MAKÜ
BURDUR MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ

9. ULUSAL LİMNOLOJİ SEMPOZYUMU



ÖZET KİTABI



04-06 Ağustos 2021
Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
BURDUR

9. ULUSAL LİMNOLOJİ SEMPOZYUMU

Özet Kitabı

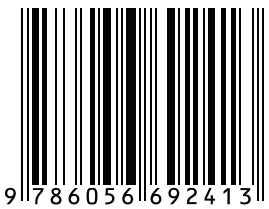
Alıntılama: Anonim (2021). 9. Ulusal Limnoloji Sempozyumu Özet Kitabı. 9. Ulusal Limnoloji Sempozyumu 4-6 Ağustos 2021, 66 s., Burdur.

9. Ulusal Limnoloji Sempozyumu Özet Kitabı © 2021

Yayına Hazırlayan ve Düzenleyen
Prof. Dr. İskender GÜLLE

Kapak Tasarım
İsmail DÖLARSLAN

ISBN: 978-605-66924-1-3



İÇİNDEKİLER

DÜZENLEYEN KURUMLAR v
SEMPOZYUM KURULU v
DESTEK SAĞLAYANLAR v
BİLİM KURULU vi
SUNUŞ ve TEŞEKKÜR viii
SÖZLÜ SUNUM BİLDİRİLER 1
SU KALİTESİ, SU KİRLİLİĞİ ve TROFİK DEĞERLENDİRME 2
Sücüllü Baraj Gölü'nün (Isparta) Su Kalitesi Niteliklerinin İncelenmesi 2
Sücüllü Baraj Gölü'nün (Isparta) Kafes Balıkçılığı Taşıma Kapasitesinin Dillon-Rigler Yöntemiyle Hesaplanması 3
Muğla İli Köyceğiz-Dalyan ve Güllük Lagünlerinde Çevresel Baskıların Bazı Su Kalitesi Parametreleri Üzerine Etkilerinin Araştırılması 4
Küresel Isınmanın Bereket HES III ve IV'deki (Muğla İli) Ağkafeslerde Yapılan Gökkuşağı Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) Yetiştiriciliğine Olan Etkisinin Araştırılması 5
Akarçay Akarsu'yu Sediment Örneklerinin Major ve İz Element Seviyelerinin İncelenmesi (Afyonkarahisar / Türkiye) 6
Deriner Baraj Gölü (Artvin, Türkiye) Su Kalitesinin Fizikokimyasal Parametreler Açısından Değerlendirilmesi 7
Su Kaynaklarında Su Kalite Değerlendirmesi; Yazır Gölü Havzası Örneği (Çavdır/Burdur) 8
Kızılırmak Nehri (Kırıkkale) Yüzey Sedimenti Kirlilik Durumunun İndeks Yöntemler ile Değerlendirilmesi 9
Tatlısu Ekosistemlerinde Endişe Yaratan Kirleticilerin Mevsimsel Değişimi 10
Tatlısu Ekosistemlerinde Mikroplastiklerin Çok Yönlü Değerlendirilmesi: Susurluk Havzası Ön Sonuçları 11
Sığ Ötrofik Mogan Gölü'nde Sediment-Su Ara Yüzeyinde Azot Dinamikleri 12
Belek Özel Çevre Koruma Bölgesi Su Kaynaklarının Hidrojeokimyasal İncelemesi 13
SUCUL FLORA (ALG ve MAKROFİT) 14
Salda Gölü'nde Bulunan Hidromanyezit Stromatolitler Üzerindeki Bentik Diyatomelerinin İncelenmesi 14
Craticula Grunow (Stauroneidaceae: Bacillariophyceae) Üyelerinin Türkiye Tatlısularındaki Çeşitliliği ve Dağılımı 15
Diyatome İndeksleri (TDIL ve TIT) Kullanılarak Sevindikli ve Sipahiler Göletlerinin Değerlendirilmesi (Kocaeli/Türkiye) 16
Adıgüzel ve Cindere Baraj Gölleri (Denizli) Fitoplankton Kompozisyonu ve Trofik Seviyelerinin Belirlenmesi 17
Ömerli Barajı'ndaki Su Seviyesi Değişimlerinin Fitoplankton Komünite Yapısına ve Trofik Duruma Etkisinin Araştırılması 18
Karasu Nehri (Erzincan) Balık ve Fitoplankton Kompozisyonunun Belirlenmesi 19
Makroalg *Spirogyra* sp. Suşlarının Farklı Besi Ortamlarında Biyokimyasal Kompozisyonlarındaki Değişimin İncelenmesi 20
Sinop, Hamsilos Koyunda Çevresel Parametreler ve Klorofil-a Arasındaki İlişkinin Yapay Sinir Ağları Analizi Yöntemiyle Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi 21
Maydanozgiller (Apiaceae) Familyasının Sucul Makrofit Türlerinden Gerdeme (*Berula erecta*) ve Dere kerevizi (*Sium sisarum*) Üzerine Bir Çalışma 22

