survey of bluetongue disease in one-humped camel (Camelus dromedarius) in Kassala State, Eastern Sudan. Ir Vet J. 2021;74(1):9. doi: 10.1186/s13620-021-00186-2.

Ertürk A, Tatar N, Kabakli O, Incoglu S, Cizmeci SG, Barut FM. The current situation of bluetongue in Turkey. Vet Ital. 2004;40:137-140.

Gaire TN, Karki S, Dhakal IP, Khanal DR, Bowen RA. Serosurveillance and factors associated with the presence of antibodies against bluetongue virus in dairy cattle in two eco-zones of Nepal. Rev Sci Tech. 2016;35(3):779-785. doi: 10.20506/rst.35.3.2568.

General Directorate of Meteorology (GDM), 2020. Climate classification, https://www.mgm.gov.tr/iklim/iklim-siniflandirmalari.aspx?m (accessed 04 Dec 2021)

Gong QL, Wang Q, Yang XY, Li DL, Zhao B, Ge GY, Zong Y, Li JM, Leng X, Shi K, Liu F, Du R. Seroprevalence and Risk Factors of the Bluetongue Virus in Cattle in China From 1988 to 2019: A Comprehensive Literature Review and Meta-Analysis. Front Vet Sci. 2021;7:550381. doi: 10.3389/fvets.2020.550381.

Gür S. A serologic investigation of blue tongue virus (BTV) in cattle, sheep and gazella subgutturosa subgutturosa in southeastern Turkey. Trop Anim Health Prod. 2008;40(3):217-21. doi: 10.1007/s11250-007-9083-4.

ICTV, 2021. Taxonomic Information. https://talk.ictvonline.org/taxonomy/ (accessed 04 Dec 2021)

Karaoğlu T, Özgünlük İ, Demir B, Özkul A, Burgu İ. Seroprevalence of culicoides-borne disease in cattle in European Turkey. Ankara Üniv Vet Fak Derg. 2007;54:121-125.

Khair HO, Adam IA, Bushara SB, Eltom KH, Musa NO, Aradaib IE. Prevalence of bluetongue virus antibodies and associated risk factors among cattle in East Darfur State, Western Sudan. Ir Vet J. 2014;67(1):4. doi: 10.1186/2046-0481-67-4.

Maclachlan NJ, Osburn BI. Teratogenic bluetongue and related orbivirus infections in pregnant ruminant livestock: timing and pathogen genetics are critical. Curr Opin Virol. 2017;27:31-35. doi: 10.1016/j.coviro.2017.10.002.

Mecham JO, Johnson DJ. Persistence of bluetongue virus serotype 2 (BTV-2) in the southeast United States. Virus Res. 2005;113(2):116-22. doi: 10.1016/j.virusres.2005.04.022.

OIE, 2021. Bluetongue (Infection with bluetongue virus), Chapter 3.1.3. https://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahm/3.01.03_BLUETONGUE.pdf (accessed 04 Dec 2021)

OIE, 2018. Immediate Notification—New Strain of a Listed Disease in the Country; OIE: Paris, France, 2018.

Özgünlük İ. A Serologic Investigation of Blue Tongue Virus Serotypes (BTV-9, BTV-16) in Cattle in the Southeastern Anatolia Project Area in Turkey. J Anim Vet Adv. 2009;8(12): 2612-2616.

Rajko-Nenow P, Christodoulou V, Thurston W, Ropiak HM, Savva S, Brown H, Qureshi M, Alvanitopoulos K, Gubbins S, Flannery J, Batten C. Origin of Bluetongue Virus Serotype 8 Outbreak in Cyprus, September 2016. Viruses. 2020;12(1):96. doi: 10.3390/v12010096.

Roy P. Bluetongue virus structure and assembly. Curr Opin Virol. 2017;24:115-123. doi: 10.1016/j.coviro.2017.05.003.

Saegerman C, Berkvens D, Mellor PS. Bluetongue epidemiology in the European Union. Emerg Infect Dis. 2008;14:539-544.

Sick F, Beer M, Kampen H, Wernike K. Culicoides Biting Midges-Underestimated Vectors for Arboviruses of Public Health and Veterinary Importance. Viruses. 2019;11(4):376. doi: 10.3390/v11040376.

Taylor WP, Mellor PS. Distribution of bluetongue virus in Turkey, 1978-81. Epidemiol Infect. 1994;112(3):623-33. doi: 10.1017/s0950268800051323.

Vandenbussche F, Vanbinst T, Verheyden B, Van Dessel W, Demeestere L, Houdart P, Bertels G, Praet N, Berkvens D, Mintiens K, Goris N, De Clercq K. Evaluation of antibody-ELISA and real-time RT-PCR for the diagnosis and profiling of bluetongue virus serotype 8 during the epidemic in Belgium in 2006. Vet Microbiol. 2008;129(1-2):15-27. doi: 10.1016/j.vetmic.2007.10.029.

Verwoerd DW, Erasmus BJ: Bluetongue. In, Coetzer JAW, Tustin RC (Eds): Infectious Diseases of Livestock. 2nd ed. 1201-1220, Oxford University Press, Cape Town, 2004.

Walton TE. The history of bluetongue and a current global overview. Vet Ital. 2004;40(3):31-8.

Yıldırım Y, Burgu İ. Kuzeydoğu Anadolu bölgesindeki sığırlarda mavidil (BT), IBR, PI-3, EBL ve BVD enfeksiyonlarının seroprevalansı. Ankara Üniv Vet Fak Derg. 2005;52:113-117.

Yıldırım Y, Yılmaz V. Seroprevalence of bluetongue virus 4, 9 and 16 serotypes in cattle in various North-eastern provinces of Turkey. Revue Méd. Vét., 2010;161:372-375.

Yılmaz V, Yıldırım Y, Otlu S. The Seroprevalance of Bluetongue Virus Infection in Cattle in the Kars District of Turkey. Isr. J. Vet. Med. 2012;67(4):232-236.

Zuliani A, Massolo A, Lysyk T, Johnson G, Marshall S, Berger K, Cork SC. Modelling the Northward Expansion of Culicoides sonorensis (Diptera: Ceratopogonidae) under Future Climate Scenarios. PLoS One. 2015;10(8):e0130294. doi: 10.1371/journal.pone.0130294.

