

T.C.
ANAkkALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

**MISIR, SORGUM SUDANOTU MELEZİ İLE
SOYA, BÖRÜLCE VE SAKIZ FASULYESİNİN
KARIŞIK EKİMLERİNİN OT, SİLAJ VERİMİ
VE KALİTESİNE ETKİLERİ**

Barış ALACA

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Tezin Sunulduğu Tarih: 24/08/2017

Tez Danışmanı:

Doç. Dr. Altıngöl ÖZASLAN PARLAK

ANAkkALE

Barış ALACA tarafından Doç. Dr. Altıngül ÖZASLAN PARLAK yönetiminde hazırlanan ve **24/08/2017** tarihinde aşağıdaki jüri karşısında sunulan “**Mısır, Sorgum Sudanotu Melezi ile Soya, Börülce ve Sakız Fasulyesinin Karışık Ekimlerinin Ot, Silaj Verimi ve Kalitesine Etkileri**” Başlıklı çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Tarla Bitkileri Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak oybirliği/oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

JÜRİ

Doç. Dr. Altıngül ÖZASLAN PARLAK

Başkan

Prof. Dr. Ahmet GÖKKUŞ

Üye

Doç Dr. Canan ŞEN

Üye

Prof. Dr. Levent GENÇ

Müdür

Fen Bilimleri Enstitüsü

Sıra No:.....

Bu çalışma Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koodinasyon Birimince Desteklenmiştir. Proje Numarası: FLY-2016-1014

İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI



Bu tezde görsel, işitsel ve yazılı biçimde sunulan tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uyularak tarafımdan elde edildiğini, tez içinde yer alan ancak bu çalışmaya özgü olmayan tüm sonuç ve bilgileri tezde kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

Bariş ALACA

TEŞEKKÜR

Bu tezin gerçekleştirilmesinde, çalışmam boyunca benden bir an olsun yardımlarını esirgemeyen saygı değer danışman hocam Doç. Dr. Altıngül ÖZASLAN PARLAK’a, çalışma süresince bana yardım eden bölüm hocalarım, Yrd. Doç. Dr. Fatih KAHRIMAN, Arş. Gör. Fırat ALATÜRK, Arş. Gör. Onur HOCAOĞLU Arş. Gör. Onur Sinan TÜRKMEN yüksek lisans arkadaşlarım Nermin GÖÇMEN, Selim YILDIRIM, Burcu SABANDÜZEN, Derya KABAK, Buse VARNA ve lisans arkadaşlarıma, arazi çalışmalarında her türlü yardımı ve imkanı sağlayan hayatımın her evresinde bana maddi ve manevi destek olan annem Şazer ALACA babam Esat ALACA ve kardeşim Ezgi ALACA’ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bariş ALACA
Çanakkale, Ağustos 2017

SİMGELER VE KISALTMALAR

%	Yüzde
kg	Kilogram
da	Dekar
ha	Hektar
m ²	Metrekare
m	Metre
cm	Santimetre
mm	Milimetre
°C	Santigrat
NDF	Neutral Detergent Fiber (Nötr deterjan lif)
ADF	Acid Detergent Fiber (Asit deterjan lif)
ADL	Acid Detergent Lignin (Asit deterjan lignin)
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
LER	Alan eşdeğer kullanım oranı (Land Equivalent Ratio)
pH	Power of Hydrogen
V.K.	Varyasyon Kaynağı
K.T.	Kareler Toplamı
K.O.	Kareler Ortalaması
S.D.	Serbestlik Derecesi
15.15.15	%15 azot %15 fosfor ve %15 potasyum içeren kompoze gübre

ÖZET

MISIR, SORGUM SUDANOTU MELEZİ İLE SOYA, BÖRÜLCE VE SAKIZ FASULYESİNİN KARIŞIK EKİMLERİNİN OT, SİLAJ VERİMİ VE KALİTESİNE ETKİLERİ

Bariş ALACA

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Doç. Dr. Altıngül ÖZASLAN PARLAK

24/08/2017, 41

Bu araştırma 2016 yılında Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Dardanos Yerleşkesi deneme alanlarında yürütülmüştür. Denemede mısır (*Zea mays L.*) sorgum sudanotu melezi (*Sorgum bicolor (L.) Moench x Sorghum sudanense (Piper) Stapf*) gibi tahıllar ile beraber soya (*Glycine max L.*), börülce (*Vigna sinensis*) ve sakız fasulyesi (*Cyamopsis tetragonoloba*) gibi baklagil yem bitkileri yalın ve ikili karışım şeklinde ekilerek ot, silaj verimi ve kalitesine (ham protein, NDF, ADF, ADL, ham kül ve pH) bakılmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre en düşük baklagil oranı sakız fasulyesinin girdiği karışımlarda olmuştur. En fazla baklagil oranına mısır + soya, sorgum + soya ve sorgum + börülce karışımlarında ulaşılmıştır. Yeşil ve kuru ot verimleri (kg/da) en fazla yalın mısırdan alınmıştır. Yalın baklagillerin verimi düşük olmuş, baklagiller içerisinde en az verime (kg/da) sakız fasulyesi sahip olmuştur. İkili karışımlarda ise mısır + sakız fasulyesi karışımı haricinde diğer karışımların verimleri benzer olmuştur. Sorgum sudanotu melezi ile sorgum + soya ikili karışımının kuru madde oranı en yüksek olurken, en az kuru madde oranı baklagillerin olmuş, bunun yanında mısır da yer almıştır. Sorgum sudanotu ile karışıma giren baklagiller kuru madde oranını düşürmüştür. LER değeri 0,35 ile 0,87 arasında değişim göstermiştir. Hem otun hem de silajın en yüksek ham protein oranı yalın ekilen baklagillerden elde edilirken, sırasıyla börülce (%), sakız fasulyesi (%) ve soya (%) şeklinde sıralanmıştır. Otun en düşük ham protein oranı önce sorgum sudanotu melezinde (%) sonra mısırdaki (%) belirlenmiştir. Karışıma baklagillerin dahil olmasıyla ham protein oranı artış göstermiştir. En yüksek NDF oranları sorgum sudanotu melezi, sorgum + sakız fasulyesi, mısır, mısır + sakız fasulyesi şeklinde sıralanmıştır. Baklagillerin NDF oranı

düşük seviyede (%) belirlenmiştir. Silaj yapılması ile özellikle mısırın NDF oranı düşmüştür. ADF oranı da NDF oranına benzer olmuştur. Silaj yapılmasıyla ADF ve ADL oranı ota göre azalmıştır. Ham kül oranı baklagillerin otunda yüksek olurken (%) mısırdaki en düşük (%) seviyede yer almıştır. Silajda ise sorgum + sakız fasulyesi karışımının ham kül oranı yüksek (%) çıkarken, yalın mısır ile mısır + sakız fasulyesi karışımının ham kül oranı düşük (%) olmuştur. Yapılan silajlarda en az pH değeri yalın mısır, mısır + sakız fasulyesi karışımlarında belirlenmiştir.

Sonuç olarak mısırın yalın ekiminde verim en yüksek olmuştur. Karışık ekimlerle otun ve silajın kalitesi artmıştır. Araştırma sonuçlarına göre mısır veya sorgum sudanotu melezinin, soya ve börülce ile karışık olarak ekilmesi, baklagillerin yalın ekilmemesi ve sakız fasulyesinin ise karışıma alınmaması önerilebilir.

Anahtar kelimeler: Karışık Ekim, Ot Verimi, Ot ve Silaj Kalitesi, Mısır, Sorgum Sudanotu Melezi, Soya, Börülce, Sakız Fasulyesi (Guar).

ABSTRACT

THE EFFECT OF MAIZE AND SORGHUM-SUDANGRASS CROSSES INTERCROPPED WITH SOYBEAN, COWPEA, GUAR ON FORAGE,SILAGE YIELD AND QUALITY

Bariş ALACA

Çanakkale Onsekiz Mart University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Master of Science Dissertation in Field Crops

Advisor: Assoc. Prof. Dr. Altınğül ÖZASLAN PARLAK

24/08/2017, 41

This research was carried out in the research area of Dardanos Campus of Çanakkale Onsekiz Mart University in 2016. Hay, silage yield and quality (crude protein, NDF, ADF, ADL, crude ash and pH) of corn (*Zea mays* L.) and sorghum Sudan grass hybrid (*Sorghum bicolor* (L.) Moench x *Sorghum sudanense* (Piper) Stapf) like cereals as well as soybean (*Glycine max* L.), cowpea (*Vigna sinensis*) and guar (*Cyamopsis tetragonoloba*) like leguminous fodder crops were sown in manner of single and mix cropping in the experiment.

According to the results of the research, the lowest ratio of legumes was occurred into the mixtures containing guar. While the highest ratio of legumes was obtained from the mixtures of corn + soybean, sorghum+soybean and sorghum + cowpea. The highest yield of green and dry hay were obtained from corn single cropping trails. The yield of single cropping legumes was found low, and the guar had the lowest yield among legumes. The yields of all other mixtures were found similar in case of mix cropping, except the mixture of corn + guar. The ratio of dry matter of sorghum sudan grass hybrid and sorghum + soybean mix cropping was recorded the highest with the lowest dry matter ratio from legumes along with corn. The ratio of dry matter were decreased when legumes sown Pulses in mixtures with sorghum Sudan grass lowered the dry matter yield. The LER value varied from 0.35 to 0.87. The highest crude protein ratio in both matter and silage was obtained from pulses planted alone, in the order of cowpea, guar and soya. The lowest crude protein ratio in matter was determined in sorghum Sudan grass hybrid followed by corn. When pulses were included in the mixtures, there was an increase in the crude

protein ratio. The NDF was highest for sorghum Sudan grass hybrid, sorghum + guar, corn, and corn + guar. The NDF was lowest for pulses. Producing silage lowered the NDF especially for corn. The ADF ratio was similar to the NDF ratio. Producing silage lowered the ADF and ADL ratios depending on the plant. The crude ash was highest for pulses, with lowest level in corn. In silage, the crude ash was highest for the sorghum + guar mixture, and lowest for corn and corn + guar mixtures. The lowest pH in silage was obtained from corn and corn + guar mixture.

In conclusion, planting corn alone provided highest levels of yield. However, mixed planting both improved soil and increased the quality of green matter and silage. As a result, corn or sorghum Sudan grass hybrid can be planted mixed with soya or cowpea. Pulses should not be planted alone, and guar should not be included in mixtures.

Keywords: Intercropping, Forage Yield, Forage and Silage Quality, Maize, Sorghum-Sudangrass Crosses, Soybean, Cowpea, Guar,

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

TEZ SINAVI SONUÇ BELGESİ.....	ii
İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR	v
ÖZET	vi
ABSTRACT.....	viii
ŞEKİLLER.....	xii
ÇİZELGELER	xiii
BÖLÜM 1	
GİRİŞ	1
BÖLÜM 2	
ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	4
BÖLÜM 3	
MATERYAL VE YÖNTEM.....	9
3.1. Araştırma Yeri ve Özellikleri.....	9
3.1.1. Deneme alanı	9
3.1.2. İklim özellikleri	10
3.1.3. Toprak Özellikleri	10
3.2. Yöntem.....	10
3.2.1. Ekim, Bakım ve Hasat.....	10
3.2.2. Araştırmada incelenen konular.....	18
3.2.2.1. Baklagil Oranı ve Buğdaygil Oranı	18
3.2.2.2. Yeşil, Kuru Ot Verimi ve Kuru Madde Oranı	18
3.2.2.3. LER (Alan Eşdeğer Kullanım Oranı)	18
3.2.2.4. Otun ve Silajın Kimyasal Bileşimi	18
3.2.3. Verilerin değerlendirilmesi.....	18
BÖLÜM 4	
ARAŞTIRMA BULGULAR VE TARTIŞMA	19
4.1. Baklagil Buğdaygil Oranları	19
4.2. Yeşil ve Kuru Ot Verimleri.....	20
4.3. Kuru Madde Oranı	22
4.4. LER (Alan Eşdeğer Kullanım Oranı).....	24
4.5. Ham Protein Oranı	24
4.6. NDF Oranı.....	27

4.7. ADF Oranı.....	28
4.8. ADL Oranı	29
4.9. Ham Kül Oranı.....	31
4.10. Silaj pH'sı.....	33
BÖLÜM 5	
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	35
KAYNAKLAR	37
ÖZGEÇMİŞ	I



ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 3.1. Denemenin kurulması ve damlama sulama sisteminin yerleştirilmesi.....	12
Şekil 3.2. Yabancı ot mücadelesi.....	13
Şekil 3.3. Bitkiler büyürken.....	14
Şekil 3.4. Hasat zamanı.....	15
Şekil 3.5. Silaj örneklerinin paketlenmesinde kullanılan vakum makinası	16
Şekil 3.6. Silaj örneklerinin paketlenmesi	17



ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 3.1. Araştırma yerinin uzun yıllar ortalaması ile 2016 yılı yaz aylarına ait iklim verileri	9
Çizelge 4.1. Karışık ekimlerinin baklagil ve buğdaygil oranına ait varyans analizi sonuçları	19
Çizelge 4.2. Karışık ekimlerinin ortalama baklagil ve buğdaygil oranları (%)	19
Çizelge 4.3. Yalın ve karışık ekimlerin yeşil ot verimlerine ait varyans analiz sonuçları ...	20
Çizelge 4.4. Yalın ve karışık ekimlerin kuru ot verimlerinin varyans analiz sonuçları	20
Çizelge 4.5. Yalın ve karışık ekimlerin ortalama yeşil ve kuru ot verimleri (kg/da)	21
Çizelge 4.6. Yalın ve karışık ekimlerin kuru madde verimlerinin varyans analiz sonuçları	22
Çizelge 4.7. Yalın ve karışık ekimlerin ortalama kuru madde oranı (%)	23
Çizelge 4.8. Karışık ekimlerin LER ortalamaları	24
Çizelge 4.9. Yalın ve karışık ekimlerin ham protein oranlarının (ot) varyans analiz sonuçları	25
Çizelge 4.10. Yalın ve karışık ekimlerin ham protein oranlarının (silaj) varyans analiz sonuçları	25
Çizelge 4.11. Yalın ve karışık ekilen yem bitkileri otunun ve silajının ortalama ham protein oranları (%)	26
Çizelge 4.12. Yalın ve karışık ekimlerin NDF oranlarının (ot) varyans analiz sonuçları ...	27
Çizelge 4.13. Yalın ve karışık ekimlerin NDF oranlarının (silaj) varyans analiz sonuçları ..	27
Çizelge 4.14. Yalın ve karışık ekimlerin ortalama NDF oranları (%)	28
Çizelge 4.15. Yalın ve karışık ekimlerin ADF oranlarının (ot) varyans analiz sonuçları ...	28
Çizelge 4.16. Yalın ve karışık ekimlerin ADF oranlarının (silaj) varyans analiz sonuçları	28
Çizelge 4.17. Yalın ve karışık ekimlerinin ortalama ADF oranları (%)	29
Çizelge 4.18. Yalın ve karışık ekimlerin ADL oranlarının (ot) varyans analiz sonuçları. ...	30
Çizelge 4.19. Yalın ve karışık ekimlerin ADL oranlarının (silaj) varyans analiz sonuçları.	30
Çizelge 4.20. Yalın ve karışık ekimlerin ortalama ADL oranları (%)	30
Çizelge 4.21. Yalın ve karışık ekimlerin ham kül oranlarının (ot) varyans analiz sonuçları	32
Çizelge 4.22. Yalın ve karışık ekimlerin ham kül oranlarının (silaj) varyans analiz sonuçları	32
Çizelge 4.23. Yalın ve karışık ekimlerin ortalama ham kül oranları (%)	32
Çizelge 4.24. Yalın ve karışık ekimlerin pH oranlarının varyans analiz sonuçları (silaj) ...	33
Çizelge 4.25. Yalın ve karışık ekimlerin ortalama pH oranları (%)	34

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Günümüzde hayvansal üretimde girdilerin %70'lik kısmını yem masrafları oluşturmaktadır. Hayvansal ürünlerin her geçen gün fiyatlarının arttığı ülkemizde ucuz ve kaliteli kaba yem üretiminin önünü açmadığımız sürece fiyatları düşürme imkanı olmayacaktır, bulunan başka çözüm yollarıda geçici olacaktır. Verimli ve ekonomik bir hayvancılığın yapılabilmesi için mevcut mera alanlarının ıslahı ve yem bitkileri ekim alanlarının artırılması gerekmektedir. Son zamanlarda artış gösteren melez ırkların ihtiyaçlarını karşılaması için yem bitkileri ekim alanlarının ve verimlerinin artırılması oldukça önemlidir (Kuşvuran ve ark., 2011).

Ülkemizde silajlık ve hasıl için mısır yetiştiriciliği 1.550.000 da'dan 4.231.233 da'a yükselmiştir, sorgum ise 2012 yılında kayıtlara girmiş günümüzde ise 16.802 da alanda yetiştirilmeye başlanmıştır (TÜİK 2016). Her geçen gün hem mısır hem de sorgum yetiştiriciliği artmaktadır. Fakat bu alanlarda ciddi miktarlarda azotlu gübre uygulanmaktadır. Bu azot uygulamalarını azaltmak ve kaliteyi arttırmak için baklagillerle karışık ekim yapılması kaçınılmazdır. Kuzey Amerika da mısır ilesoyanin karışık olarak yetiştirilmeye başlanması 1900'lü yıllara dayanmaktadır (Wiggans 1934). Ülkemizde ise çiftçiler hala mısır ve sorgumu yalın olarak yetiştirmektedir.

Marmara Bölgesinin büyük pazarlara yakın olması nedeniyle büyük baş hayvancılık üretimi her geçen gün artmaktadır. Silajlık mısır ve sorgum üretimi de buna paralel olarak artmakta ve genellikle bu ürünler ikinci ürün olarak yetiştirilmektedir. Yoğun bir şekilde tarla kullanılmakta yüksek kütle verimlerinden dolayı tarla tek yönlü olarak sömürülmekte ve topraklarımızın organik madde miktarı hızla azalmaktadır. Her geçen yıl tarlalardan alınan verim azalmakta bu açığı kapatmak için yoğun şekilde kimyasal gübre kullanılmaktadır. Açıkçası kısır bir döngü içerisine girilmektedir. Sürdürülebilir tarım için sorgum ile mısırın baklagillerle karışık ekilmesi kaçınılmazdır.

Son yıllarda artan nüfusla beraber tarım alanları da giderek daralmakta ve şehirlerin yüz ölçümleri giderek artmaktadır. Bununla beraber nüfus oranındaki artışa bağlı olarak gıda ürünlerine olan talep giderek artmaktadır. Azalan alanlardan en iyi şekilde faydalanmak ve var olan tarım alanlarından en etkili şekilde yararlanmak için farklı yöntemler üzerinde çalışmalar yapılması gerekmektedir. Bu çalışmalardan biride karışık ekim sistemleridir.

Bitkiler güneş ışınlarını depolayamazlar. Güneşten gelen ışınlar kloroplastlarca tutulur, tutulamayan ışık ise ortamdan uzaklaşarak kaybolur. Yalın ekimlerde sıra aralarının değerlendirilmemesinden dolayı gelen ışık tutulamamakta ve kayıplar fazla olmaktadır. Karışık ekimlerde ise yeşil aksamın fazlalığı sayesinde gelen ışık kloroplastlarca daha fazla tutulmakta ve daha fazla üretim sağlanmaktadır (Acar ve ark., 2006).

Üretimi arttırmanın ve sürdürülebilir hale getirmenin bir çok yöntemi vardır. Bu yöntemlerden birisi de karışık ekim sistemidir. Karışık ekimde kullanılacak bitkilerin aynı tür bitkiler olmaması gerekir. En az bir baklagil bitkisi karışık ekimde kullanılmalıdır. Bu sayede baklagil bitkisi havanın serbest azotunu bağlayarak karışımda kullanılan diğer türe azot sağlayacaktır. Karışımda kullanılan baklagiller havanın serbest azotunu bağladığı için alınacak olan ot verimi artacaktır. Ayrıca otun proteini ve otun besleme değerleride artacaktır. Karışık ekimle beraber yabancı ot kontrolü daha iyi yapılmaktadır. Karışık ekimlerde bitkilerin yabancı otlara karşı rekabeti daha iyi olmakta, vejetasyonun daha sık olmasından dolayı yabancı otlar ışıktan yeterince yararlanamamakta ve çimlendikten sonra uygun ortamı bulamamaktadır. Karışık ekimlerde vejetasyon daha sık olduğundan dolayı erozyon daha az olmaktadır.

Sıcak iklim tahıllarının verimi baklagillerin veriminden daha yüksektir fakat baklagiller yüksek proteine ve esansial amino asitlere sahiptir (Eskandariet ve ark., 2009). Baklagillerle mısır ve sorgum sudan otu melezi karışık ekildiği zaman ot ve silaj kalitesi (ham protein oranının yükselmesi ve ham lif miktarının azalmasından dolayı) yükselmektedir. Bunun yanında baklagil bitkilerinin köklerinde yaşayan Rhizobium bakterileri havanın serbest azotunu toprağa bağladığı için baklagillerden tahıllara azot transferi sağlanmaktadır. Yalın ekimlere göre azotlu gübre uygulamaları azalmakta, maliyetler düşmektedir (Martin ve ark., 1991).

Karışık ekimde başarıyı yakalamak için tür seçimi ve türlerin birbiriyle uyumu oldukça önemlidir (Mapiye ve ark., 2007). Birkaç çalışma mısır ile soyanın karışık ekilmesi sonucunda verimin %20-40 arasında arttığını tespit etmiştir (Carruthers, 1999) Mısır ve sorgumla birlikte yetiştirilebilecek baklagiller soya, börülce ve sakız fasulyesi (guar) bitkileridir. Börülce bölgemizde yemeklik olarak yaygın bir şekilde yetiştirilmektedir. Son yıllarda sakız fasulyesi bitkisi ile başarılı çalışmalar yapılmaktadır. Börülce (*Vigna sinensis*) baklagiller (*Fabaceae*) familyasına ait yazlık bir baklagil bitkisidir. Diğer baklagil bitkileri gibi iyi gelişmiş bir kazık köke sahiptir. Tek yıllık bir bitkidir. Kromozom sayısı $2n=22$ 'dir. Ülkemizde 2016 verilerine göre 18.079 da ekimi yapılmakta olup alınan toplam verim 1860 tondur. Sakız fasulyesi (*Cyamopsis*

tetragonoloba) tek yıllık bir baklagil bitkisi olup guar sakızının kaynağıdır. Sakız fasulyesi olarakta bilinmektedir. Orijini bilinmemektedir. Orijinin Afrika türlerinden olan *Cyamopsis senegalensis* bitkisi olduğu sanılmaktadır. Sakız fasulyesi bitkisi yarı kurak iklimlerde iyi büyüme göstermektedir fakat sık sık yağış istemektedir. Bir baklagil bitkisi olduğundan dolayı toprağa köklerinde yaşayan bakteriler sayesinde azot fikse edebilmektedir. Sakız fasulyesi bitkisinin üretiminin %80 lik bir kısmı Hindistan ve Pakistanda gerçekleşmektedir fakat yüksek talepten dolayı bitki yeni bölgeler ve yeni alanlara taşınmaktadır.

Bu çalışmanın amacı; mısır, sorgum sudanotu melezi, soya, börülce ve sakız fasulyesi bitkilerinin yalın ve buğdaygil/baklagil ikili karışımlarının hasıl verimi ve kalitesi ile silaj verimi ve kalitesinin ortaya konmasıdır.

BÖLÜM 2

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Mısır ile soya bitkilerinin karışık ekimi ile ilgili ülkemizde makale çok azdır. Sorgum sudanotu melezi, börülce sakız fasülyesi (guar) ile ilgili ise hiç yoktur. Fakat yurt dışında yapılan araştırmalar oldukça fazladır. Bu konuyla ilgili yapılan çalışmalar aşağıda özetlenmiştir.

Wiggons (1934), Kuzey Amerika'da mısır ile soya başarılı bir şekilde 1900'lü yıllardan beri yetiştirilmektedir.

Soya ile mısırın karışık ekildiğinde biomas veriminin % 20-40 arttığını ham protein oranının ise % 11-15 oranında arttığını belirlemişlerdir(Ahmed ve Rao 1982, Allen and Obura 1983, Singh ve ark, 1986).

Ofori ve Stern (1987), Karışık ekim aynı tarlada iki ya da daha fazla türün birlikte aynı dönemde yetiştirilmesidir.

Marchiol ve ark. (1992), Kuzeydoğu İtalya da 1990-1991 yıllarında soya fasulyesi ile mısırın farklı azot dozları (7,5 ve 15 kg/da azot) farklı soya fasulyesi sıklığının (metrekareye 8, 16 ve 32), ot verimi ve kalitesine etkileri araştırılmıştır. Çalışmada soya ile karışık ekilen mısırın, yeşil ot veriminin yalın ekimlere göre daha yüksek bulunmuştur. En düşük yeşil ot verimi yalın ekilen soya fasulyesinde belirlenmiştir. Azotlu gübreleme yalın sorgum ile karışık ekimlerde verimi önemli derecede artırmıştır. Alan eşdeğer oranı (LER) karışımlarda ortalama 1,3 olmuştur.