OMURGASIZ TAKSONOMİSI ve BİYO-EKOLOJİSİ 23

Burdur İli *Atractides* Koch, 1837 (Hygrobatidae: Hydrachnidia: Acari) Türleri ve Habitat Özellikleri 23

Palearktik Bölge'de Bulunan Bazı Ülkelerin *Arrenurus* Duges, 1834 (Arrenuridae: Hydrachnidia: Acari) Türleri ve Türkiye İle Benzerlik İndeksleri 24

Türkiye'de *Arrenurus* Duges, 1834 (Arrenuridae: Hydrachnidia: Acari) Türlerinin Dağılımı, Habitatları ve Endemizm Durumu 25

Eskişehir İli Ostrakod (Crustacea) Metapopülasyon Yapısı 26

Kocaçay Deltasında (Bursa, Türkiye) *Cyprideis torosa*'nın (Ostracoda, Crustacea) mekansal ve zamansal gözükmesi 27

Ceyhan Havzası Ephemeroptera (Insecta) Faunasının Mevsimsel Dağılışı ve Bazı Fiziko-kimyasal Parametrelerle Olan İlişkisi 28

Eğirdir Gölü Zooplanktonu Son Durumu 29

Eğirdir Gölü Bentik Organizmaları Dağılımı 30

Bolkar Dağları Yüksek İrtifa Gölleri Bentik Makroomurgasız Faunası 31

Kızılırmak Deltasındaki Tıbbi Sülük (*Hirudo verbana*) Popülasyonlarının Üreme Döneminin Belirlenmesi 32

BALIK TAKSONOMİSİ ve BİYO-EKOLOJİSİ 33

Göller Bölgesi'nde Yayılış Gösteren Endemik *Pseudophoxinus* (Teleostei: Leuciscidae) Habitatlarının Ekolojik Değerlendirmesi ve Koruma Biyolojisi 33

Aphaniidae Familyasının Güncel Taksonomisi ve Dağılımı (Teleostei: Cyprinodontiformes) 34

Eşen ve Dalaman Çayı (Muğla) İhtiyofaunasının DNA Barkodlama Yöntemiyle Belirlenmesi 35

Fırat-Dicle Havzası *Alburnus sellal* Popülasyonlarının Geometrik Morfometrik Analizi 36

Bazı *Seminemacheilus* ve *Oxynoemacheilus* Türlerinde Osteolojik Karakterizasyonun Değerlendirilmesi 37

Squalius anatolicus (Cypriniformes: Leuciscidae)'un Kromomiyosin A_3 ve DAPI Boyama ile Kromozom Analizi 38

Anadolu'ya Endemik Üç *Pseudophoxinus* Bleeker, 1860 (Teleostei: Leuciscidae) Türünün C-Bantlı Karyotipleri 39

Aşağı Curi Deresi'nde Yaşayan *Barbus tauricus* ve *Neogobius fluviatilis* Türlerinin Eritrosit Hücrelerinde Metal(oid) Kaynaklı Genotoksisitenin Değerlendirilmesi 40

Altınkaya Baraj Gölü ve Bafra Balık Gölleri'ndeki Sazan Balığı (*Cyprinus carpio*)'nın Yaş Tayininde Otolit Yönteminin Kullanılması 41

Samsun İli Simenlik ve Ladik Gölleri'nde Yaşayan Turna Balığı (*Esox lucius*)'nın Yaşının Farklı Otolit Yöntemleriyle Belirlenmesi 42

Nesli Tehlike Altındaki Türlerin Balıkçılık Yönetimi: *Anguilla anguilla* 43

1950'den Günümüze Beyşehir Gölü Balıkçılığı ve Balık Stoklarındaki Başlıca Değişimler 44