GENDER CLASSIFICATION BASED ON SOME ANTHROPOMETRIC INFORMATION

Chinonso Ruth IFEDUBA
Department of Statistics, Federal University of Technology, P.M.B. 704, Akure, Nigeria
ifedubac@gmail.com

Olusola Samuel MAKİNDE
Department of Statistics, Federal University of Technology, P.M.B. 704, Akure, Nigeria
osmakinde@futa.edu.ng

ABSTRACT
Anthropometry is the systematic measurement of physical human body properties, which can be used for recognition and understanding human physical variation, as well as gender classification. Classification analysis is a multivariate technique that involves the creation of rules for categorizing observations into one or more groups. In this study, anthropometry is used to define sexual dimorphism. Some anthropometric variables were grouped by gender and the associated information was got by physical measurement of individuals' human body parameters between age 15 and 26. The data was divided into different training and testing sets. Logistic regression, linear discriminant analysis and quadratic discriminant analysis were employed to formulate classification rules based on training set. Results showed that all the classification methods employed performed competitively with high probability of correctly assigning test observations. Also, statistically significant linear relationship was observed among some anthropometric variables. Moreover, male individuals seemed to possess higher measures of some anthropometric characteristics on the average than female individuals.
Keyword: Anthropometric information, classification, gender, discriminant analysis, logistic regression, probability of correct classification.

INTRODUCTION

Human body measurements reveal a great deal about a person's physical condition, shape, age, physique, and body composition. Anthropometry simply means "measurement of man," in practice, anthropometry refers to morphological characteristics that can be determined externally. Anthropometry is the study of human body measurement in terms of bone, muscle, and adipose (fat) tissue dimensions. Anthropometry is the measurement of the human individual for the purpose of understanding human physical variation in physical anthropology. The term "anthropometry" is derived from the Greek words "anthropo" meaning "human" and "metron" meaning "measure" (Ulijaszek, 1994). Anthropometry encompasses a wide range of human body measurements. Weight, stature (standing height), recumbent length, skinfold thicknesses, circumferences (head, waist, limb, etc.), limb lengths, and breadths (shoulder, wrist, etc.) are examples of anthropometric measures. Anthropometry has been used for recognition, understanding human physical variation, paleoanthropology, gender classification, and numerous attempts to equate physical with ethnic and psychological characteristics up to the present day. Anthropometry is the systematic measurement of physical human body properties, primarily dimensional descriptors of body size and shape.

Human size and shape measurements have been done for a long time in order to better understand physical variation. Gender classification is significant in the research of gender ratios, as well as in security and forensic sectors. There are numerous bases on which human gender is identified, including biometrics, handwriting, palm pattern, ear shape, and skin patches. Veljković *et al*. (2020) considered anthropometric characteristics for various passenger car user populations by gender in Serbia and Libya.

Classification is used to solve the difficulty of making a judgment based on the information given. This is usually accomplished through the application of a classification model, which employs a set of known observations to construct a set of criteria that will classify any unknown observation into a predefined category. Classification is a method of grouping entities based on their similarities (Bailey, 1994). The goal of classification methods is to predict case group membership or grouping variables based on the degree of association between variables. Predicting group membership is a useful statistical learning tool in social, educational, and health sciences, as well as other applied fields. It comes in handy when the researcher needs to assess the significance of outcome predictors (categorical) variable, and more specifically in predicting observation group/class membership. Giles and Elliot (1962) analyzed races, concentrating on the identification of American Blacks, Whites, and Indians. The study considered the cranium as the best way to tell whether anyone was white or black using linear

discriminant analysis. In classifying observations, one can employ a number of approaches which include linear and quadratic discriminant analysis, logistic regression, and some nonparametric methods.

A discriminant analysis begins with the desire to statistically differentiate between two or more groups and predict which group a new case would fall into, and it can be very useful as a general research technique in the investigation of various aspects of a multivariate research problem (Fisher, 1936). The goal of discriminant analysis is to gather as much information as possible about the distinction between classes or populations and then assign objects into one of two or more mutually exclusive and exhaustive categories using a set of independent variables. A good classification procedure is one that correctly classifies observations from unknown populations (Makinde and Chakraborty, 2015). Discriminant analysis can be linear or quadratic.

Another simple classification approach for binary responses is logistic regression. Although its origins may be traced back to the nineteenth century, logistic regression has become an increasingly popular in social sciences in the last three decades (Oommen *et al*., 2011). It is usually recognized as the preferred tool when one or more independent (predictor) variables must be used to predict the occurrence of a binary (dichotomous) outcome. Logistic regression is similar to linear regression in that it estimates the likelihood of an event occurring rather than some predictive change in a dependent variable. Logistic regression assumes a logit relationship between the outcome and the predictor values rather than a linear relationship between the dependent and independent variables. Dovom *et al.* (2012) employed logistic regression model to analyze pedestrian fatal accident cases. Verma *et al.* (2020) applied logistic regression for gender classification in forensic examinations using three anthropometric parameters. However, there are other methods in literature for classifying multivariate observations such as depth based methods (Ghosh and Chaudhuri, 2005, Makinde and Adewumi, 2017), rank-rank method (Vencalek and Makinde, 2021)

In this paper, some intuitive properties of some anthropometric parameters were presented with a view of formulating classification rules for gender classification. Of a particular interest are discriminant analysis and logistic regression. These methods are defined for assigning observations to groups based on the anthropometric parameters. The performance of the methods are evaluated in terms of their probability of correct classification.

METHODS

Data

This study relied solely on primary data. 232 students of Federal University of Technology Akure (FUTA), Nigeria volunteered to participate in the data collection and 20 anthropometric parameters were measured on all of them. The participants are FUTA students from Year 1 to Year 5 in their undergraduate study, whose ages range from 16 to 26 years. The valid anthropometric parameters measured include the male and female participants' head, neck, skull, round neck, shoulder, chest, waist, upper arm, lower arm, cubit, thumb length, fathom, torso, forearm, knee, calf, shin length, height, and hip. The data set includes a total of 21 variables (20 anthropometric parameters and gender) and 232 observations.

Description of body part measurement are as follow:

Head: the length of the head was taken.

Neck: the length of the neck was taken.

Skull: head circumference/ skull was measured with a tape measurement extending from the middle of the forehead to the farthest part in the rear of the head.

Round neck: neck circumference was measured in the midway of the neck, between mid-cervical spine and mid anterior neck.

Shoulder: the measurement was taken across the back from one top of the shoulder to the other.

Chest: chest circumference was measured below the armpits.

Waist: waist circumference is the measurement taken around the abdomen at the level of the belly button.

Upper arm: with the upper arm held parallel to the side of the body, the arm length between the bony protrusion on the shoulder and the point of the elbow is measured

Lower arm: measurement was taken from the forearm from the elbow joint to the wrist

Cubit: length based on the distance from the elbow to the middle finger was measured.

Thumb length: the length of the thumb was taken.

Fathom: the length of the outstretched arm was measured.

Torso: measurement was taken from the distance between the top edge of the shoulder to the top crest of the hip bone.

Forearm: forearm circumference of the lower part of the arm, between the hand and the elbow was taken.

Knee: knee circumference was measured.

Calf: the circumference around the widest part of calf was measured.

Shin length: The lower leg length was measured from the top of the kneecap to the underside of the foot.