İptaş ve Avcıoğlu (1993), Çalışmalarında farklı mısır çeşitleri (Şeker, Cin, Sert, At Dişi) ile farklı baklagilleri (yonca, fasulye, soya, börülce) karışık ve yalın olarak silolamıştır. Mısırın diğer baklagillerle karışık ekim yapıldığında silaj değerinin ve silo yem kalitesinin arttığını tespit etmişlerdir.

Martin ve ark. (1997), Soya ile mısır karışık ekim yapılmıştır. Karışık ekimlerin ham protein oranları yalın yetiştirilen mısıra göre daha yüksek olmuştur. Karışık ekimlerde biomas verimi, biomas protein verimi yalın ekimlere kültüre göre sırasıyla %21, %10 daha avantajlı olmuştur.

Akman ve Sencar (1999), İkinci üründe mısır ve fasulye'nin birlikte ekiminde hasıl ve bazı agronomik karakterlerin etkilerini belirlemek amacıyla Tokat Kozava şartlarında 2 yıl süre ile deneme yürütülmüştür. Çalışmada en yüksek hasıl verimi yalın mısırdan alınmıştır. En düşük hasıl verimini ise 2 mısır + 2 fasulye ve 1 mısır + 2 fasulye karışık ekim denemelerinden elde edilmiştir. Alan eşdeğer oranı (LER) ise 1 mısır + 1 fasulyede

1,26 , 2 mısır + 1 fasulyede ilk yıl 1,33 ikinci yıl 0,91 , 1 mısır + 2 fasulyede ilk yıl 1,08 ikinci yıl 0,95 , 2 mısır + 2 fasulyede ilk yıl 1,16 ikinci yıl 0,91 , aynı sırada mısır + fasulyede ilk yıl 1,05 ikinci yıl 1,15 olarak bulunmuştur.

Prithiviraj ve ark. (2000), Mısır ile baklagiller karışık ekim yapılarak yetiştirilmiştir. Karışık ekim parsellerine 9 kg/da daha az azotlu gübre uygulanmıştır. Karışık ekimlerde silaj veriminin düştüğünü, protein miktarının ise etkilenmediğini belirtmişlerdir. Kaliteli silaj üretimi için azotlu gübrelemenin azaltılabileceğini belirtmişlerdir.

Hussain ve ark. (2000), Çalışmada sorgum, sakız fasulyesi ve börülce yalın ve ikili karışık olarak ekilmiş, yem verimi ve LER oranına bakılmıştır. En yüksek yem verimi iki sıra sorgum bir sıra börülce karışımından, en düşük yem verimi ise yalın baklagillerden alınmıştır. En yüksek LER oranı yem veriminde olduğu gibi 1,89 ile iki sıra sorgum bir sıra börülce karışımlarından elde edilmiştir. Çalışmanın sonucunda karışık ekim %70-89 verim avantajı sağladığını belirtmişlerdir.

Ayub ve ark. (2004), Pakistan'da 2001 yılında yürütülmüştür. Bu çalışmada sorgum ve *Vigna umbellata* 100:0, 0:100 50:50, 65:35, 75:25, 35:65, 25:75 olarak karışık ekilmiş, yem verimi ve kalitesine bakılmıştır. Yalın ekimde sorgum 8 kg/da *Vigna umbellata* 2 kg/da olacak şekilde ekilmiştir. Farklı karışım oranlarına göre atılan miktar hesaplanmıştır. Çalışmada en yüksek yeşil ot verimi 100:0, 50:50, 65:35, 75:25, 35:65 ekim oranlarında bulunmuştur. Bu verimler sırasıyla 6,809 , 6,197 , 6,409 , 6,851 , 6,058 t/da'dır. En düşük yeşil ot verimi ise 4,92 t/da ile yalın baklagile aittir. Kuru madde oranında ekim oranları arasında istatistiksel olarak bir fark bulunamamıştır. En düşük kuru madde oranı 0,689 t/da ile 0:100 ekim oranına aittir. En yüksek ham protein oranı %21,3 ile yalın ekilen baklagile aittir. Bunları sırası ile 25:75 (%16,16), 35:65 (%13,70), 50:50 (%13,23), 65:35 (%11,69), 75:25 (%10,28) ve 100:0 (%9,29) ekim oranları takip etmektedir. Toplam kül oranında, en yüksek kül %12,13 ile yalın baklagile aittir. En düşük kül ise %7,63 ile 75:25 ekim oranına aittir. Çalışmada yemde verim ve kalite özellikleri dikkate alındığında 50:50 ve 35:63 oranlarını tavsiye etmişlerdir.

Prasad and Brook (2004), Mısır ve soya çoğunlukla, Nepal orta yükselteli kuru alanlarda karışık olarak ekilmektedir. Fakat son zamanlarda çiftçiler soyanın üretiminin azaldığını belirtmişlerdir. Araştırmacılar 2001-2002 yıllarında Nepal orta yükselteli alanlarda ve 2003 yılında University of Wales, Bangor da sera alanında bu çalışmayı yürütmüşlerdir. Çalışmada amaç üretimi hangi bitki sıklıklarının etkilediğini bulmak ve soyanın adaptasyonunu genişletmektir. Çalışmada; mısırdaki biomas ve dane veriminin en yüksek

5300 da'dan elde edilmiştir. Bu ekim sıklığından daha düşük ekim sıklığında soyanın biomas ve tane verimi artmıştır.

Ahmad ve ark. (2007), Çalışmada sorgum yalın ve baklagillerden maş fasulyesi (*Vigna radiata*), sakız fasulyesi, börülce, sesbania karışık olarak ekilmiştir. Çalışma iki yıl yürütülmüş ve yeşil ot, kuru ot ve ham protein oranına bakılmıştır. Ekim; 30 cm aralıklı tek sıraya, 30 x 30 çapraz ekim, 45 cm aralıkla çift sıralı şeritler halinde (15/45) ve 75 cm sıra aralı 4 sıralı şeritler halinde yapılmıştır. İki yılın ortalamaları göstermiştir ki ekim desenleri arasında önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır. Maksimum kuru madde verimi ve yeşil ot verimi 24,5 ve 68,8 t/ha olarak 45 cm aralıklı çift şeritler halinde ekimden elde edilmiştir. Karışık ekimlerde yeşil ot veriminde en yüksek değere ilk yıl 9,80 ikinci yıl 9,69 t/da ile sorgum + börülce, ikinci en yüksek verime ise birinci yıl 6,12 ikinci yıl ise 7,08 t/da ile sorgum + sesbania karışık ekimlerinden elde edilmiştir. En düşük yeşil ot verimi birinci yıl 4,05 ikinci yıl 4,49 t/da ile yalın sorgum ekiminden alınmıştır. Ham protein olarak sorgum + sesbania karışımı en yüksek ham protein oranına sahip olmuştur; ilk yıl %14,89 ikinci yıl %16,74 en düşük protein oranına ise yalın sorgum da belirlenmiş, iki yılın ortalaması %9,71 olmuştur.

Armstrong ve ark. (2008), Bu çalışmada mısır, (*Macuna pruriens* (L.) D. C.), (*Lablab purpureus* (L.) Sweet) ve (*Phaseolus coccineus* L.) ile karışık ekilmiştir. Mısır erken mayıs, geç nisan ayında 2004 ve 2005 te ekilmiştir. Da'a bitki sıklığı 5,500 bitki (düşük bitki sıklığı) ve 8.250 (normal bitki sıklığı) olacak şekilde ekim yapılmıştır. Fasülyeler mısırdan 2-4 hafta sonra ekilmiştir. Ekim mısır sıralarının 8 cm yanına da'a 8.250 bitki gelecek şekilde yapılmıştır. Çalışmada en yüksek verim 19,6 mg/ha ile (*Lablab purpureus* (L.) Sweet) + mısır karışımından elde edilmiştir.

Marsalis ve ark. (2009), Silaj üretimi için sorgum yetiştiriciliği her geçen gün artmaktadır, çünkü sorgum mısırdan daha az su istemektedir.

Dahmerdeh ve ark. (2009), İranda yürütülen çalışmada mısır ve börülce yalın ve karışık ekilmiş, yeşil ot verimi ve kalitesine bakılmıştır. Bitki ekim oranları sırasıyla 100:100, 50:100, 100:50, 25:75, 75:25, 50:50, 0:100 ve 100:0 olarak belirlenmiştir. En yüksek yeşil yem verimi (6,57 t/da) ile 100:100 ekim oranı ile alınmıştır. En yüksek ham protein oranı %19,65 ile yalın börülceden, en düşük ham protein oranı ise %12,11 ile yalın mısır parsellerinden elde edilmiştir. En yüksek LER değeri 2,26 ile 100:100 ekim oranından elde edilmiştir. En yüksek kül oranı %10,1 ile yalın börülce parsellerinden, en düşük kül oranı ise 100:100 (%7,25), 75:25 (%7,04) ve %7,00 ile yalın mısır parsellerinden elde edilmiştir. ADF değerleri arasında istatistiksel olarak bir fark

bulunamamıştır. ADF oranı en yüksek yalın mısır parseli (%31,85) ve %31,04 ile 25:75 mısır + börülce karışımından elde edilmiştir. En düşük NDF oranları ise yalın börülce (%26,53), 50:50 mısır + börülce karışık ekimi (%26,33) ve %25,89 ile 100:50 karışık ekiminden elde edilmiştir.

Ayub ve Shoaib (2009), Pakistan Fasialab da yürütülen çalışma; sorgumun ve sakız fasulyesi bitkisinin karışık olarak farklı ekim teknikleri kullanılarak ekilmesi, bunların yeşil ot verimleri ve kalite parametrelerine bakılmasıdır. Kullanılan farklı ekim yöntemleri şunlardır; yalın sorgum serpme ekimle (T1), yalın sakız fasulyesi serpme ekimle (T2), yalın sorgum 30 cm'e ayrı sıralara ekim (T3), yalın sakız fasulyesi 30 cm'e ayrı sıralara ekim (T4), harmanlanmış tohumların serpme metodu ile ekimi (T5), harmanlanmış tohumların 30 cm'e ayrı sıralara ekimi (T6), sorgumun 30 cm'e ayrı sıralara ekimi ve sakız fasulyesinin sıra yanlarına ekimi (T7), sorgumun 30 cm'e ayrı sıralara ekimi ve sakız fasulyesinin çapraz sıralara ekimi (T8). En yüksek yeşil yem verimi 8,070 t/da ile (T7)'den en düşük verim ise 2,717 t/da ile (T1)'den alınmıştır. En yüksek ham protein oranı %20,32 ile (T2) yalın sakız fasulyesi parsellerinden, en düşük ham protein ise %11,05 ile (T3) yalın sorgum parsellerinden elde edilmiştir. En yüksek kül %10,39 ile (T1) yalın sorgum parsellerinden, en düşük ise %8,23 ile (T2) yalın sakız fasulyesi parsellerinden elde edilmiştir.

Mısır gibi tahıllar hayvanlar tarafından sevilerek yenmekte ve sindirilebilirliği yüksek olduğu için yem bitkileri olarak dünyanın her yerinde yetiştirilmektedir. Baklagiller ise tahıllara göre daha düşük verime sahiptirler, fakat baklagillerin köklerinde bulunan Rhizobium bakterileri sayesinde havanın serbest azotunu toprağa bağlayarak toprak verimliliğini arttırırlar (Dung ve ark. 2005; Cantreras Govca ve ark. 2011b), baklagillerle karışık ekimler yem verimini ve kalitesini arttırır (Lourioult ve Kirksey, 2004; İbrahim ve ark., 2012).

Erdoğan ve ark. (2013), Orta Anadolu koşullarında yalın ve farklı ekim oranlarında birlikte yetiştirilen mısır ve soyada bitkisel özellikler ve yem verimleri incelenmiştir. Yem verimleri en yüksek %50 mısır + %100 soya yetiştiriciliğinde bulunmuştur.

İbrahim ve ark. (2014), Pakistan da mısır ile baklagillerin yalın ve ikili karışımları yetiştirilerek yem kalitesine bakılmıştır. Mısır (*Zea mays*) ile sakız fasulyesi (*Cyamopsis tetragonoloba*), börülce (*Vigna unguiculata*, (L.) Walp.) ve *Sesbonia sesbon* yalın ve mısır: baklagil 75:25, 50:50, 25:75 karışım oranlarında ekilmiştir. Ham protein yalın mısır ekimlerine göre karışımdaki baklagillerin oranlarının artmasıyla artmıştır. Ham lif oranı ise yalın mısırlarda maksimum olmuştur. Yalın baklagillerin ham protein oranı ise hem

karışımlarda hem de yalın mısırlardan daha yüksek olmuştur. Çiftçilere kaliteli ot üretimi için mısır + sesbonia üretimini tavsiye etmişlerdir.