Beyşehir, Eğirdir, Çivril, Suğla, Karataş, Kovada ve Gölhisar Göllerinin İstilacı Türü *Carassius gibelio* (Cyprinidae)'nun Boy, Ağırlık ve Eşey Özellikleri 45

Beyşehir Gölü'ndeki Sudak Balığı (*Sander lucioperca*)'nın Büyüme Özellikleri 46

Kurtuluş Deresi (Perşembe-Ordu) *Capoeta banarescui* Turan, Kottelat, Ekmekçi & Imamoglu, 2006 Popülasyonunun Boy-Ağırlık ve Boy-Boy İlişkileri 47

Endemik *Alburnus istanbulensis* (Battalgil, 1941) Türünün Baraj Gölü ve Akarsu Habitatlarında Beslenme Özelliklerinin Kararlı İzotoplarla Belirlenmesi 48

Cevizdere'de (Ordu) Yayılış Gösteren Acı Balık, *Rhodeus amarus* (Bloch, 1782)'un Boy-Ağırlık ve Boy-Boy İlişkileri 49

DİĞER OMURGALILAR 50

Burdur Gölü'nde Yarım Asırlık Süreçte Yaşanan Başlıca Ekolojik Değişim Basamakları ve Su Kuşu Faunasına Olası Etkileri 50

Burdur Gölü'nde Kışlayan Sukuşu Popülasyonlarının Uzun Dönemli Değerlendirmesi 51

SUCUL TOKSİKOLOJİ ve BİYOTEKNOLOJİ 52

Fipronilin *Unio delicatus* (Lea, 1863) Üzerindeki Akut Toksik Etkisinin Araştırılması 52

Tatlı Su Midyesi *(Unio delicatus,* Lea, 1863) Üzerinde Amonyağın Toplam Hemosit Sayısına Etkisinin Araştırılması 53

Tiametoksamın *Unio delicatus* (Lea, 1863) Üzerindeki Akut Toksik Etkisinin Araştırılması 54

Endokrin Bozucu Bisphenol A'nın Subletal Konsantrasyonlarının Tatlı Su İstakozları (*Astacus leptodacylus* Esch. 1823)'nda Etkilerinin Belirlenmesi 55

SU KAYNAKLARI ve YÖNETİMİ 56

Gereksinim Çözümlemesi Kullanılarak Geleceğimiz İçin Su Okuryazarlığı Bilincinin Oluşturulması: Ortaokul Öğrenci Örneği 56

POSTER SUNUM BİLDİRİLER 57

Teksas (ABD) Ostrakod (Crustacea) Faunası Üzerine Bir Araştırma: Yeni Bir Tür Tanımı 58

Ostrakoda (Crustacea) Türlerinin Dört Farklı Sucul Habitat (Bolu, Türkiye) İçinde Eş Zamanlı Mevsimsel Döngüsü 59

Yeşilırmak Deltası Mikroplastik Varlığı; Su ve Sedimentte Ön Çalışma 60

Yarışlı Gölü (Burdur) Sucul Makrofitlerinden *Apium nodiflorum* Üzerine Bir Çalışma 61

İstilacı Güneş Levreği, *Lepomis gibbosus* (L. 1758), Üzerine Biyo-Ekolojik Bir Değerlendirme: Gökpınar Baraj Gölü (Denizli) Örneği 62

SONUÇ BİLDİRGESİ 63

YAZAR DİZİNİ 65

DÜZENLEYEN KURUMLAR

- Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi / Burdur
- Limnoloji Derneği / Bolu

SEMPOZYUM KURULU

Onursal Başkan:

Prof. Dr. Adem KORKMAZ (**Rektör**)

Düzenleme Kurulu:

- Prof. Dr. İskender GÜLLE (**Başkan**) / Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
- Prof. Dr. M. Zeki YILDIRIM / Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
- Prof. Dr. Deniz İNNAL / Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
- Prof. Dr. Okan KÜLKÖYLÜOĞLU / Bolu Abant İzzet Baysal Üni. ve Limnoloji Dern. Bşk.
- Prof. Dr. Fahrettin KÜÇÜK / Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi
- Yrd. Doç. Dr. Erol KESİCİ / Süleyman Demirel Üniversitesi (Emekli Öğrt. Üy.)