Height: the height of the body was taken from the top of the head to the bottom of the feet.

Foot length: the length of the foot from the longest toe to the back of the foot heel was measured.

Hip: measurement of the circumference around the largest part of the hip was taken.

Classification methods are employed to determine which gender is being classified using these body measurements (anthropometry data). A random training sample whose size is either 50%, 65% or 80% proportion of sample size of the entire dataset was selected for each of the two classes. The rest of the data are taken to be random test sample for each of the two classes. The experiment is repeated 999 times and mean proportions of correct classification are computed for each of the classification methods used.

METHODS

Logistic Regression

Logistic regression examines the relationship between multiple independent variables and a categorical dependent variable and estimates the likelihood of an event occurring by fitting data to a logistic curve. The logistic model can be expressed as

$$logit(y) = \ln\left(\frac{p}{1-p}\right) = \alpha + \beta x$$

where p is the probability of the desired outcome, x is the explanatory variable and, α and β are logistic regression parameters. When there are two or more explanatory variables $X_1, X_2, \dots, X_k$, the logistic regression model can be expressed as:

$$logit(y) = \ln\left(\frac{p}{1-p}\right) = \alpha + \beta_1 x_1 + \cdots + \beta_k x_k$$

where α and $\beta_1, \dots, \beta_k$ are logistic regression parameters. This expression can also be written as:

$$\boldsymbol{P(Y|X_1 = x_1, \dots, X_k = x_k) = \frac{e^{\alpha + \beta_1 x_1 + \cdots + \beta_k x_k}}{1 + e^{\alpha + \beta_1 x_1 + \cdots + \beta_k x_k}}}$$

Linear and Quadratic Discriminant Analysis

Bayes Rule is an optimal classification rule that involves knowing or estimating posterior probability of a population given an observation. Bayes rule (Welch, 1939), assign an observation to the population π_j, whose posterior probability $P(\pi_j|x)$is the highest. Consider populations π_j, $j = 1,2, \dots, J$ from multivariate distributions F_j, having probability density

functions f_j with prior probabilities p_j. Mathematically, Bayes Rule assigns x to the population π_k if $P(\pi_k|x) = \max_{1\leq j\leq J} P(\pi_j|x) = \max_{1\leq j\leq J} \frac{f_j(x)p_j}{\sum_{j=1}^{J} f_j(x)p_j}$

In a two classes problem, it assigns x to population π_1 if

$$\frac{f_1(\boldsymbol{x})\pi_1}{f_2(\boldsymbol{x})\pi_2} > \mathbf{1}$$

And to π_2 if

$$\frac{f_1(\boldsymbol{x})\pi_1}{f_2(\boldsymbol{x})\pi_2} < \mathbf{1}$$

Bayes rule (Welch, 1939) assign an observation to the population π_j, whose posterior probability $P(\pi_j|x)$is the highest. Consider populations π_j, $j = 1,2,\dots,J$ from multivariate distributions F_j, having probability density functions f_j with prior probabilities p_j. Mathematically, Bayes Rule assigns x to the population π_k if $P(\pi_k|x) = \max_{1\leq j\leq J} P(\pi_j|x) = \max_{1\leq j\leq J} \frac{f_j(x)p_j}{\sum_{j=1}^{J} f_j(x)p_j}$.

Suppose there are two populations π_1 and π_2 such that population π_1 has multivariate normal distribution $N(\mu_1, \Sigma_1)$ and population π_2 has multivariate normal distribution $N(\mu_2, \Sigma_2)$. The Bayes rule is referred to as linear discriminant analysis if $\Sigma_1 = \Sigma_2 = \Sigma$. The classification rule is defined as

assign x to population π_1 if $\delta(x) < 0$ and to population π_2 if otherwise

where $\delta(x) = 2x^T\Sigma^{-1}(\mu_2 - \mu_1) + (\mu_1 - \mu_2)^T\Sigma^{-1}(\mu_1 - \mu_2) + 2\ln\frac{p_2}{p_1}$, p_1 and p_2 are prior probability of populations π_1 and π_2 respectively.

The Bayes rule is referred to as quadratic discriminant analysis if $\Sigma_1 \neq \Sigma_2$. The classification rule is defined as

assign x to population π_1 if $\delta(x) < 0$ and to population π_2 if otherwise

where $\delta(x) = x^T(\Sigma_1 - \Sigma_2)^{-1}x + 2(\Sigma_2^{-1}\mu_2 - \Sigma_1^{-1}\mu_1)x + (\mu_1^T\Sigma_1^{-1}\mu_1 - \mu_2^T\Sigma_2^{-1}\mu_2) + ln\left(\frac{|\Sigma_1|}{|\Sigma_2|}\right) + 2\ln\frac{p_2}{p_1}$.

The probability of correct classification is estimated by the mean proportion of correct classification for each of the classification method employed.

RESULT AND DISCUSSION

First, an initial glance at the anthropometric variables in this study is necessary to observe intuitive properties of the data using pairs plot. Figure 1 presents the pairs plot of

anthropometric variables considered in this study. A pairs plot is a matrix of scatterplots that let one understands the pairwise relationship between different anthropometric variables in the dataset. Each individual plot is a scatter plot showing the relationship between the variable in the horizontal versus the vertical of the grid (a scatter plot), the boxes along the diagonals display is showing a curve of each variable and boxes in the upper diagonal display the Pearson correlation coefficient between each variable. For example, the estimated correlation coefficient between length of the head and length of the neck is 0.687. This implies that length of the head and length of the neck are strongly and positively linearly related such that as length of the head increases, length of the neck increases. Also, the estimated correlation coefficient between length of the head and length of the neck is significantly differently from zero (p-value < 0.001). A weak and negative linear relationship is observed between cubit and chest circumference because the estimated correlation coefficient between the cubit and chest circumference is -0.020. However, the correlation coefficient is not significantly different from zero at 5% level of significance, which means they are negatively correlated.

Table 1 presents descriptive statistics of twenty anthropometric parameters measured among Nigerian students in terms of gender. It was observed that male students have higher mean values in eighteen anthropometric parameters than female students while two parameters are nearly equivalent. Two almost the same parameter measures for male and female students are upper arm and hip. It is pertinent to investigate if this differences in mean are statistically significant at 1% level of significance.

The Wilcoxon rank sum test was employed to test if the null hypothesis that male and female individuals have equivalent measure or distribution of each of the anthropometric parameters against the alternative hypothesis that the distributions of male and female anthropometric parameters are not the same. Result of the test shows that anthropometric parameters of male and female have different distributions ($p\text{-}value < 0.01$) at 1% level of significance except for upper arm and hip as shown in Table 2. This implies that on the average, male students have significantly higher mean values in measures of head, neck, skull, round neck, shoulder, chest, waist, lower arm, cubit, thumb length, fathom, torso, fore arm, knee, calf, shin length, foot length and height than female students under study. Also, means of measure of upper arm and hip were not significantly higher in males than in females ($p\text{-}value > 0.05$).