BÖLÜM 3

MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Araştırma Yeri ve Özellikleri

3.1.1 Deneme Alanı

Deneme Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Dardanos yerleşkesinde bulunan Uygulama ve Araştırma alanında 2016 yılının Mayıs-Ağustos aylarında yürütülmüştür. Denemede silajlık mısır (*Zea mays* L.)'ın 955, sorgum sudanotu melezi (*Sorghum bicolor* (L.) Moench x *Sorghum sudanense* (Piper) Stapf)'nin Gardaman, soya (*Glycine max* L.)'nın Çetinbey, yemlik börülce (*Vigna sinensis*)'nin Ülkem ve sakız fasulyesi (guar) (*Cyamopsis tetragonoloba*)'nin Pusa Nevbahar/Sadabahar çeşitleri kullanılmıştır. Bitkilerin su ihtiyacı oldukça damlama sulama metodu ile sulanma yapılmıştır.

3.1.2 İklim Özellikleri

Çizelge 3.1. Araştırma yerinin uzun yıllar ortalaması ile 2016 yılı yaz aylarına ait iklim verileri

AYLAR	Aylık Ortalama Sıcaklık (°C)		Aylık Toplam Yağış (mm)		Aylık Ortalama Nispi Nem (%)	
	Uzun Yıllar	2016	Uzun Yıllar	2016	Uzun Yıllar	2016
Mayıs	17,6	18,4	32,0	26,8	69,1	69,4
Haziran	22,4	24,6	21,8	39,9	72,8	61,0
Temmuz	25,1	27,2	12,1	0	67,2	52,5
Ağustos	24,9	27,1	6,3	0	67,8	56,6
Toplam	-	-	72,2	66,7	-	-
Ortalama	22,5	24,3	-	-	69,2	59,9

*Kaynak: Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Aylık İklim Rasat Cetveli.

Çizelge 3.1'e göre, denemenin kurulduğu yılın yaz ayındaki ortalama sıcaklık 24,3°C iken, uzun yıllar ortalaması 22,5°C olarak gerçekleşmiştir. Denemenin ekildiği Mayıs, Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarındaki sıcaklık ortalamaları ile uzun yılların aylık

ortalamları arasında yaklaşık olarak sırasıyla 0,8°C, 2,2°C, 2,1°C ve 2,2°C fark bulunmuştur.

Denemenin kurulduğu yılın yaz aylarındaki toplam yağış miktarı 66,7 mm ile uzun yıllar ortalamasının (72,2 mm) altında kalmıştır. Denemenin kurulduğu Mayıs ayında toplam 26,8 mm yağış düşmüştür. Bu miktar uzun dönem yağış ortalamasının yaklaşık 5,2 mm aşağısındadır. Haziran ayında 39,9 mm yağış görülmüştür. Bu miktar uzun yıllar ortalamasından 18,1 mm daha fazladır. Temmuz ve Ağustos aylarında ise yağış olmamıştır. Aylık ortalama nispi nem uzun yıllar ortalaması %69,2 iken 2016 ekim ve hasat yapılan aylar içerisindeki aylık ortalama nispi nem %59,9 ile uzun yıllar ortalamasının altında kalmıştır.

3.1.3 Toprak Özellikleri

Deneme alanının 0-20 cm derinliğinden alınan toprakların analizleri Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lapseki Meslek Yüksekokulu toprak laboratuvarında yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre toprak %33,60 kil, %36 silt, %30,40 kum içermekte killi tınlı bünyeye sahiptir. Topraklar nötr (pH 7,02), tuzsuz (elektriksel iletkenlik (dS/m) 0,39, orta kireçli (CaCO_3 %11,86) ve organik maddesi orta (%2,08) düzeyindedir.

3.2. Yöntem

Bu araştırma Çanakkale koşullarında ana ürün olarak; mısır, sorgum sudanotu melezi, soya, börülce ve sakız fasulyesi bitkilerinin yalın ve buğdaygil/baklagil ikili karışımlarının hasıl verimi ve kalitesi ile silaj verimi ve kalitesinin ortaya konması amacıyla Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi araştırma alanında yürütülmüştür. Araştırma tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlı yürütülmüştür.

3.2.1. Ekim, Bakım ve Hasat

Sonbaharda pullukla sürülüp, ilkbaharda diskaro çekilerek hazırlanan tarlaya ekimden önce alt gübre olarak 15:15:15 kompoze gübresi dekara, 10 kg N, P_2O_5 ve K_2O olacak şekilde uygulanmıştır. Yalın ekimlerde silajlık mısır 70 cm sıra aralığında 15 cm sıra üzeri olacak şekilde 4 sıra halinde, sorgum sudan otu melezi 35 cm sıra arası olacak şekilde dekara 4 kg tohum kullanılmıştır. Baklagiller ise 35 cm sıra arası 10 cm sıra üzeri olacak şekilde hepsi 7 sıra olarak ekilmiştir. Karışık ekimlerde bir sıra buğdaygil bir sıra baklagil ekilmiş ve sıra aralıkları 35 cm olmuş ve toplam 7 sıra bulunmuştur. Parseller 3 m uzunluğunda 2,10 m genişliğinde hazırlanmıştır. Toplamda 33 parsel vardır. Parsellerin

arasında 0,50 m, blok aralarında 1,5 m boşluk bırakılmıştır. Buna göre bir parselin alanı $6,10 \text{ m}^2$ (3 m boy x 0,35 m sıra aralığı x 7 sıra) olarak hesaplanmıştır. Bütün parseller için gerekli olan deneme alanı $353,4 \text{ m}^2$ 'dir. Ekim ilkbaharda sürümden sonra diskaro çekilerek markörle elle yapılmıştır. Ekim 13-14 Mayıs 2016 tarihinde yapılmıştır. İlk sulama 16 Mayıs 2016 tarihinde damlama sulama şeklinde yapılmıştır. Bu tarihten hasada kadar sulama 5-6 günde bir olacak şekilde devam etmiştir. Yabancı ot kontrolü tarla çok otlu olduğu için ekimden sonra bitkiler 3-5 yapraklı oluncaya kadar elle, daha sonra çapayla yapılmıştır. Son çapada boğaz doldurma işlemi uygulanmıştır. Sorgum daha önce hasat olgunluğuna ulaştığı için hasata iki farklı dönemde girilmiştir. İlk hasat 11.08.2016 tarihinde sorgumun hamur olum devresine ulaşması ile yapılmıştır. Bu dönemde baklagillerin alt baklaları oluşmuştur. İkinci hasat 18.08.2016 tarihinde mısırın hamur olum devresine ulaşması ile gerçekleştirilmiştir. Her parselin ilk ve son sıraları ve parselin baştan ve sondan 50 cm'lik kısımları kenar tesiri olarak atılmış ve geriye kalan alan hasat alanı olarak belirlenmiştir. Tüm gözlem ve ölçümler bu alandan yapılmıştır. Her iki hasat zamanından sonra parseller silaj yapımı için dal öğütme makinesinde 0,6- 2,5 cm ufak parçalara ayrılmıştır. Daha sonra parçalanan örnekler poşetlere doldurulmuş ve vakum paketlenme makinesi ile havası çekilerek silaj yapılmıştır. Silajlar oda sıcaklığında 14.11.2016 tarihine kadar bekletilerek açılmış ve silajlardan da örnekler alınarak laboratuara getirilmiştir.



Şekil 3.1. Denemenin kurulması ve damlama sulama sisteminin yerleştirilmesi.



Şekil 3.2. Yabancı ot mücadelesi



Şekil 3.3. Bitkiler büyürken



Şekil 3.4. Hasat zamanı



Şekil 3.5. Silaj örneklerinin paketlenmesinde kullanılan vakum makinası



Şekil 3.6. Silaj örneklerinin paketlenmesi

3.2.2. Araştırmada İncelenen Konular

3.2.2.1. Baklagil ve Buğdaygil Oranı

Parsellerde ot hasadı yapılırken 1m²'lik kısım ayrı olarak biçilmiştir. Daha sonra bu otun baklagil ve buğdaygil olarak laboratuarda ayrılmış kurutulup tartılmıştır. Bu değerlerin oranlanmasıyla kuru otun botanik kompozisyonu (% baklagil oranı ve % buğdaygil oranı) belirlenmiştir. Daha sonra bu değerler kuru ot verimine dahil edilmiştir.

3.2.2.2. Yeşil, Kuru Ot Verimi ve Kuru Madde Oranı

Her parselin ilk ve son sıraları ile baştan ve sondan 50 cm'lik kısımlar kenar tesiri olarak atıldıktan sonra geriye kalan alan hasat alanı olarak belirlenmiştir. Bitkiler dipten biçilerek yaş olarak tartılıp yeşil ot verimi belirlenmiştir. Daha sonra 60°C'de 2 gün kurutulduktan sonra tartılarak kuru ot verimi belirlenmiş, elde edilen sonuçlar dekara çevrilmiştir. Kuru madde oranı ise kuru ot miktarı yaş ot miktarına bölünerek 100 ile çarpılmasıyla bulunmuştur.

3.2.2.3 LER (Alan Eşdeğer Kullanım Oranı):

LER oranı $LER = Y1.2/Y1.1 + Y2.1/Y2.2$ formülü yardımıyla hesaplanmıştır. Burada Y1.1 ve Y2.2 yalın ekimlerde bitki 1 ve bitki 2'nin verimi, Y1.2, Y2.2 karışık ekimlerdeki verimi. $LER > 1$ ise karışık ekimin avantajlı olduğu, $LER < 1$ olduğunda ise karışık ekimin avantajsız olduğunu göstermektedir (Mead ve Wiley, 1980).

3.2.2.4 Otun ve Silajın Kimyasal Bileşimi:

Kurutulan örnekler değirmende 0,5 mm olacak şekilde öğütülmüştür. Öğütülen örnekler kurutma fırınında tekrar nemi alınarak kimyasal analizler yapılmıştır. Silaj örnekleri de önce kurutma fırınında kurutulmuş ve öğütülmüştür. Ham protein oranı; N miktarı Kjeldahl yöntemi ile (AOAC 1995) belirlenmiş ve N x 6,25 ile çarpılarak ham protein oranı hesaplanmıştır. NDF, ADF ve ADL miktarı Van Soest ve ark. 1991'na göre yapılmıştır. Kül miktarı da yine AOAC 1995'nin esaslarına göre belirlenmiştir. Silajın pH'sı pH metrede okunarak tespit edilmiştir.

3.2.3. Verilerin Değerlendirilmesi

Deneme sonucunda belirlenen veriler tesadüf blokları deneme desenine göre tek yönlü (ANOVA) varyans analizine tabi tutulmuştur (Minitab 17). Ortalamalar arasındaki farklılık $P \leq 0,05$ önem seviyesine göre TUKEY çoklu karşılaştırma testiyle belirlenmiştir.

BÖLÜM 4

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Baklagil, Buğdaygil Oranları

Karışımları oluşturan bitkilerin oranlarına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.1’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1. Karışık ekimlerinin baklagil ve buğdaygil oranına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Uygulama	5	405,3	81,1	7,40**
Hata	12	131,5	11,0	
Toplam	17	536,8		

**0,01 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.1. incelendiğinde, oluşturulan karışımların baklagil ve buğdaygil oranları arasında istatistiki olarak önemli fark olduğu ($P \leq 0,002$) görülmektedir.

Çizelge 4.2. Karışık ekimlerinin ortalama baklagil ve buğdaygil oranları (%)

Karışımlar	Baklagil Oranı	Buğdaygil Oranı
Mısır+Soya	11,29 A*	88,71 C
Mısır+Börülce	9,89 AB	90,11 BC
Mısır+Sakız fasulyesi	1,28 BC	98,72 AB
Sorgum+Soya	10,50 A	89,50 C
Sorgum+Börülce	11,92 A	88,08 C
Sorgum+Sakız fasulyesi	0,58 C	99,42 A
Ortalama	7,58	92,42

*Büyük harfler %5 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Baklagil ve buğdaygil oranı hesaplanırken yalın ekimler göz ardı edilmiştir. Karışık ekimlerde en yüksek baklagil oranı %11,93 ile sorgum + börülce, %11,29 ile mısır + soya ve %10,50 ile sorgum + soya parsellerinde görülmektedir. Karışımda en az baklagil

oranına ise %0,58 ile sorgum + sakız fasulyesi karışımı sahip olmuştur. Sakız fasulyesinin hem mısır hem de sorgum ile yapılan karışımların en az baklagil oranına sahip olunmuştur.

Sakız fasulyesi ekilen diğer bitkilere göre çimlenme sıcaklığı daha fazla olan bir bitkidir. Denemede kullanılan diğer bitkilerden sonra çimlenmiş ve çıkıştan sonra büyümesi oldukça yavaş olmuştur. Bu nedenle bitkiler karışık ekilen diğer bitkilerin gölgesinde kalmış ve yeterli güneş ışığı alamadıklarından dolayı zayıf ve cılız gelişmişlerdir.