Sekretarya:

- Prof. Dr. İskender GÜLLE (**Başkan**) / Burdur MAEÜ Biyoloji Bölümü
- Prof. Dr. Deniz İNNAL / Burdur MAEÜ Biyoloji Bölümü
- Arş. Gör. Dr. Mustafa ÖZTOP / Burdur MAEÜ Biyoloji Bölümü
- Arş. Gör. Dr. Salim Serkan GÜÇLÜ / ISUBÜ Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi
- Arş. Gör. Dr. Duygu Ceren KAYA / Burdur MAEÜ Biyoloji Bölümü

DESTEK SAĞLAYANLAR

- TÜBİTAK / BİDEB (2223-B/2020-1/1929B022000193 No'lu başvuru desteği)
- MAKÜ Rektörlüğü / Burdur (Ayni)
- Burdur Belediye Başkanlığı / Burdur (Ayni)
- Lisinia Proje / Burdur (Ayni)

BİLİM KURULU

Kurum adına göre alfabetik olarak sıralanmıştır

Unvanı	Adı	Soyadı	Kurumu
Prof. Dr.	Rıdvan	SIVACI	Adıyaman Üniv.
Prof. Dr.	M. Oğuz	ÖZTÜRK	Afyon Kocatepe Üniv.
Prof. Dr.	İsmet	BALIK	Akdeniz Üniv.
Prof. Dr.	Zehra Arzu	BECER	Akdeniz Üniv.
Prof. Dr.	Yılmaz	EMRE	Akdeniz Üniv.
Dr.	Banu	YALIM	Akdeniz Su Ür. Araşt. Enst. Müd.
Prof. Dr.	Murat	KAYA	Aksaray Üniv.
Prof. Dr.	Seyhan	AKISKA	Anakara Üniv.
Prof. Dr.	Ahmet	ALTINDAĞ	Anakara Üniv.
Doç. Dr.	Özlem	ABLAK GÜRBÜZ	Ankara Hacı Bayram Veli Üniv.
Doç. Dr.	Özden	FAKIOĞLU	Atatürk Üniv.
Prof. Dr.	Fevzi	BARDAKÇI	Aydın Adnan Menderes Üniv.
Prof. Dr.	Kemal	ÇELİK	Balıkesir Üniv.
Prof. Dr.	Hatice	TORCU KOÇ	Balıkesir Üniv.
Prof. Dr.	Mustafa	SARI	Bandırma Onyedi Eylül Üniv.
Prof. Dr.	Okan	KÜLKÖYLÜOĞLU	Bolu Abant İzzet Baysal Üniv.
Prof. Dr.	Mehmet Zeki	YILDIRIM	Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniv.
Prof. Dr.	İskender	GÜLLE	Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniv.
Prof. Dr.	Deniz	İNNAL	Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniv.
Prof. Dr.	Ali	AYDOĞDU	Bursa Uludağ Üniv.
Prof. Dr.	Ekrem	Şanver ÇELİK	Çanakkale Onsekiz Mart Üniv.
Prof. Dr.	Şükran Yalçın	ÖZDİLEK	Çanakkale Onsekiz Mart Üniv.
Doç. Dr.	Ülkü Nihan	YAZGAN TAVŞANOĞLU	Çankırı Karatekin Üniv.
Dr.	Arda	ÖZEN	Çankırı Karatekin Üniv.
Prof. Dr.	Fatma	ÇEVİK	Çukurova Üniv.
Prof. Dr.	Aysel	BEKLEYEN	Dicle Üniv.
Doç. Dr.	Şerife Gülsün	KIRANKAYA	Düzce Üniv.
Prof. Dr.	Ruşen	USTAOĞLU	Ege Üniv.
Prof. Dr.	Hasan Musa	SARI	Ege Üniv.
Prof. Dr.	Atakan	SUKATAR	Ege Üniv.
Prof. Dr.	Ali	İLHAN	Ege Üniv.
Prof. Dr.	Orhan	ERMAN	Fırat Üniv.
Prof. Dr.	Naim	SAĞLAM	Fırat Üniv.
Prof. Dr.	Naime	ARSLAN	Eskişehir Osmangazi Üniv.
Doç. Dr.	Esengül	KÖSE	Eskişehir Osmangazi Üniv.
Prof. Dr.	Özgür	EMİROĞLU	Eskişehir Osmangazi Üniv.
Prof. Dr.	Tahir	ATICI	Gazi Üniv.
Prof. Dr.	Figen	ERKOÇ	Gazi Üniv.
Prof. Dr.	A. Çağlan	GÜNAL	Gazi Üniv.
Prof. Dr.	Abuzer	ÇELEKLİ	Gaziantep Üniv.
Prof. Dr.	Sedat	YERLİ	Hacettepe Üniv.
Prof. Dr.	Füsun	ERK'AKAN	Hacettepe Üniv.
Prof. Dr.	Osman	ÇETİNKAYA	Isparta Uygulamalı Bilimler Üniv.