Table 1: Mean of 20 anthropometric parameters measured among Nigerian students by gender.

Parameter	Female	Male
Head	6.6276	8.3802
Neck	2.9331	3.6270
Skull	22.6047	22.9423
Round Neck	12.6992	14.2514
Shoulder	15.2386	16.9631
Chest	35.2921	36.2991
Waist	29.1189	32.6973
Upper Arm	12.1347	12.1324
Lower Arm	9.7016	10.4883
Cubit	17.5158	18.6081
Thumb Length	2.3480	2.8369
Fathom	67.8811	72.1775
Torso	15.3551	17.6982
Fore Arm	9.5567	10.5613
Knee	14.6945	15.1306
Calf	13.6095	14.3018
Shin Length	14.7118	16.3297
Foot Length	9.4528	10.1919
Height	63.2819	68.5225
Hip	37.1394	37.2162

Table 2: P-Values of the Wilcoxon rank sum test for testing gender differences in 20 anthropometric parameters.

Attribute	Head	Neck	Skull	Round Neck	Shoulder
p-value	0.000	0.000	0.0010	0.000	0.000
Attribute	Chest	Waist	Upper Arm	Lower Arm	Cubit
p-value	0.0007	0.000	0.8300	0.000	0.000
Attribute	Thumb Length	Fathom	Torso	Fore Arm	Knee
p-value	0.000	0.000	0.000	0.000	0.0055
Attribute	Calf	Shin Length	Foot Length	Height	Hip
p-value	0.000	0.000	0.000	0.000	0.4730

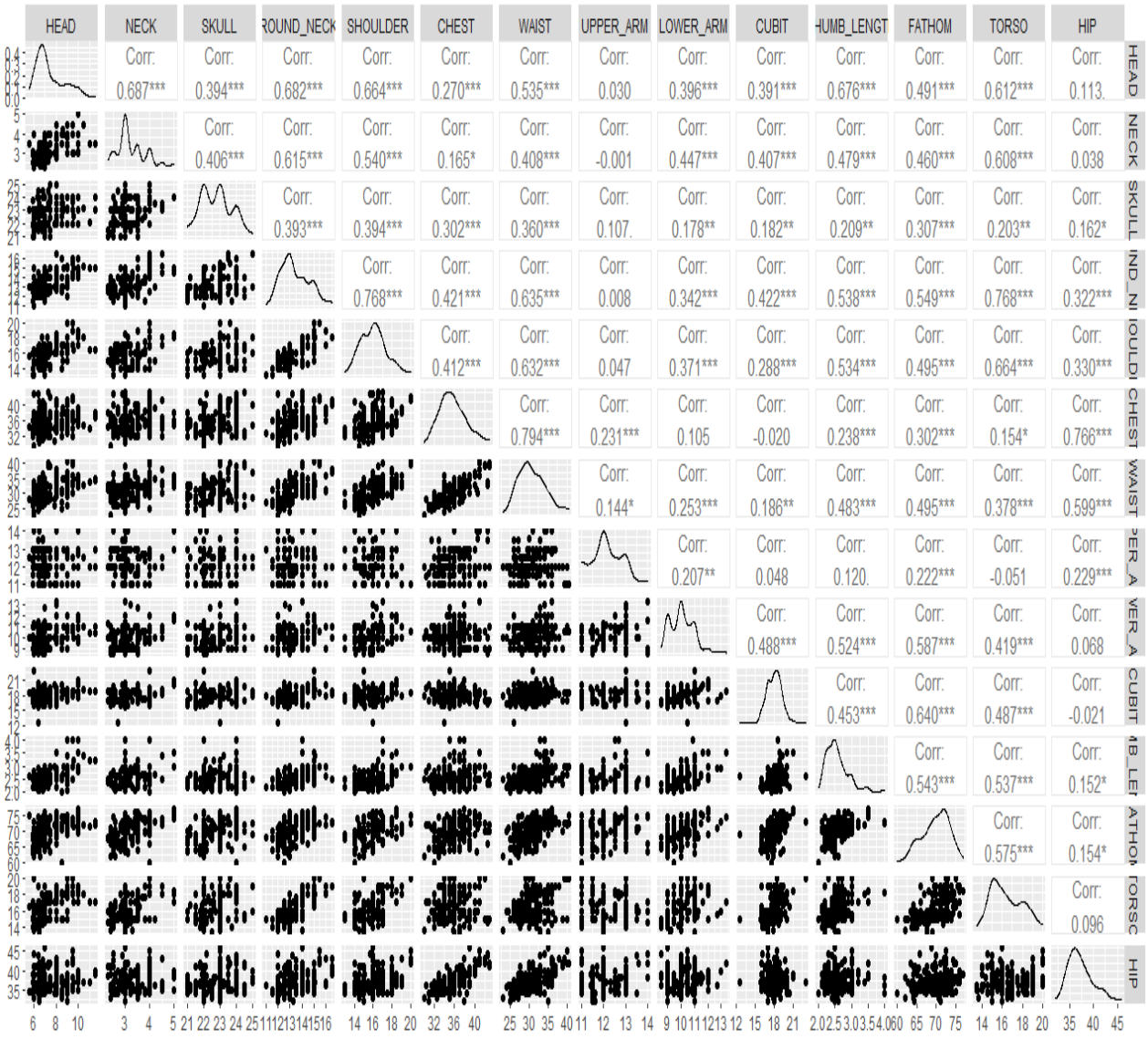


Figure 1: Scatter plots of some predictor variables. "***","**", "*" implies correlation coefficient significant at 0.001, 0.05, 0.01 respectively.

Mean Proportion of Correct Classification

The mean proportions of correct classification of three classification methods employed for assigning anthropometric information to either of the gender were estimated as the average of proportion of correct classification over 1,000 repetitions. The classification methods are linear discriminant analysis denoted by LDA, quadratic discriminant analysis denoted by QDA, and logistic regression denoted by LR. Different training and test sample sizes were used. The training sample sizes were 50%, 65% as well as 80% of the entire dataset where test sample 50%, 35% and 20% respectively. For each experiment, proportion of correctly classified test observations was computed. Table 3 presents mean and standard deviation of proportions of correct classification of test observations for each classification method based on different

training sample sizes. A little variability was observed among proportions of correct classification as shown in Figure 2 for training sample proportions (50%, 65% and 80%) and as evident in Table 3 in terms of standard deviation (SD) of proportions of correct classification. Figure 2 presents boxplot for the proportions of correct classification at 50% and 65% training sample proportion.