Karışık ekimlerde en yüksek buğdaygil oranına, buğdaygil yem bitkilerinin sakız fasulyesi ile yapılan karışımlarında belirlenmiştir. En yüksek buğdaygil oranı %99,42 sorgum + sakız fasulyesi ve %98,72 mısır + sakız fasulyesi karışımlarında belirlenmiştir. Diğer karışımların buğdaygil oranları birbirine yakın çıkmıştır.

4.2. Yeşil ve Kuru Ot Verimleri

Karışık ekimlerin yeşil ot verimlerine ait varyans analizi sonucu Çizelge 4.3'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.3. Yalın ve karışık ekimlerin yeşil ot verimlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Uygulama	10	154666363	15466636	20,81**
Hata	22	16351046	743229	
Toplam	32	171017409		

**0,01 düzeyinde önemlidir.

Karışım ve yalın ekimlerin yeşil ot verimleri bakımından istatistiki olarak önemli fark olduğu ($P \leq 0,000$) belirlenmiştir.

Çizelge 4.4. Yalın ve karışık ekimlerin kuru ot verimlerinin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Uygulama	10	21000558	2100056	14,61**
Hata	22	3161263	143694	
Toplam	32	24161820		

**0,01 düzeyinde önemlidir

Yapılan karışımların ve yalın ekimlerin kuru ot verimi bakımından arasında istatistiki olarak önemli fark olduğu ($P \leq 0,000$) belirlenmiştir (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Yalın ve karışık ekimlerin ortalama yeşil ve kuru ot verimleri (kg/da)

Bitkiler	Yeşil Ot Verimi	Kuru Ot Verimi
Mısır	9700 A	3330,5 A
Soya	2410 BC	868,6 CD
Börülce	2786 BC	672,5 CD
Sakız fasulyesi	462 C	160,3 D
Sorgum Sudanotu Melezi	4341 B	2247,4 AB
Mısır+Soya	4442 B	1605,3 BC
Mısır+Börülce	3882 B	1436,7 BC
Mısır+Sakız fasulyesi	2759 BC	1045,9 CD
Sorgum+Soya	3090 B	1515,7 BC
Sorgum+Börülce	3530 B	1622,1 BC
Sorgum+Sakız fasulyesi	3160 B	1477,2 BC
Ortalama	3505,64	1452,93

Büyük harfler %5 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Yürütülen denemede en yüksek yeşil ot verimine 9700 kg/da ile yalın mısır parselleri sahip olmuştur. Bunu sırasıyla 4442 kg/da ile mısır + soya, 4341 kg/da ile yalın sorgum sudan otu melezi, 3882 kg/da ile mısır + börülce, 3530 kg/da ile sorgum + börülce, 3160 kg/da ile sorgum + sakız fasulyesi ve 3090 kg/da ile sorgum + soya karışık ekimleri takip etmiş ve aynı istatistiki grupta yer almıştır. Baklagiller içerisinde en yüksek yeşil ot verimine (2786 kg/da) börülce sahip olurken, 2410 kg/da ile soya aynı istatistiki grupta yer almıştır. En düşük yeşil ot verimi ise 462 kg/da ile yalın sakız fasulyesi ekilen parsellerde tartılmıştır.

Kuru ot verimi bakımından da yalın ekilen mısır en yüksek verime (3330,5 kg/da) sahip olmuştur. Bunu takiben 2247,4 kg/da ile sorgumun yalın ekimi izlemiştir. Yeşil ot verimi bakımından istatistiki olarak B sınıfında bulunan sorgum yalın parseli kuru ot verimi bakımından AB sınıfında yer almıştır. Karışımlarda mısırın soya ile börülce karışımlarıyla, sorgumun aynı baklagillerle karışımının kuru ot verimleri aynı istatistiki grupta yer almıştır. Soya ve börülcenin yalın ekimleri karışımlara göre daha düşük verime

sahip olmuştur. En az kuru ot verimlerine ise 160,3 kg/da ile sakız fasulyesi parsellerinde belirlenmiştir.

Yalın ekilen mısır parsellerinde yeşil ve kuru ot verimlerinin diğer parsellere oranla daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. İzmir’de yapılan bir araştırmada en yüksek yeşil ot verimi mısır’dan elde edilmiş, bunu sorgum sudanotu melezi takip etmiştir (Geren ve Kavut, 2009). Akdeniz bölgesinde 2. ürün olarak yetiştirilen mısır, sorgum sudanotu melezinden daha yüksek verim vermektedir (Arslangiray ve ark., 1991; Tansı ve ark., 1991). Darı ve soya ile yapılan bir çalışmada en yüksek silaj verimi darıdan, en düşük silaj verimi soyadan alınmıştır (Jahanzad ve ark., 2015). Yapılan bu araştırmada olduğu gibi Akman ve Sencar (1999), Prithiviraj ve ark, (2000) ve Ayub ve ark, (2004) araştırmacılar da mısırı baklagillerle karışık ekmişler ve en yüksek verimi yalın ekilen mısırdan en düşük verimi ise yalın ekilen baklagillerden almışlardır. Ahmed ve Rao (1982), Allen ve Obura (1983), Singh ve ark, (1986), Marchiol ve ark, (1992), Martin ve ark, (1997), Hussain ve ark, (2000), Dahmerdeh ve ark, (2009) ve Erdoğan ve ark, (2013) gibi araştırmacılar da karışık ekimlerin verimlerini yalın ekimlerin verimlerinden yüksek bulmuşlardır. Baklagillerin verimi buğdaygillere göre düşük olmuştur. Baklagiller içerisinde ise en düşük verime sakız fasulyesi bitkisi sahip olmuştur. Sakız fasulyesi bitkisinin çimlenmesi için sıcaklık isteğinin fazla olması sebebiyle geç çıkış yapması, bitkinin cılız kalmasına ve hızla büyüyen mısır ve sorgum sudanotu melezi bitkilerinin gölgesinde kalmasına sebep olmuştur. Bu durum yavaş gelişen sakız fasulyesi bitkisinin veriminin azalmasına yol açmıştır.

4.3. Kuru Madde Oranı

Karışık ve yalın ekilen bitkilerin kuru madde oranları bakımından arasında istatistiki olarak önemli fark olduğu ($P \leq 0,000$) belirlenmiştir (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6. Yalın ve karışık ekimlerin kuru madde verimlerinin varyans analiz sonuçları

Varyasyon	Serbestlik	Kareler	Kareler	F değeri
Kaynağı	Derecesi	Toplamı	Ortalaması	
Uygulama	10	1933,6	193,4	15,98**
Hata	22	266,2	12,1	
Toplam	32	2199,8		

**0,01 düzeyinde önemlidir

Çizelge 4.7. Yalın ve karışık ekimlerin ortalama kuru madde oranı (%)

Bitkiler	Kuru Madde Oranı
Mısır	34,44 CD
Soya	35,78 C
Börülce	24,59 D
Sakız fasulyesi	35,70 C
Sorgum Sudanotu Melezi	51,71 A
Mısır+Soya	36,43 C
Mısır+Börülce	32,46 BC
Mısır+Sakız fasulyesi	36,26 BC
Sorgum+Soya	45,18 A
Sorgum+Börülce	31,31 AB
Sorgum+Sakız fasulyesi	34,71 AB
Ortalama	36,23

Büyük harfler %5 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Yalın ve karışık ekilen yem bitkilerinin en yüksek kuru madde oranı (%51,71) sorgum sudanotu melezi ile sorgumun baklagillerle karışık ekimlerinde belirlenmiştir. En düşük kuru madde oranı ise %24,59 ile yalın ekilen börülcede tespit edilmiştir.

Buğdaygil yem bitkileri baklagil yem bitkilerine göre daha uzun boyludur. Bitkinin daha uzun boyu taşıyabilmesi için daha çok selüloz ve hemiselüloza ihtiyaç duymaktadır. Bu durum ise bitkinin kuru madde oranını arttırmaktadır. Budaygil yem bitkilerinin baklagil yem bitkilerine göre daha yüksek kuru madde oranına sahip olmasının asıl nedeni baklagil yem bitkilerine göre uzun boylu olmalarıdır. Kuru madde oranı yeşil olarak biçilen bitkilerin 60°C’de kurutma fırınında bekletilerek kurutulması ve bu kuru otun tartılarak yeşil ota oranlanması ile bulunmuştur. İtalya’da yapılan bir çalışmada mısır ve soya 7.5 ve 15 kg/da azot dozlarında yalın ve karışık olarak ekilmiştir. Elde edilen sonuçlarda kuru madde oranı istatistiki olarak azot dozlarına göre farklılık göstermemiştir. Mısır bitkisi %32,9, soya %24,7 kuru madde oranına sahip olmuştur. Soyanın karışımdaki oranı arttıkça elde edilen kuru madde oranı da azalmıştır (Marchiol ve ark., 1992). Pakistan’da yapılan bir karışık ekim denemesinde mısır ve börülce yalın ve karışık olarak ekilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre börülce bitkisinin karışımdaki oranının artmasıyla beraber kuru madde oranının azaldığı tespit edilmiştir (Azim ve ark., 2000).

4.4. LER (Alan Eşdeğer Kullanım Oranı):

Çizelge 4.8. Karışık ekimlerin LER ortalamaları

Karışımlar	LER Oranları
Mısır+Soya	0,66
Mısır+Börülce	0,55
Mısır+Sakız fasulyesi	0,35
Sorgum+Soya	0,80
Sorgum+Börülce	0,87
Sorgum+Sakız fasulyesi	0,81
Ortalama	0,67

Yem bitkisi karışımlarının LER ortalamaları bütün karışımlarda 1'in altında kalmıştır. Sorgum sudanotu melezinin baklagillerle yapılan karışımlarında LER değerleri daha yüksek olurken, mısırın baklagillerle yapılan karışımlarında LER değeri daha düşük olmuştur.

LER oranı karışık ekimin ekilen bölge için uygun olup olmadığını göstermektedir. LER değeri 1'in üzerinde ise karışık ekim ekilen bölge için önerilmekte, 1'in altında ise önerilmemektedir. Denemede LER değeri 1'in altında çıkmasının en önemli sebebi mısır ve sorgum sudanotu melezi yalın ekilen parsellerin yeşil ot veriminin yüksek çıkması ve karışık ekimlerden elde edilen mısır ve sorgum sudanotu melezi verimlerinin yalın mısır veriminin çok altında kalmasıdır. Nepal'de yapılan bir çalışmada mısır ve soya yalın ve karışık olarak ekilmiştir. Mısırın karışımdaki oranı arttıkça LER değerinin yükseldiği tespit edilmiştir. Bulunan değerler karışık ekimin Nepal için uygun olduğunu ortaya koymuştur (Prasad ve Brook., 2004). Kanada'da yapılan bir çalışmada mısır ve soya karışık olarak ekilmiştir. Çalışmada erkenci, erkenci yüksek protein, orta, geç ve çok geç olmak üzere farklı soya çeşitleri kullanılmıştır. Elde edilen LER sonuçlarına göre çok geççi çeşit hariç diğer bütün çeşitler karışık ekim için uygun sonucu elde edilmiştir (Martin ve ark., 1997).

4.5. Ham Protein Oranı

Çizelge 4.9. ve 4.10. incelendiğinde, yapılan karışımların ve yalın ekimlerden elde edilen otun ve silajın ham protein oranı bakımından arasında istatistiki olarak önemli fark olduğu ($P \leq 0,000$) belirlenmiştir.

Çizelge 4.9. Yalın ve karışık ekimlerin ham protein oranlarının (ot) varyans analiz sonuçları

Varyasyon	Serbestlik	Kareler	Kareler	F değeri
Kaynağı	Derecesi	Toplamı	Ortalaması	
Uygulama	10	403,01	40,30	35,90**
Hata	22	24,70	1,12	
Toplam	32	427,71		

**0,01 düzeyinde önemlidir

Çizelge 4.10. Yalın ve karışık ekimlerin ham protein oranlarının (silaj) varyans analiz sonuçları

Varyasyon	Serbestlik	Kareler	Kareler	F değeri
Kaynağı	Derecesi	Toplamı	Ortalaması	
Uygulama	10	291,61	29,161	13,87**
Hata	22	46,24	2,102	
Toplam	32	337,85		

**0,01 düzeyinde önemlidir

Yalın ve karışık ekilen yem bitkisi otunda en yüksek ham protein oranı (%18,85) yalın ekilen börülce otunda belirlenmiştir. En düşük HP oranı (%6,52) ise sorgumun yalın ekildiği parsellerin otunda belirlenmiştir. Tahıllar ve baklagillerin yalın ve ikili karışımlarından elde edilen otta baklagillerin ham protein oranı yüksek çıkmıştır. Baklagiller arasında da en yüksek ham protein börülce, sakız fasulyesi ve soya şeklinde sıralanmıştır. En düşük ham protein ise yalın sorgum sudanotu melezinden alınırken, onu sorgum + sakız fasulyesi (%7,15), yalın mısır (%7,72), mısır + sakız fasulyesi (%7,92) ve sorgum+soya (%8,16) karışımları takip etmiştir. Karışımlarda börülcenin girdiği karışımlar en yüksek HP'e sahip otu üretmiştir.