Prof. Dr.	Fahrettin	KÜÇÜK	Isparta Uygulamalı Bilimler Üniv.
Dr.	N. Lerzan	ÇİÇEK	Isparta Uygulamalı Bilimler Üniv.
Doç. Dr.	DİDEM	GÖKÇE	İnönü Üniv.
Prof. Dr.	Müfit	ÖZÜLUĞ	İstanbul Üniv.
Prof. Dr.	Meriç	ALBAY	İstanbul Üniv.
Prof. Dr.	Gülnaz	ÖZCAN	İskenderun Teknik Üniv.
Dr.	Haşim	SÖMEK	İzmir Katip Çelebi Üniv.
Prof. Dr.	Ahmet	ALP	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniv.
Prof. Dr.	Mahmut	ELP	Kastamonu Üniv.
Prof. Dr.	Muhammed	GAFFAROĞLU	Kırşehir Ahi Evran Üniv.
Doç. Dr.	Arzu	MORKOYUNLU YÜCE	Kocaeli Üniv.
Prof.. Dr.	N. Cüneyt	SOLAK	Kütahya Dumlupınar Üniv.
Dr.	Fatma	KOÇBAŞ	Manisa Celal Bayar Üniv.
Prof. Dr.	Bedii	CİCİK	Mersin Üniv.
Prof. Dr.	Süphan	KARAYTUĞ	Mersin Üniv.
Prof. Dr.	Murat	BARLAS	Muğla Sıtkı Koçman Üniv.
Prof. Dr.	Ali Serhan	TARKAN	Muğla Sıtkı Koçman Üniv.
Doç. Dr.	Bülent	YORULMAZ	Muğla Sıtkı Koçman Üniv
Prof. Dr.	ALİ	ALAŞ	Necmettin Erbakan Üniv.
Prof. Dr.	Erdoğan	ÇİÇEK	Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniv.
Prof. Dr.	Nazmi	POLAT	Ondokuz Mayıs Üniv.
Prof. Dr.	Arif	GÖNÜLOL	Ondokuz Mayıs Üniv.
Prof. Dr.	Mustafa	DURAN	Pamukkale Üniv
Prof. Dr.	Davut	TURAN	Recep Tayyip Erdoğan Üniv.
Prof. Dr.	Yusuf	BEKTAŞ	Recep Tayyip Erdoğan Üniv.
Doç. Dr.	Tuğba	Ongun SEVİNDİK	Sakarya Üniv.
Prof. Dr.	Bülent	ÜNVER	Sivas cumhuriyet üniv.
Doç. Dr.	Meral Apaydın	YAĞCI	Su ürünleri Araşt. Enst. Müd.
Doç. Dr.	Melek	ZEYBEK	Süleyman Demirel Üniv.
Prof. Dr.	Şehnaz	ŞENER	Süleyman Demirel Üniv.
Prof. Dr.	Belgin	ELİPEK	Trakya Üniv.
Prof. Dr.	Hüseyin	GÜHER	Trakya Üniv.
Dr.	Ataman Altuğ	ATICI	Van Yüzüncü Yıl Üniv.
Prof. Dr.	Şenol	AKIN	Yozgat Bozok Üniversitesi
Doç. Dr.	Banu	KUTLU	Munzur Üniv.

SUNUŞ ve TEŞEKKÜR

İnsanoğlu açısından doğrudan ve dolaylı yararları sayılamayacak kadar çok olan sulak alan ekosistemleri, ilkçağlardan günümüze medeniyet ve kültürlerin oluşum ve şekillenmesinde çok önemli bir işlevi üstlenmiştir. Bu ekosistemler, ekonomik değerinden öte, doğal yaşamı muhteşem bir çeşitlilik ve zenginlikle desteklemektedir. Öyle ki, sadece tatlısu sulak alanları dünyadaki tüm türlerin beşte ikisini, hayvan türlerinin ise sekizde birini barındırmaktadır.