For all the training sample sizes, logistic regression achieved the least mean of proportion of correct classification. Linear discriminant analysis achieved the highest mean of proportion of correctly classified test observations. Superior performance of LDA to LR may be attributed to the fact that LDA takes into account the correlation among the anthropometric variables while logistic regression do not. However, the three classification methods (LDA, QDA and LR) performed well with more than 90% probability of correctly assigning anthropometric information as to male or female irrespective of training sample proportion.

Table 3: Comparison of performance of linear discriminant analysis, quadratic discriminant analysis and logistic regression for gender classification based on anthropometric information in terms of their means of proportion of correct classification.

Training size proportion	classification methods					
	LDA		QDA		LR	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
50%	0.922	0.0222	0.909	0.0291	0.903	0.0356
65%	0.928	0.0257	0.923	0.0291	0.909	0.0341
80%	0.934	0.0345	0.932	0.035	0.915	0.0432

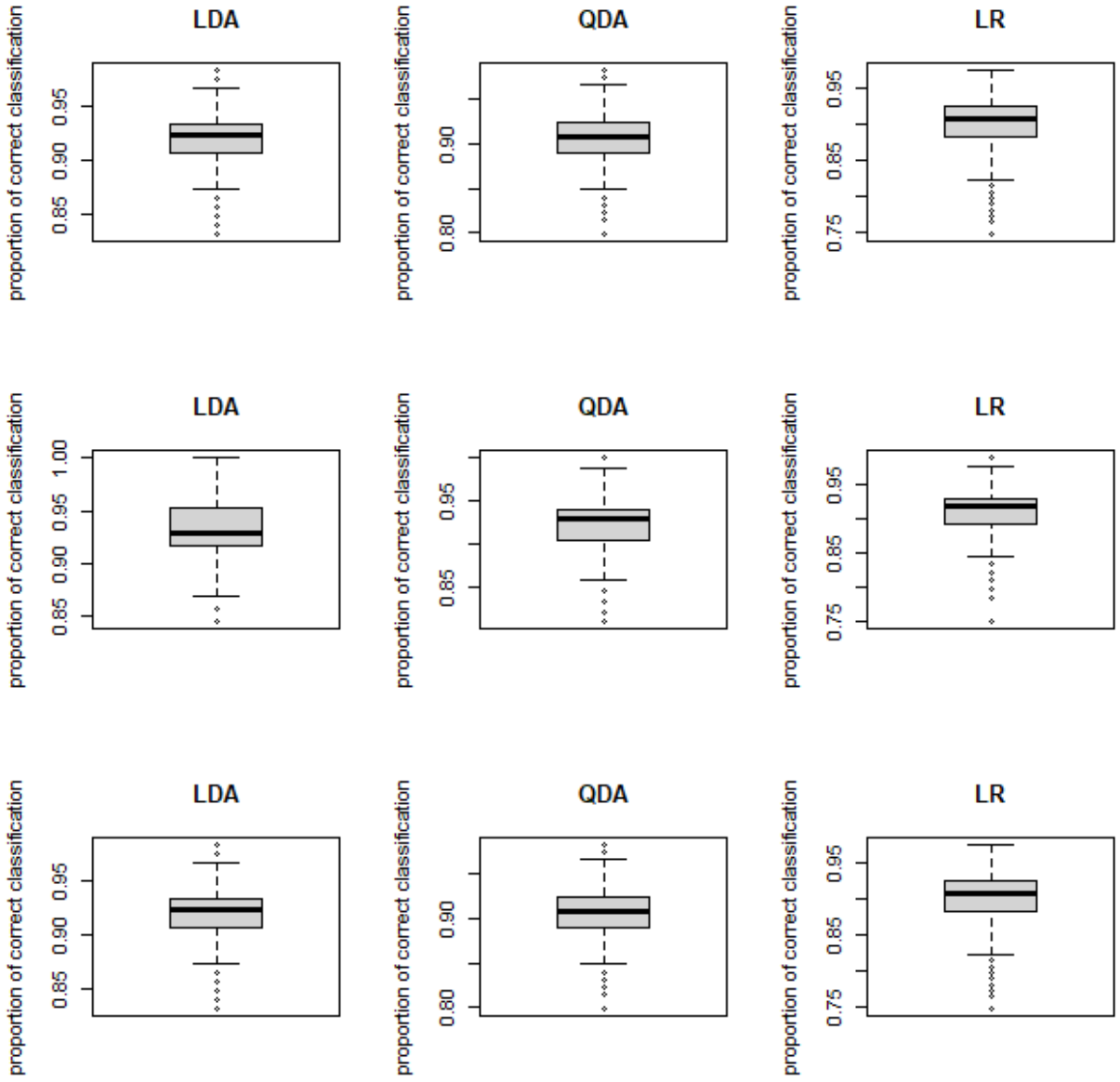


Figure 2: Boxplot for proportions of correct classification corresponding to LDA, QDA and, Log.R on anthropometric data at 50% (first row), 65% (second row) and 80% (second row) training size proportions.

CONCLUSION

The possibility of using anthropometry to define sexual dimorphism was raised and analysed in this study. The study considered gender classification based on available anthropometric information. It was found that several anthropometric variables were highly correlated and their estimated correlation coefficients were statistically significant. Significance of means of the anthropometric variables were considered. It was found that male students are of significantly higher anthropometric characteristics on the average than female. Three classification methods: were employed to create a separating hyperplane between male and female anthropometric

information. The classification methods are linear and quadratic discriminant analysis as well as logistic regression. All the methods performed competitively with more than 90% estimated probability of correct classification. These methods are computationally simple and time efficient. It is observed that the estimated probability of classification may approach unity (100%) if more anthropometric information are available.

REFERENCES

Bailey, K. D. (1994). Typologies and taxonomies: An introduction to classification techniques (Sage University Paper series on Quantitative Applications in the Social Sciences, series no. 07-102). Thousand Oaks, CA: Sage.

Dovom, H.Z., Dovom, M.S.M.Z, Nadimi, N. (2012). An analysis of Pedestrian Fatal Accident Severity Using a Binary Logistic Regression Model. ITE Journal, 82(4):38-43.

Fisher, R.A. (1936). The use of multiple measurements in taxonomic problems. Annals of Eugenics, 7:179-188.

Ghosh, A. K. and Chaudhuri, P. (2005) On maximum depth and related classifiers. Scandinavian Journal of Statistics, 32:327-350.

Giles, E. and Elliot, O. (1962). Race Identification from Cranial Measurement. Journal of forensic sciences, 7(2):147-157.

Makinde, O.S. and Adewumi, A.D. (2017) A comparison of depth functions in maximal depth classification rules. Journal of Modern Applied Statistical Methods, 16(1):388-405.

Makinde and Chakraborty. (2015). On Some Nonparametric Classifiers Based on Distribution Functions of Multivariate Ranks, In Modern Nonparametric, Robust and Multivariate Methods: Festschrift in Honour of Hannu Oja, K. Nordhausen and S. Taskinen (eds.), Springer, 249-264.