Farklı uygulamalarla elde edilen otlardan yapılan silajda ottakine benzer sonuçlar elde edilmiştir. Baklagil yem bitkileriyle yapılan silajda HP oranı en fazla olmuştur. Baklagil yem bitkileri içinde ise börülce %17,36 ile en yüksek protein oranına sahip silaj olmuştur. Yalın baklagil bitkileri ile yapılan silajdan sonra en yüksek ham protein oranına mısır + soya karışımı %10,43 ile sahip olmuştur. En düşük ortalama ise %5,81 ile sorgum yalın parsellerinin ortalaması sahip olmuştur.

Çizelge 4.11. Yalın ve karışık ekilen yem bitkileri otunun ve silajının ortalama ham protein oranları (HP) (%)

Bitkiler	HP (ot)	HP (silaj)
Mısır	7,72 DE	7,65 CD
Soya	11,27 C	11,67 BC
Börülce	18,85 A	17,36 A
Sakız fasulyesi	14,48 B	11,93 B
Sorgum Sudan Otu Melezi	6,52 E	5,81 D
Mısır+Soya	8,90 CDE	10,43 BC
Mısır+Börülce	9,99 CD	9,57 BCD
Mısır+Sakız fasulyesi	7,92 DE	7,63 CD
Sorgum+Soya	8,16 DE	8,77 BCD
Sorgum+Börülce	10,13 CD	8,16 BCD
Sorgum+Sakız fasulyesi	7,15 DE	8,17 BCD
Ortalama	10,10	9,74

Büyük harfler %5 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Yalın baklagillerin ham protein oranının yüksek olması ve baklagiller ile buğdaygillerin karışımından sonra ham protein oranının artması beklenen bir durumdur. Pakistan’da yapılan karışık ekim çalışmasında mısır bitkisi yalın, mısır + börülce 85:15 ve 70:30 oranlarında karışık olarak ekilmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuca göre börülce bitkisinin karışık ekimdeki oranı arttıkça ham protein oranının arttığı gözlemlenmiştir (Azim ve ark., 2000). Pakistan’da yapılan başka bir araştırmada; mısır buğdaygil yem bitkisi, sakız fasulyesi, sesbanya ve börülce baklagil yem bitkisi ile 100:0, 25:75, 50:50, 25:75 ve 0:100 oranlarında yalın ve karışık ekilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre karışımda baklagil yem bitkisinin artmasıyla ham protein oranında artış gözlemlenmiştir (İbrahim ve ark., 2014). İtalya’da yapılan bir karışık ekim çalışmasında mısır+soya karışık olarak ekilmiştir. Soyanın karışımdaki payının artmasıyla elde edilen yeşil ot veriminin protein oranının arttığı saptanmıştır (Marchiol ve ark ., 1992). Yapılan araştırmada olduğu gibi, ham protein oranı en yüksek yalın ekilen baklagillerde daha sonra karışımlarda en az da buğdaygillerde olduğunu Martin ve ark., (1997), Ayub ve ark., (2004), Ahmad ve ark. (2007), Dahmerdeh ve ark., (2009), Ayub ve Shoaib (2009) araştırmacılar da benzer sonuçları almıştır.

4.6. NDF Oranı

Tahıllar ile baklagillerin yalın ve ikili karışımlarından elde edilen otun ve silajın NDF oranları arasında önemli farklılıklar belirlenmiştir (Çizelge 4.12, 4.13).

Çizelge 4.12. Yalın ve karışık ekimlerin NDF oranlarının (ot) varyans analiz sonuçları

Varyasyon	Serbestlik	Kareler	Kareler	F değeri
Kaynağı	Derecesi	Toplamı	Ortalaması	
Uygulama	10	2444,0	244,4	23,98**
Hata	22	224,2	10,2	
Toplam	32	2668,1		

**0,01 düzeyinde önemlidir

Çizelge 4.13. Yalın ve karışık ekimlerin NDF oranlarının (silaj) varyans analiz sonuçları

Varyasyon	Serbestlik	Kareler	Kareler	F değeri
Kaynağı	Derecesi	Toplamı	Ortalaması	
Uygulama	10	3484,6	348,46	16,63**
Hata	22	461,0	20,95	
Toplam	32	3945,6		

**0,01 düzeyinde önemlidir

NDF; hemiselüloz, selüloz ve lignini ifade etmektedir. NDF oranının yüksek olması yemin sindirilebilirliğinin düşük olduğunu göstermektedir. Çizelge incelendiğinde en yüksek NDF oranları sorgum + sakız fasulyesi karışımı (%62,69) ile yalın ekilen sorgum otunda (%61,92) belirlenmiştir. En düşük NDF oranı ise %37,84 ile soya yalın bitkisine ait olmuştur. Baklagillerin NDF oranı tahıllara göre daha düşük bulunmuştur. Soyanın, mısır ve sorgum sudanotu melezi karışımları bürülçenin aynı tahıllarla yapılan karışımlarından daha düşük NDF oranlarına sahip olmuştur.

Silajda ise ottakine benzer NDF oranları belirlenmiştir. Ottaki NDF'si yüksek çıkan uygulamalar silajda da yüksek çıkmıştır. Sorgum sudanotu melezinin yalın ve baklagillerle karışık ekimlerinden elde edilen silajlarında NDF oranları biraz yükselmiştir. Yalın ekilen mısırın ise silajlarındaki NDF oranı ota göre düşmüştür.

Çizelge 4.14. Yalın ve karışık ekimlerin ortalama NDF oranları (%)

Ürün	NDF (ot)	NDF (silaj)
Mısır	58,04 AB	49,55 CD
Soya	37,84 E	41,38 DE
Börülce	40,40 DE	35,55 E
Sakız fasulyesi	39,24 DE	43,70 DE
Sorgum Sudan Otu Melezi	61,92 A	67,95 A
Mısır+Soya	48,17 CD	43,43 DE
Mısır+Börülce	54,92 ABC	54,22 BCD
Mısır+Sakız fasulyesi	57,98 AB	57,23 ABC
Sorgum+Soya	51,34 BC	60,82 ABC
Sorgum+Börülce	55,20 ABC	61,74 ABC
Sorgum+Sakız fasulyesi	62,69 A	65,33 AB
Genel Ortalama	51,61	52,81

Büyük harfler %5 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

4.7. ADF Oranı

Çizelge 4.15. ile 4.16. İncelendiğinde yapılan karışımların ve yalın ekimlerin otun ve silajın ADF oranı arasında istatistiki olarak önemli fark olduğu ($P \leq 0,000$) belirlenmiştir.

Çizelge 4.15. Yalın ve karışık ekimlerin ADF oranlarının (ot) varyans analiz sonuçları

Varyasyon	Serbestlik	Kareler	Kareler	F değeri
Kaynağı	Derecesi	Toplamı	Ortalaması	
Uygulama	10	178,05	17,80	5,50**
Hata	22	71,28	3,24	
Toplam	32	249,33		

Çizelge 4.16. Yalın ve karışık ekimlerin ADF oranlarının (silaj) varyans analiz sonuçları

Varyasyon	Serbestlik	Kareler	Kareler	F değeri
Kaynağı	Derecesi	Toplamı	Ortalaması	
Uygulama	10	1019,0	101,898	10,34**
Hata	22	216,9	9,858	
Toplam	32	1235,9		

Çizelge 4.17. Yalın ve karışık ekimlerinin ortalama ADF oranları (%)

Bitkiler	ADF (ot)	ADF (Silaj)
Mısır	43,74 A	25,56 BC
Soya	37,81 B	22,24 C
Börülce	41,40 AB	20,34 C
Sakız fasulyesi	38,27 B	21,54 C
Sorgum Sudanotu Melezi	45,53 A	35,08 A
Mısır+Soya	40,33 AB	21,48 C
Mısır+Börülce	42,60 AB	27,98 ABC
Mısır+Sakız fasulyesi	42,84 AB	29,46 ABC
Sorgum+Soya	40,44 AB	33,82 AB
Sorgum+Börülce	41,59 AB	31,68 AB
Sorgum+Sakız fasulyesi	44,52 A	35,68 A
Genel Ortalama	41,78	27,715

Büyük harfler %5 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Bitkilerde ADF selüloz ve lignini ifade etmektedir. Çizelge 4.17. incelendiğinde en yüksek ADF oranlarına %45,53 ile sorgum yalın, %44,517 ile sorgum + sakız fasulyesi karışık ekimi, %43,74 ile mısır yalın ekimi sahip olmuştur. Sorgum + sakız fasulyesi karışık ekiminin ADF oranının yüksek çıkmasındaki en önemli etken, sakız fasulyesi karışık ekilen parsellerde bitki gelişiminin yavaş olmasına bağlı olarak diğer buğdaygil bitkilerinin gölgesinde kalması, zamanla gelişimlerinin yavaşlaması ve yeterli güneş ışığı alamadığından ortamdan çekilmesi gösterilebilir.

4.8. ADL Oranı

Çizelge 4.18. ve 4.19. incelendiğinde; mısır, sorgum sudanotu melezi, soya, börülce ve sakız fasulyesinin yalın ve ikili karışımlarından elde edilen otun ve silajın ADL miktarları arasında önemli farklılığın olduğu belirlenmiştir ($P \leq 0,000$).

Çizelge 4.18. Yalın ve karışık ekimlerin ADL oranlarının (ot) varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Uygulama	10	8,575	0,858	6,21**
Hata	22	3,038	0,138	
Toplam	32	11,613		

**0,01 düzeyinde önemlidir

Çizelge 4.19. Yalın ve karışık ekimlerin ADL oranlarının (silaj) varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Uygulama	10	20,328	2,0328	8,59**
Hata	22	5,207	0,2367	
Toplam	32	25,535		

**0,01 düzeyinde önemlidir

Çizelge 4.20. Yalın ve karışık ekimlerin ortalama ADL oranları (%)

Bitkiler	ADL (ot)	ADL (silaj)
Mısır	7,75 ABC	2,62 BCD
Soya	7,95 A	2,65 BCD
Börülce	8,00 A	1,26 D
Sakız fasulyesi	7,23 ABCD	2,26 CD
Sorgum Sudan Otu Melezi	6,84 BCD	3,64 ABC
Mısır+Soya	7,93 A	2,40 CD
Mısır+Börülce	7,90 AB	2,61 BCD
Mısır+Sakız fasulyesi	7,72 ABC	3,10 ABC
Sorgum+Soya	7,04 ABCD	3,98 AB
Sorgum+Börülce	6,81 CD	3,09 ABC
Sorgum+Sakız fasulyesi	6,61 D	4,08 A
Genel Ortalama	7,44	2,88

Büyük harfler %5 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

ADL lignini ifade etmektedir. Otta en yüksek ADL oranına %8,00, %7,95 ve %7,93 ile börölce, soya ve mısır + soya yalın ve karışık ekim parsellerinin ortalaması sahip olmuştur. En düşük ADL oranı ise %6,61 ile sorgum + sakız fasulyesi karışık ekim parselleri ortalaması sahip olmuştur.

Hasat edilen bitkilerle yapılan silajda ise en yüksek ADL oranı ise %4,08 ile sorgum + sakız fasulyesi karışık ekim parselleri, en düşük ADL oranı ise %1,26 ile börölce yalın ekim parsellerinin ortalaması sahip olmuştur. Diğer uygulamalar bu iki değer arasında yer almıştır (Çizelge 4.20).

Yalın ekimlerde buğdaygil yem bitkilerinin NDF oranlarının baklagil yem bitkilerine oranla daha yüksek olması beklenen bir durumdur. NDF; selüloz, hemiselüloz ve lignini ifade etmektedir bu maddeler hücre çeperinde bulunmaktadır. Buğdaygil yem bitkilerinin hücre çeperleri baklagil yem bitkilerinin hücre çeperlerine göre daha kalın olduklarından bu kimyasal maddeleri daha fazla içermektedirler (Wilson 1993). Karışık ekimlerde NDF ve ADF oranlarının düştüğü saptanmıştır. Bu durum istenen bir durumdur ve sindirebilirlik açısından önemlidir. Mısır ve soya ile yapılan bir karışık ekim çalışmasında karışımdaki soya oranının artmasıyla NDF değerinin düştüğü, soya oranının azalmasıyla NDF değerinin arttığı tespit edilmiştir (Jahansad ve ark., 2015). Darmerdeh ve ark., (2009)' da mısır ve börölceyi yalın ve farklı oranlarda karışık olarak ekmişlerdir. NDF değerleri arasında istatistiki olarak bir fark olmazken, ADF oranı en yüksek yalın mısır, en düşük ise yalın börölce parsellerinde belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar Arslan ve ark., (2017)'nin elde etmiş olduğu sonuçlarla benzerlik göstermektedir. Buğdaygil yem bitkileri baklagil yem bitkileriyle karıştırıldığı zaman, protein oranı yükselmekte, selüloz ve hemiselüloz miktarı azalmakta fakat lignin oranı artmaktadır (Waldo ve Jorgensen 1981).