Oommen, T., Baise, L.G. and Vogel, R.M. (2011) Sampling Bias and Class Imbalance in Maximum-Likelihood Logistic Regression. Mathematical Geosciences, 43, 99-120.

Ulijaszek, S.J. (1994), Anthropology: The Individual and the Population. Cambridge University Press, First edition.

Vencalek, O., Makinde, O.S. (2021) RR-classifier: a nonparametric classification procedure in multidimensional space based on relative ranks. AStA Advances in Statistical Analysis (Statistical Methodology). http://link.springer.com/10.1007/s10182-021-00423-7

Verma R., Krishan, Rani, K.D., Kumar, A., Sharma, V., Shrestha, R., Kanchan, T. (2020) Estimation of sex in forensic examinations using logistic regression and likelihood ratios. Forensic Science International: Reports, 2:100-118

Veljković, O., Brkić, A, Brkić, V.S., Klarin, M., Essdai, A., Stanisavljev, S. (2020) Differences between the Anthropometric Measurements of Serbian and Libyan Male Passenger Car Drivers. Mathematical Problems in Engineering, 2020. https://doi.org/10.1155/2020/9167589

Welch, B.L. (1939). Note on discriminant functions. Biometrika, 31:218-220.

AN OVERVIEW ON LATEST SELECTED SOME ECOLOGICAL RESEARCHES

Assist. Prof. Dr. Sipan SOYSAL (Orcid ID: 0000-0002-0840-6609)
Siirt University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops, Siirt, Turkey
sipansoysal@siirt.edu.tr (Sorumlu Yazar)

Assoc. Prof. Dr. Fatih ÇIĞ (Orcid ID: 0000-0002-4042-0566)
Siirt University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops, Siirt, Turkey fatih@siirt.edu.tr

Prof. Dr. Murat ERMAN (Orcid ID: 0000-0002-1435-1982)
Siirt University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops, Siirt, Turkey
muraterman@siirt.edu.tr

ABSTRACT
Over the last decade, study areas of ecology have advanced quickly and connected more subdisciplines. More positive links between people and ecosystems requires ecological research and practice. Ecologists must expand their knowledge, both in practice and theory, to incorporate diverse interpretations, approaches, and perspectives. The topic of network ecology is a new approach that allows scientists to think about and analyze ecological networks and their dynamics. Here in this review, some very fresh knowledge on components of major branches of ecological networks are given with a flow to accumulate popular research results in an article.
Keywords: Ecology, nature, system

INTRODUCTİON

Over the last century, the study areas of ecology and conservation have advanced quickly. While connecting subdisciplines, directing research, and illuminating educational frameworks remains a problem, it is crucial for bridging subdisciplines, guiding research, and informing educational frameworks. The adoption of statistical, genetic, and social-science methodologies; and the dominance of words that have evolved in recent decades (e.g., ecosystem services, climate change, invasive species, meta-analysis) are all examples (Anderson et al., 2021). Ecology must thrive on a global scale, particularly in the face of tremendous anthropogenic global change. Some regions, however, predominate in the ecological literature. Multiple impediments stand in the way of global ecological knowledge generation and exchange. Recognizing and diagnosing this inequity, as well as embracing our geographical and cultural variety, is the first step toward remedies (Nunez et al., 2021).

Ecological research and practice are required to better understand and lead more positive relationships between people and ecosystems. Exclusive Western ways to understanding and performing ecology, on the other hand, have molded and constrained ecology as a science, as well as the diversity of ecologists. To make ecology inclusive of the different peoples inhabiting Earth's varied ecosystems and overcome historical constraints, ecologists must expand their knowledge, both in theory and practice, to incorporate diverse perspectives, approaches, and interpretations within the natural environment, as well as across global systems (Trisos et al., 2021). Developing credible biodiversity models has become an important study issue in an era of global change. Species distribution models are common methods for understanding and forecasting species distributions in space and time. They don't, however, expressly account for species interactions. More than ever, a key purpose of ecology is to explain and model species communities (Poggiato et al., 2021).

The topic of network ecology is a new approach that allows scientists to think about and analyze ecological networks and their dynamics. In response to landscape variability, ecological networks should be scaled according to species dispersal abilities. Determining how these efficient ecological networks change through time and space might show their complicated dynamics in a changing environment (Fortin et al., 2021). Ecologists and evolutionary biologists have been combining primary research utilizing meta-analytic tools to better understand ecological and evolutionary phenomena since the early 1990s. Meta-analyses can help to settle old arguments, debunk false claims, and inspire new research topics (O'Dea et al., 2021).

Understanding patterns, processes, and pathways over time provides for a more thorough examination of landscape change and serves as the foundation for preserving critical ecosystem services in both man-made and natural landscapes in the future (Tappeiner et al., 2021). Macrosystems biology is a relatively young branch of ecological research that explicitly analyzes large-scale (continental, regional, and biosphere-scale) complex systems within the context of ecological processes and patterns. This new method is especially applicable to ecosystem services, such as environmental quality and biodiversity conservation. As the scientific community grapples with ecological concerns at regional to continental sizes important to human interactions within the biosphere, macrosystems biology research has increased and changed over the last decade. Macrosystems biology is a unique and essential subdiscipline that builds on existing disciplines of study such as biogeography, community and population ecology, and global biogeochemistry. If we achieve this goal, macrosystems research will likely become more relevant to ecological science and its practical applications, and it will have the ability to revolutionize large-scale ecological knowledge (Dodds et al., 2021).

Plants

Many long-lived plants have spatially coordinated seed production that varies greatly over time, so that seed production is significantly higher in certain years than on average, while it is much lower or nonexistent in others. Masting, also known as mast seeding, has significant implications for plant reproductive success, ecosystem dynamics, and plant–human interactions (Pesendorfer et al., 2021).

Mangroves are one of the few woody ecosystems that can thrive in arid environments. Low precipitation, strong solar radiation, broad temperature variations, and hypersalinity are among conditions they can withstand. Geomorphology, hydrology, forest structure, tree physiology, and soil biogeochemistry are all unique to these mangroves. Improved worldwide representation and understanding of mangrove ecology in arid areas could aid in the long-term sustainability of these important ecosystem services (Adame et al., 2021).

Animals

Across the animal kingdom, we see incredible physical variation. The sensory and cognitive adaptations that determine animals' interactions with their environs and each other are less visible but equally fascinating (Page et al., 2021). Animals' ability to adapt to changes in their environment is crucial to their survival (Dietz et al., 2021). 'Resource tracking' outlines how animals migrate to take advantage of changing resource availability through time and geography, a behavior that should be beneficial and widespread across many systems and

species. However, the spatiotemporal layout of resources in an animal's environment will determine when and how they track resources. We offer a unified methodology for quantifying resource dynamics that can be used to evaluate predictions on emergent movement behaviors in a variety of resource configurations. Population dynamics, individual fitness, ecosystem services, and community relationships all have significant implications when it comes to resource tracking. With human-induced rapid environmental change, animals' reliance on phenological variation in resource availability, as well as their capacity to roam freely to track resources, is a major cause of concern for biodiversity conservation (Abrahms et al., 2021).

As scientists and management acknowledge the urgency of the global biodiversity catastrophe caused by climate change, research on the thermal ecology and physiology of free-living creatures is accelerating. As ectotherms, amphibians and reptiles are good models for understanding how animals are affected by changing temperatures because temperature impacts almost every aspect of their life. As the pace of research on this group of species picks up, it's more important than ever to maintain a consistent and optimal approach so that results can be compared between groups and throughout time (Taylor et al., 2021).

The natural world is significantly affected by human action. Migratory birds are particularly vulnerable to the negative effects of human activities since the global ecosystem networks on which they rely are rapidly changing (Van Doren et al., 2021).

Butterflies and moths (Lepidoptera) are a great model for climate change study since they are one of the most studied, diversified, and widespread animal groups. Because they are ectotherms who thermoregulate with a suite of physiological, behavioral, and phenotypic features, they are a particularly useful model for investigating the consequences of climate change on species ecology (Hill et al., 2021).

Hyperparasitoids are among the most diversified insect food web members. True hyperparasitoids parasitize the larvae of other parasitoids by passing through the herbivore that hosts the parasitoid larva with their ovipositor. Pseudohyperparasitoids that lay their eggs on the parasitoid (pre)pupae may attack primary parasitoids during pupation. Hyperparasitoids may impact herbivore population dynamics by targeting primary parasitoids, and they have been highlighted as a serious difficulty in biological control. Hyperparasitoids have been discovered to challenge rules on account for herbivore outbreaks, nutrient use efficiency in trophic chains, or stabilize competitive interactions in lower trophic levels, according to decades of research, particularly on aphid- and caterpillar-associated hyperparasitoids. They may also use cues derived from complex interaction networks to locate their hosts (Poelman et al., 2021).

Complex combinations of straight-chain alkanes and alkenes, as well as methyl-branched hydrocarbons, make up insect cuticular hydrocarbons. They have developed to serve a range of purposes in chemical communication and play key roles as signals mediating the life histories of insects, in addition to reducing water loss via the cuticle and preventing desiccation (Blomquist & Ginzel, 2021). Explorations of complicated symbioses have frequently revealed a variety of previously unknown chemical substances that may serve ecological purposes like as signaling, communication, and defense. A good example is the termite subfamily that eats fungus as their primary food source and maintains complex bacterial communities, from which a number of new compounds have been discovered (Schmidt et al., 2022).

Microbes

Interspecific interactions that are mutually beneficial are ubiquitous in the natural world, including between microorganisms. Microbe-microbe mutualisms are important for everything from human health to global nutrient cycle. In the laboratory, studying model microbial mutualisms allows for carefully controlled studies to generate and evaluate evolutionary and ecological theories (Chacon et al., 2021). The ability to sequence DNA directly from the environment had a long-term impact on microbial ecology. While gene-centric and genome-centric approaches are altering our understanding of microbial functions in ecosystems, annotating functions, metagenome assembly, and binning in heterogeneous samples remains difficult. The development of novel analysis and sequencing tools capable of producing functional screening opportunities, and high-throughput long-read sequences will help us better understand evolution, ecology, and microbial taxonomy in the environment (Taş et al., 2021).

Although the microbiome plays an important role in human health, little is known about its evolution (Yates et al., 2021). The existence of other interacting microbes appears to have a substantial impact on the response of bacteria to antibiotics, according to growing research. When determining bacterial sensitivity to antibiotics, these interactions are often ignored. In this light, we believe that antibiotic resistance and evolutionary responses to antibiotic treatments should be considered an emergent attribute of the microbial community in which pathogens are embedded, rather than a quality of a single bacteria species (Bottery et al., 2021).

METHODS

Numerous key insights into microbial ecology and function have come from short-read, high-throughput sequencing technologies. Short-read high-throughput sequencing approaches, on the other hand, are frequently unsatisfactory, giving insufficient phylogenetic resolution or low genomic integrity, for example. These restrictions have been overcome thanks to single-molecule and synthetic long-read high-throughput sequencing technologies. Furthermore, nanopore sequencing has opened up a slew of new analysis possibilities, including quick molecular diagnostics and direct RNA sequencing, and both Pacific Biosciences (PacBio) and nanopore sequencing can detect epigenetic alterations. Although long-read sequencing methods were initially plagued by poor sequence quality, recent advancements have substantially improved their accuracy (Tedersoo et al., 2021).

The ability to profile microbial diversity has been expanded because to advances in nucleic acid sequencing technologies. To better understand microbial ecology, huge databases of taxonomic and functional diversity are essential. Machine learning has been shown to be an effective method for making environmental health effects and predictions regarding human and, assessing microbial community data. Machine learning has been used to forecast environmental quality and contamination in the environment, disease states in human health, and as trace evidence in forensics using microbial community profiles. Machine learning has a lot of appeal as a potent tool for gaining deep insights into microbial populations and identifying patterns in data (Ghannam & Techtmann, 2021).

Ecologists and evolutionary biologists have been recording and quantifying the shapes and patterns of life for millennia using visuals such as sketches, paintings, and photographs. Biologists are collecting picture data at an ever-increasing rate since the introduction of digital imaging. This massive amount of information sheds light on a variety of biological processes, including population dynamics, phenotypic diversity, divergence and adaption mechanisms, and evolutionary change. However, the rate at which photos are acquired frequently outpaces our ability to extract relevant information from them manually. Furthermore, manual image analysis has a limited throughput, is difficult to replicate, and only measures a few traits at a time. This has proven to be a roadblock in the subject of phenomics, which is the study of multiple phenotypic dimensions at once. Computer vision, which involves the automated extraction and processing of data from digital images, offers a way to bypass this long-standing analytical barrier. In this review, we show how computer vision can be used to capture phenomic data in ecological and evolutionary research in an efficient and complete manner (Lürig et al., 2021).

Pollution

The pressing need to restore ecosystems in order to increase human well-being and prevent climate and biodiversity issues is gaining international attention. The United Nations Decade on Ecosystem Restoration (2021–2030) is a global call to action to assist ecosystem restoration (Osborne et al., 2021). Over the last five decades, a sudden increase in plastic trash has become one of the most important global environmental challenges, and several techniques have been proposed to limit the rising levels of pollutants connected with plastic garbage (Rai et al., 2021).