4.9. Ham Kül Oranı

Çizelge 4.21. ve 4.22. İncelendiğinde mısır ve sorgum sudanotu melezi ile baklagillerin yalın ve karışık ekimleriyle elde edilen ot ($P \leq 0,000$) ve silajın ($P \leq 0,008$) ham kül oranı arasında önemli fark olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.21. Yalın ve karışık ekimlerin ham kül oranlarının (ot) varyans analiz sonuçları

Varyasyon	Serbestlik	Kareler	Kareler	F değeri
Kaynağı	Derecesi	Toplamı	Ortalaması	
Uygulama	10	209,786	20,979	50,02**
Hata	22	9,227	0,419	
Toplam	32	219,014		

**0,01 düzeyinde önemlidir

Çizelge 4.22. Yalın ve karışık ekimlerin ham kül oranlarının (silaj) varyans analiz sonuçları

Varyasyon	Serbestlik	Kareler	Kareler	F değeri
Kaynağı	Derecesi	Toplamı	Ortalaması	
Uygulama	10	68,13	6,813	3,43**
Hata	22	43,67	1,985	
Toplam	32	111,80		

**0,01 düzeyinde önemlidir

Çizelge 4.23. Yalın ve karışık ekimlerin ortalama ham kül oranları (%)

Bitkiler	Ham Kül (ot)	Ham Kül (silaj)
Mısır	7,06 E	6,77 B
Soya	10,47 BC	9,42 AB
Börülce	12,14 B	8,70 AB
Sakız fasulyesi	15,93 A	9,02 AB
Sorgum Sudan Otu Melezi	7,66 DE	9,88 AB
Mısır+Soya	7,86 DE	9,17 AB
Mısır+Börülce	8,43 DE	7,49 AB
Mısır+Sakız fasulyesi	7,32 DE	6,27 B
Sorgum+Soya	8,41 DE	10,06 AB
Sorgum+Börülce	9,07 CD	9,34 AB
Sorgum+Sakız fasulyesi	8,19 DE	11,43 A
Genel Ortalama	9,32	8,87

Büyük harfler %5 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Yalın ve karışık ekimlerden hasat edilen otun ham kül oranı en yüksek %15,93 ile sakız fasulyesi yalın ekilen parsellerinden, en düşük ham kül oranına ise %7,06 ile mısır yalın ekilen parselleri sahip olmuştur. Yalın ekilen baklagillerin ham kül oranları diğer uygulamalara göre daha yüksek olmuştur.

Yapılan silajların ise en yüksek ham protein oranı %11,43 ile sorgum + sakız fasulyesi karışımında belirlenirken en düşük ham kül oranı otta olduğu gibi %6,77 ile mısırın yalın ekildiği parsellerde olmuştur. Buna ilaveten mısır + sakız fasulyesi karışımı da %6,27 ile en düşük ham kül oranı arasında yer almıştır.

Bitkilerin bünyesinde bulunan mineral bitki bünyesindeki kimyasal ve fiziksel tepkimeler için önemli rol üstlenmektedirler. Ham kül oranı bitki bünyesindeki mineral maddeler için net sonuçlar vermektedir. Pakistan’da yapılan bir çalışmada sorgum ve *Vigna umbellatayalın* ve karışık olarak ekilmiştir. Çalışmada elde edilen sorgum ham kül oranı ile kendi çalışmamdaki ham kül oranları benzerlik göstermektedir (Ayub ve ark., 2004). İran’da yapılan bir çalışmada mısır ve börülce bitkileri yalın ve belirli oranlarda karışık olarak ekilmiştir. Araştırmada elde edilen kül değerleri mısır ve börülce bitkileri benzerlik göstermektedir (Dahmardeh ve ark., 2009).

4.10. Silaj pH’sı

Mısır, sorgum sudanotu melezinin, soya, börülce ve sakız fasulyesi ile yalın ve ikili karışımlarından yapılan silajların pH oranı bakımından önemli farkların olduğu belirlenmiştir ($P \leq 0,000$) (Çizelge 4.24).

Çizelge 4.24. Yalın ve karışık ekimlerin pH oranlarının varyans analiz sonuçları (silaj)

Varyasyon	Serbestlik	Kareler	Kareler	F değeri
Kaynağı	Derecesi	Toplamı	Ortalaması	
Uygulama	10	10,7041	1,0704	12,65**
Hata	22	1,7776	0,0846	
Toplam	32	12,4817		

**0,01 düzeyinde önemlidir

Çizelge 4.25. Yalın ve karışık ekimlerin ortalama pH oranları (%)

Bitkiler	pH
Mısır	3,08 D
Soya	4,19 BC
Börülce	3,64 BCD
Sakız fasulyesi	5,17 A
Sorgum Sudanotu Melezi	3,45 CD
Mısır+Soya	3,45 CD
Mısır+Börülce	3,50 BCD
Mısır+Sakız fasulyesi	3,12 D
Sorgum+Soya	4,30 B
Sorgum+Börülce	4,00 BC
Sorgum+Sakız fasulyesi	3,87 BCD
Genel Ortalama	3,80

Büyük harfler %5 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Çizelge 4.25. pH değerleri incelendiğinde silaj sonrası asitliğin en yüksek olduğu bitki 3,08 ve 3,12 ile mısır ve mısır + sakız fasulyesi yalın ve karışık ekimleri olmuştur. Tek başına sakız fasulyesi bitkisi yalın ekimde pH'ı 5,17 ile nötre yakın olmasına rağmen karışık ekimlerdeki veriminin düşük olmasından dolayı silajdaki rolü düşük olmuş ve asitliliği fazla etkilememiştir.

Silajda fermentasyon üzerine olumsuz etkide bulunan *Enterobacteria* cinsi organizmalar pH 5'in altına düştüğünde *Clostridial* sporları ise pH 4,6-4,8'in altına düştüğünde etkili olamamaktadır (Filya, 2001). Yapılan silajda pH sakız fasulyesinde 5,17 olurken diğer bitkilerde 4,19'un altında olmuştur. En düşük pH değeri ise yalın mısırdan elde edilmiştir. Darı ve soya ile yapılan bir çalışmada darının pH'sı soyanın pH'sından daha düşük olmuştur (Jahanazad ve ark., 2015). Yapılan başka bir çalışmada araştırmacılar; mısır silajının pH'sını en düşük (3,85) bulmuşlardır. Aynı çalışmada sorgum sudanotu melezinin pH'sı ise 4,12 olarak tespit edilmiştir (Geren ve Kavut 2009).

BÖLÜM 5

SONUÇ VE ÖNERİLER

Mısır ve sorgum sudanotu melezi ile soya, börülce ve sakız fasulyesinin yalın ve ikili karışımları şeklinde yapılan ekiminden elde edilen hem otun hem de silajın değerlendirilmesi sonucunda aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

En az baklagil oranları sakız fasulyesinin bulunduğu karışımlarda tespit edilmiştir. En yüksek baklagil oranları ise mısır + soya, sorgum + soya ve sorgum + börülce karışımlarında belirlenmiştir.

Karışık ve yalın ekimlerde en yüksek yeşil ot verimine yalın mısır ekimi sahip olmuştur. Yalın mısırı, mısır + soya karışık ekimi ve sorgum yalın ekimi takip etmiştir. En düşük yeşil ot verimi ise yalın ekilen baklagillerde belirlenmiştir. Bunun yanında mısır + sakız fasulyesi karışımının da verimi düşük olmuştur. Diğer ikili karışımların yeşil ot verimi benzer olmuştur.

Yeşil ot verimlerinde olduğu gibi kuru ot veriminde de yalın mısır en yüksek kuru ot verimine sahip olmuştur. Yalın baklagillerin kuru ot verimi daha düşük olurken, bunların içerisinde sakız fasulyesinin verimi en az seviyede kalmıştır. İkili karışımlarda ise mısır + sakız fasulyesi verimi en düşük olmuş, diğer ikili karışımlar benzer kuru ot verimine sahip olmuştur.

Kuru madde oranı sorgum sudanotu melezinin en yüksek çıkmış, bunları sorgum sudanotunun baklagillerle yapılan ikili karışımları takip etmiştir. En düşük kuru madde oranı börülcede belirlenmiştir. Börülce girdiği karışımlarda kuru madde oranını düşürmüştür.

Hem ot hem de silajda ham protein değerleri benzerlik göstermektedir. En yüksek ham protein oranına börülce yalın parselleri sahip olmuştur. Beklenildiği üzere karışık ekimlerle ham protein oranı bakımından düşük olan yalın buğdaygil parsellerinin ham protein oranları yaklaşık %1 ve ya %2 oranında yukarıya çekilmiştir.

Sindirebilirlik açısından önemli olan NDF oranı otta en yüksek sorgum sudanotu melezi yalın ve sorgum + sakız fasulyesi karışık ekimlerinde saptanmıştır. Ot verimi bakımından en yüksek verime sahip mısır ise bunların ardından gelmiştir. Silajda yapılan analizler sonucunda sorgum sudanotu melezi yalın ve sorgum + sakız fasulyesi yalın ve karışık ekim parsellerinin NDF oranları en yüksek iken mısır yalın parsellerinin ortalamasında düşme meydana gelmiştir. Yani silaj yapıldıktan sonra mısır bitkisinin sindirilebilirliği önemli derecede artmıştır.

ADF oranı bakımından otta fazla bir fark olmamasına karşın en yüksek oranlar mısır yalın, sorgum sudanotu melezi yalın, sorgum+ sakız fasulyesi parsellerinden elde edilmiştir. Silajda da sorgum sudanotu melezinin yalın ekimi ile sorgum + sakız fasulyesi karışımında ADF oranı en yüksek olmuştur. Fakat mısırın yalın ekilen parsellerinde yapılan silajda ADF oranı önemli derecede düşüş göstermiştir.

ADL oranı bakımından en yüksek orana börülce, soya yalın ekimleri ile mısır+ soya karışık ekimleri sahip olmuştur. Silaj yapılması ile bütün uygulamaların ADL oranları düşmüştür. Silaj sonrasında da en yüksek ADL oranı sorgum + sakız fasulyesi karışımında belirlenmiş, en düşük ADL oranı ise yalın ekilen börülcede olmuştur.

Ham kül oranı silaj yapımıyla çok az değişiklik göstermiştir. Otta en yüksek kül oranına yalın sakız fasulyesi parselleri sahipken silaj da sorgum + sakız fasulyesi karışık ekim parsellerinin ortalaması sahip olmuştur. En düşük kül miktarı hem otta hem de silajda yalın ekilen parsellerde belirlenmiştir.

Silajın yapılan pH analizleri sonucunda en asitli silaj mısır yalın ve mısır + sakız fasulyesi karışık ekim parselleri ortalamasından elde edilmiştir. En yüksek ve nötre yakın pH ise sakız fasulyesi yalın parsellerinin ortalamasından elde edilmiştir.

Sonuç olarak karışık ekimler LER değeri bakımından Çanakkale Bölgesi için elverişli ve ekonomik olmamaktadır. Fakat buğdaygillerin baklagillerle karışık ekilmesi sonucunda elde edilen yeşil otun ve silajın kalitesinin de arttığı bir gerçektir. Özellikle ham protein bakımından zayıf olan buğdaygillerin baklagillerle karışık ekiminden sonra protein oranlarında %2'lik bir artış gözlemlenmiştir. Silajın protein oranını yükseltmişlerdir. Elde edilen yeşil otun sindirilebilirliği yalın buğdaygil bitkilerine göre daha yüksek olmuştur. Tek yıllık sonuçlara göre yalın mısır tavsiye edilebilir fakat su problemi olan yerlerde sorgum sudanotu melezinin tercih edilmesi isabetli olacaktır. Karışık ekimin hem çevreye hem de otun ve silajın kalitesine etkisinden dolayı mısır ve sorgum sudanotunun soya ve börülce ile karışık ekilmesi tavsiye edilebilir. Soya, börülce ve sakız fasulyesi yalın ekilmemeli bunun yanında sakız fasulyesi bitkisi karışık ekimlerde kullanılmamalıdır.