CONCLUSİONS

Ecosystem ecology is the study of the living and nonliving components of the environment, their interactions, and how natural and human-induced changes affect how they function. Developing an understanding of the factors that influence complex interactions in ecological systems at multiple scales of biological organization, ranging from physiological to community and eco-region units, with a focus on the effects of anthropogenic drivers like climate and land-use change, as well as tactics for restoring and conserving ecological processes will always be a requirement.

LİTERATURES

Abrahms, B., Aikens, E. O., Armstrong, J. B., Deacy, W. W., Kauffman, M. J., & Merkle, J. A. (2021). Emerging perspectives on resource tracking and animal movement ecology. Trends in Ecology & Evolution, 36(4), 308-320.

Adame, M. F., Reef, R., Santini, N. S., Najera, E., Turschwell, M. P., Hayes, M. A., ... & Lovelock, C. E. (2021). Mangroves in arid regions: Ecology, threats, and opportunities. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 248, 106796.

Anderson, S. C., Elsen, P. R., Hughes, B. B., Tonietto, R. K., Bletz, M. C., Gill, D. A., ... & Veríssimo, D. (2021). Trends in ecology and conservation over eight decades. Frontiers in Ecology and the Environment, 19(5), 274-282.

Blomquist, G. J., & Ginzel, M. D. (2021). Chemical ecology, biochemistry, and molecular biology of insect hydrocarbons. Annual review of entomology, 66, 45-60.

Bottery, M. J., Pitchford, J. W., & Friman, V. P. (2021). Ecology and evolution of antimicrobial resistance in bacterial communities. The ISME Journal, 15(4), 939-948.

Chacon, J. M., Hammarlund, S. P., Martinson, J. N., Smith Jr, L. B., & Harcombe, W. R. (2021). The Ecology and Evolution of Model Microbial Mutualisms. Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics, 52, 363-384.

Dietz, R., Desforges, J. P., Rigét, F. F., Aubail, A., Garde, E., Ambus, P., ... & Sonne, C. (2021). Analysis of narwhal tusks reveals lifelong feeding ecology and mercury exposure. Current Biology, 31(9), 2012-2019.

Dodds, W. K., Rose, K. C., Fei, S., & Chandra, S. (2021). Macrosystems revisited: challenges and successes in a new subdiscipline of ecology. Frontiers in Ecology and the Environment, 19(1), 4-10.

Fortin, M. J., Dale, M. R., & Brimacombe, C. (2021). Network ecology in dynamic landscapes. Proceedings of the Royal Society B, 288(1949), 20201889.

Ghannam, R. B., & Techtmann, S. M. (2021). Machine learning applications in microbial ecology, human microbiome studies, and environmental monitoring. Computational and Structural Biotechnology Journal, 19, 1092-1107.

Hill, G. M., Kawahara, A. Y., Daniels, J. C., Bateman, C. C., & Scheffers, B. R. (2021). Climate change effects on animal ecology: butterflies and moths as a case study. Biological Reviews, 96(5), 2113-2126.

Lürig, M. D., Donoughe, S., Svensson, E. I., Porto, A., & Tsuboi, M. (2021). Computer vision, machine learning, and the promise of phenomics in ecology and evolutionary biology. Frontiers in Ecology and Evolution, 9, 148.

Nunez, M. A., Chiuffo, M. C., Pauchard, A., & Zenni, R. D. (2021). Making ecology really global. Trends in Ecology & Evolution, 36(9), 766-769.

O'Dea, R. E., Lagisz, M., Jennions, M. D., Koricheva, J., Noble, D. W., Parker, T. H., ... & Nakagawa, S. (2021). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses in ecology and evolutionary biology: a PRISMA extension. Biological Reviews, 96(5), 1695-1722.

Osborne, T., Brock, S., Chazdon, R., Chomba, S., Garen, E., Gutierrez, V., ... & Sundberg, J. (2021). The political ecology playbook for ecosystem restoration: Principles for effective, equitable, and transformative landscapes. Global Environmental Change, 70, 102320.

Page, R. A., & ter Hofstede, H. M. (2021). Sensory and cognitive ecology of bats. Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics, 52, 541-562.

Pesendorfer, M. B., Ascoli, D., Bogdziewicz, M., Hacket-Pain, A., Pearse, I. S., & Vacchiano, G. (2021). The ecology and evolution of synchronized reproduction in long-lived plants. Philosophical Transactions of the Royal Society B, 376(1839), 20200369.

Poelman, E. H., Cusumano, A., & de Boer, J. G. (2021). The Ecology of Hyperparasitoids. Annual review of entomology, 67.

Poggiato, G., Münkemüller, T., Bystrova, D., Arbel, J., Clark, J. S., & Thuiller, W. (2021). On the interpretations of joint modeling in community ecology. Trends in ecology & evolution, 36(5), 391-401.

Rai, P. K., Lee, J., Brown, R. J., & Kim, K. H. (2021). Micro-and nano-plastic pollution: Behavior, microbial ecology, and remediation technologies. Journal of Cleaner Production, 291, 125240.

Schmidt, S., Kildgaard, S., Guo, H., Beemelmanns, C., & Poulsen, M. (2022). The chemical ecology of the fungus-farming termite symbiosis. Natural Product Reports.

Tappeiner, U., Leitinger, G., Zariņa, A., & Bürgi, M. (2021). How to consider history in landscape ecology: patterns, processes, and pathways. Landscape ecology, 36(8), 2317-2328.

Taş, N., de Jong, A. E., Li, Y., Trubl, G., Xue, Y., & Dove, N. C. (2021). Metagenomic tools in microbial ecology research. Current Opinion in Biotechnology, 67, 184-191.

Taylor, E. N., Diele-Viegas, L. M., Gangloff, E. J., Hall, J. M., Halpern, B., Massey, M. D., ... & Telemeco, R. S. (2021). The thermal ecology and physiology of reptiles and amphibians: A user's guide. Journal of Experimental Zoology Part A: Ecological and Integrative Physiology, 335(1), 13-44.

Tedersoo, L., Albertsen, M., Anslan, S., & Callahan, B. (2021). Perspectives and benefits of high-throughput long-read sequencing in microbial ecology. Applied and Environmental Microbiology, 87(17), e00626-21.

Trisos, C. H., Auerbach, J., & Katti, M. (2021). Decoloniality and anti-oppressive practices for a more ethical ecology. Nature Ecology & Evolution, 5(9), 1205-1212.

Van Doren, B. M., Conway, G. J., Phillips, R. J., Evans, G. C., Roberts, G. C., Liedvogel, M., & Sheldon, B. C. (2021). Human activity shapes the wintering ecology of a migratory bird. Global Change Biology, 27(12), 2715-2727.

Yates, J. A. F., Velsko, I. M., Aron, F., Posth, C., Hofman, C. A., Austin, R. M., ... & Warinner, C. (2021). The evolution and changing ecology of the African hominid oral microbiome. Proceedings of the National Academy of Sciences, 118(20).