KAYNAKLAR

- Acar Z., Önal-Aşçı Ö., Ayan İ., Mut H., Başaran U., 2006. Yem bitkilerinde karışık ekim sistemleri. OMÜ Zir. Fak. Dergisi, 21(3): 379-386.
- Ahmad A.U.H., Ahmad R., Mahmood N., Tanveer A., 2007. Performance of forage sorghum intercropped with forage legumes under different planting patterns. Pak. J. Bot. 39(2): 431-439.
- Ahmed S., Rao M. R., 1982. Performance of maize-soybean intercrop combination in the tropics: Results of a multi-location study. Field Crops Res.5, 147-161.
- Akman Z., Sencar Ö. 1999. Hasıl Amaçlı İkinci Ürün Mısır ve Fasulye Birlikte Üretiminde Farklı Ekim Sistemlerinin Verim ve Bazı Karakterlere Etkisi. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 23; 1113-1118.
- Alçıçek A., Tarhan F., Özkan K., Adışen, F., 1999. İzmir ili ve civarında bazı süt sığırcılığı işletmelerinde yapılan silo yemlerinin besin madde içeriği ve silaj kalitesinin saptanması üzerine bir araştırma. Hayvansal Üretim. 40(1): 54-63.
- Allen J.R., Obura R.K., 1983. Yield of Corn, Cowpea and Soybean under Different Intercropping Systems. Agronomy Journal, 75(6); 1005-1009.
- Anonim 2016, Türkiye İstatistik Kurumu İstatistiksel Tablolar ve Dinamik Sorgulama Tahıllar ve Diğer Bitkisel Ürünler, http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001.
- Anonim, 2017. Çanakkale Meteoroloji İl Müdürlüğü İklim Verileri.
- AOAC 1995. Association of Analytical Chemists. Official Methods of Analysis. 16th ed. Washington: AOAC International.
- Armstrong K. L., Albrecht K. A., Lauer J. G., Riday H., 2008. Intercropping corn with lablab bean, velvet bean and scarlet runner bean for forage. Crop Science, Vol. 48, January-February, 371-379.
- Arslan M., Erdurmuş C., Öten M., Aydınoğlu B., Çakmakçı S., 2017. Mısır (Zea mays L.) ile Leucaena leucocephala L. bitkisinin karıştırılmasıyla hazırlanan silajların besin değerinin belirlenmesi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg. 54 (1):101-106.

- Arslangiray C., Tansı V., Sağlamtimur T., 1991. Çukurova koşullarında II. ürün olarak yetiştirilen mısır (*Zea mays* L.) ve sorgum (*Sorghum* sp.) tür ve çeşitlerinin gelişme dönemlerine göre biyolojik üretimlerinin saptanması üzerinde bir araştırma, Türkiye 2. Çayır Mera ve Yembitkiler Kongresi, 28–31 Mayıs 1991, İzmir, s:369–378.
- Ayub M., Shoaib M., 2009. Studies on fodder yield and quality of sorghum grown alone and in mixture with guara under different planting techniques. *Pak. J. Agri. Sci.*, Vol. 46(1), 25-29.
- Ayub M., Tanveer A., Nadeem M.A., Shah S.M.A., 2004. Studies on the fodder yield and quality of sorghum grown alone and in mixture with ricebean. *Pak. j. life soc. sci.* 2(1): 46-48.
- Azim A., A. Khan G., Nadeem M. A., Muhammed D., 2000. Influence of maize and cowpea intercropping on fodder production and characteristics of silage. *Asian-Aus. J. Anim. Sci.* Vol. 13, No. 6 : 781-784.
- Carruthers K., Prithiviraj B., Cloutier Q. Fe, D., Martin R.C., Smith D.L., 1999. Intercropping corn with soybean, lupin and forages: yield component responses. *European Journal of Agronomy* 12, 103–115.
- Contreras-Govea F.E., Soto-Navarro S., Calderon-Mendoza D., Marsalis M.A., Lauriault L.M., 2011b. Dry matter yield and nutritive value of cowpea and lablab in the southern high plains of the USA. *Forage Grazinglands*, <http://dx.doi.org/10.1094/FG-2011-0819-02-RS>, Online.
- Dahmardeh M., Ghanbari A., Syasar B., Ramroudi M., 2009. Effect of intercropping maize (*Zea mays* L.) with cow pea (*Vigna unguiculata* L.) on green forage yield and quality evaluation. *asian journal of plant sciences* 8 (3): 235-239.
- Dung N.T., Ledin I., Mui N.T., 2005. Intercropping cassava with flemingia: effect on biomass yield and soil fertility. *Livest. Res. Rural Develop.* 17, Available at (<http://www.lrrd.org/lrrd17/1/dzun17006.html>) (verified 19 Apr. 2013).
- Erdoğan İ., Altınok S., Genç A., 2013. Farklı sıralara ekilen mısır ve soya bitkisinde ekim oranlarının bazı bitkisel özellikler ve yem verimine etkileri. *Bibad* 6(1): 6-10.
- Eskandari H., Ghanbari A., Javanmard A., 2009. Intercropping of cereals and legumes for forage production. *Not. Sci. Biol.* 1:7–13.

- Filya İ., 2001. Silaj Teknolojisi. Hakan Ofset, İzmir.
- Geren H., Kavut Y.T., 2009. İkinci ürün koşullarında yetiştirilen bazı sorgum (*Sorghum* sp.) türlerinin mısır (*Zea mays* L.) ile verim ve silaj kalitesi yönünden karşılaştırılması üzerine bir araştırma. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg. 46 (1): 9–16.
- Hashemi M., Farsad A., Sadeghpour A., Weis S., Herbert S.J., 2013. Cover crop seeding date influence on fall nitrogen recovery. Journal of Plant Nutritional and Soil Science. 176, 69–75.
- Hussain I., Jatoti S. A., Sayal O., Baloch M. S., 2000. Green fodder yield and land equivalent ratio of sorghum-legume association. Pakistan Journal of Biological Sciences 3 (1): 175-176.
- Ibrahim M., Ayub M., Maqbool M. M., Nadeem S. M., Haq T. U., Hussain S., Ali A., Lauriault L. M., 2014. Forage yield components of irrigated maize-legume mixtures at varied seed ratios. Field Crops Research. 169, 140-144.
- Ibrahim M., Ayub M., Tanveer A., Yaseen M., 2012. Forage quality of maize and legumes as monocultures and mixtures at different seed ratios. J. Anim. Plant Sci. 22, 987–992.
- İptaş S., Avcıoğlu R., 1993. Yalın ve karışık olarak silolanan değişik mısır çeşitleri ve baklagillerin yem değerleri üzerine bir araştır. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi., (10), 202-209.
- Jahanzad E., Sadeghpour A., Hashemi M., Keshavarz Afshar R., Hosseini M.B., Barker A.V., 2015. Silage fermentation profile, chemical composition and economic evaluation of millet and soya bean grown in monocultures and as intercrops. Grass and Forage Science. 71, 584–594.
- Kuşvuran A., Nazlı, R. İ., Tansı, V. 2011. Türkiye’de ve Batı Karadeniz Bölgesi’nde ÇayırMera Alanları, Hayvan Varlığı ve Yem Bitkileri Tarımının Bugünkü Durumu. GOÜ, Ziraat Fakültesi Dergisi, 28(2); 21-32.
- Lauriault L.M., Kirksey R.E., 2004. Yield and nutritive value of irrigated winter cereal forage grass–legume intercrop in the southern high plains, USA. Agron. J. 96, 352–358.

- Mapiye C., Mwale M., Mupangwa J. F., Mugabe P. H., Poshiwa X., Chikumba N., 2007. Utilisation of ley legumes as livestock feed in Zimbabwe. *Tropical Grasslands*. 41:84-91.
- Marchio L., Miceli F., Pinosa M., Zerbi G., 1992. Intercropping of soybean and maize for silage in northern Italy : effect of nitrogen level and plant density on growth, yield and protein content. *Eur. J. Agron.*, 1(3), 207-211.
- Marsalis M.A., Angadi S., Contreras-Govea, F.E, Kirksey, R.E., 2009. Harvest timing and by product addition effects on corn and forage sorghum silage grown under water stress. *Bull. 799. NMSU Agric. Exp. Stn., Las Cruces, NM*.
- Martin R.C., Arnason J.T., Lambert J.D.H., Isabeile P., Voldeng H.D., Smith D.L., 1989. Reduction of european corn borer (Lepidoptera: Pyralidae) damage by intercropping corn with soybean. *J. Econ. Entomol.* 82:1455–1459.
- Martin R.C., Astatkie T., Cooper J.M., 1997. The effect of soybean variety on corn-soybean intercrop biomass and protein yields. *Can. J. Plant Sci.* 289–295.
- Martin, R. C., Volden H. D., Smith D. L., 1991. Nitrogen transfer from nodulating soybean to maize or to nonnodulating soybean in intercrops: the 15N dilution method. *Plant and Soil* 132: 53–63.
- Mead R., Wiley W.R., 1980. The concept of land equivalent ratio and advantages in yields from intercropping. *Exp. Agric.* 16, 217–228.
- Ofori F., Stern W. R., 1987. Cereal-Legume Intercropping Systems. *Adv. Agron.* 41, 41-86.
- Prasad R. B., Brook R. M., 2004 Effect OF Varying Maize Density on Intercropped Maize and Soybean in Nepal. *Expl Agric.*, volume 41, pp. 365–382.
- Prithiviraj B., Carruthers K., Cloutier Q. Fe, D., Martin R. C., Smith D. L., 2000. Intercropping of corn with soybean and lupin for silage: Effect of seeding date on yield and quality. *J. Agronomy & Crop Science* 185, 129-136.
- Putnam D. H., Herbert S. J., Vargas A., 1986. Intercropped Corn-Soyabean Density Studies. II. Yield Composition and Protein. *Exp. Agric.* 22, 373-381.
- Sapıtmaz F., 2011. Mersin sulu koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen sorgum x sudanotu (*Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*) melezinde farklı azot dozu

uygulamalarının verim ve bazı özelliklere etkisi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Ens. (Yüksek Lisans Tezi).

Singh N. B., Singh P. P., Nair K. P. P., 1986. Effect of Legume Intercropping on Enrichment of Soil Nitrogen, Bacterial Activity and Productivity of Associated Maize Crops. *Exp. Agric.* 22, 339-344.

Tansı V., Ülger A.C., Sağlamtimur T., Baytekin H., Okant M., Kılınç M., 1991. Güneydoğu Anadolu bölgesinde I. ve II. Ürün olarak yetiştirilebilecek sorgum tür ve çeşitlerinin saptanmasıüzerinde araştırmalar, Çukurova Üniv.Ziraat Fak. Genel Yay.No:39, GAP Yay.No:66, 44s.

Titterton M., Maasdorp B.V., 1997. Nutritional improvement of maize silage for dairying: mixed crop silages from sole and intercropped legumes and a long season variety of maize. 2. Ensilage. *Animal Feed Science and Technology.* 69: 263–270.

Van Soest P.J.,Robertson J.B., Lewis B.A., 1991. Methods of dietary fiber, neutral detergent fiber and non-starch poly saccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy Sci.* 74:3583–3597.

Waldo J.R., Jorgensen N.A., 1981. Forages for high animal production: Nutritional factors and effects of conservation. *J. Dairy Sci.* 64:1207–1229

Wiggans R. G., 1934. Pole Beans vs. Soybeans as a Companion Crop with Corn for Silage. *J. Am. Soc. Agron.* 27, 154-158.

Wilson J. R., 1993. Organization of forage plant tissues. P. 1- 32, In H.G. Jung, D.R. Buxton, R.D. Hatfield and J. Ralph, eds. *Forage Cell Wall Structure and Digestibility.* ASA-CSSA-SSSA, Madison, WI-USA.

Zandvakili, O.R., Allahdadi, I., Mazaheri, D., Akbari, G.A., Jahanzad E., Mirshekari, M., 2013. Effect of different planting proportions and nitrogen fertilizer in intercropping forage sorghum and lima bean. *African Journal of Agricultural Research.* 8: 6488–6498.

Zekeriya A., Sencar Ö., 1998. Hasıl amaçlı 2. ürün mısır ve fasulye birlikte üretiminde farklı ekim sistemlerinin verim ve bazı karakterlere etkisi. *Tr. J. of Agriculture and Forestry* 23., Ek sayı 5, 1113-1118.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı: Barış ALACA

Doğum Yeri: ÇANAKKALE

Doğum Tarihi: 01.01.1992

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü (2010-2014).

Yüksek Lisans: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı (2014-2017).

Bildiği Yabancı Diller: İngilizce

YAYINLAR:

Kahriman F., Egesel C.Ö., Orhun G.E., Alaca B., Avcı F., 2016. Comparison of graphical analyses for maize genetic experiments Application of biplots and polar plot to line x tester design. CHILEAN JOURNAL OF AGRICULTURAL RESEARCH, vol 76, pp.285-293.

Alaca B., Özaslan Parlak A., 2017. Mısır, Sorgum Sudanotu Melezi ile Soya, Börülce ve Guarın Karışık Ekimlerinin Silaj Verimi ve Kalitesine Etkileri. ÇOMÜ Zir. Fak. Derg. (COMU J. Agric. Fac.) 5 (1): 99–104.

İLETİŞİM BİLGİLERİ

E-posta adresi: bar.alaca@yahoo.com