Bununla birlikte, 20. yüzyıl boyunca dünya nüfusu iki katın üzerinde artarken, küresel tatlısu tüketimi ise dramatik bir biçimde altı kat artmıştır. Özellikle, 1950'li yıllardan sonraki antropolojik gelişim süreçlerinde başta tatlısu kaynakları olmak üzere içsular üzerinde ivmelenerek artan baskılar, geri dönüşü mümkün olmayan bir şekilde sulak alan kayıplarına yol açmıştır. Doğrudan ve dolaylı baskılar nedeniyle yaşanan bu olumsuzluklarda çoğunlukla bilgi/bilinç eksikliği ve uygulamada yaşanan hatalar başı çekmektedir. Hiç şüphesiz, sulak alanlar üzerindeki olumsuzlukları en aza indirmenin en etkili yolu bilimsel bulgulara dayanan tutum ve uygulamalardan geçmektedir.

Buradan hareketle, ülkemizde içsular üzerine yapılan en odak sempozyum olan, başta hidrobiyologlar ve limnologlar olmak üzere farklı disiplinlerden araştırmacıların katılımlarıyla gerçekleştirilen ve artık bu alanda haklı bir üne sahip olan "Ulusal Limnoloji Sempozyumu" serisinin dokuzuncusu Göller Yöresi'nin en çok sulak alana sahip ili olan Burdur'da yapılmıştır.

Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi ev sahipliğinde, 04-06 Ağustos 2021 tarihlerinde gerçekleşen bu etkinlikte; 20 adet yüz yüze ve 40 adet çevrim içi (on-line) olmak üzere toplam 60 adet bildiri sunulmuş, ayrıca dört adet çağrılı konuşma yapılmış ve bir adet panel düzenlenmiştir.

Çağrılı Konuşmacılarımız Prof. Dr. Sedat V. YERLİ, Prof. Dr. Okan KÜLKÖYLÜOĞLU, Dr. Erol KESİCİ ve Yıldıray LİSE'ye; Panelistlerimiz Burdur Belediye Başkan Yardımcısı Sayın Hasan DUYGULU, Prof. Dr. Çağatay TAVŞANOĞLU, Doç. Dr. Şehnaz ŞENER, Dr. Erol KESİCİ ve Dr. Vedat YEĞEN'e ayrı ayrı teşekür ederiz.

Sempozyumun gerçekleşmesinde büyük katkısını gördüğümüz Üniversitemiz Rektörlüğüne, Fen-Edebiyat Fakültesi'ne, Tarım ve Orman Bakanlığı 6. Bölge Müdürlüğü çalışanlarına, Limnoloji Derneği'ne, Burdur Belediye Başkanlığına, Lisinia firmasına (Burdur), Ekoiz firmasına (Ankara) teşekkürü borç bilir, Ayrıca etkinliğe destek sağlayan TÜBİTAK/BİDEB (2223-B/2020-1/1929B022000193 No'lu başvuru desteği)'e teşekkür ederiz.

Bu sempozyumda sunulan bildirilerin ve ortaya çıkan sonuçların; doğaya, limnoloji bilimine, limnolog ve diğer bilimcilere, vatandaşlarımıza, bölgemize ve Ülkemize yararlı olmasını temenni ederiz.

Prof. Dr. İskender GÜLLE
Sempozyum Düzenleme Kurulu a.
12 Ağustos 2021, BURDUR

SÖZLÜ SUNUM BİLDİRİLER

SU KALİTESİ, SU KİRLİLİĞİ ve TROFİK DEĞERLENDİRME

Sücüllü Baraj Gölü'nün (Isparta) Su Kalitesi Niteliklerinin İncelenmesi

Ayça ASLANTÜRK*, Osman ÇETİNKAYA

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi, Isparta
*Sorumlu yazar e-posta: aycaakar@windowslive.com

Giriş: Isparta ili Yalvaç ilçesi sınırları içinde Eğirdir Gölü Havzası'nda yer alan Sücüllü Baraj Gölü (SBG) sulama ve taşkın kontrolü amacıyla 1973 yılında inşa edilmiştir. Bu çalışmayla SBG'nün su kalitesi özelliklerinin ve trofik düzeyinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Araştırma Mayıs 2017- Nisan 2018 arasında SBG'ne dökülen iki derede ve baraj gölünde seçilen toplam 9 örnekleme noktasında yürütülmüştür. Araştırmada DSİ'nin SBG ile ilgili dokümanlarından yararlanılmış, sahada yerinde gözlem ve ölçümler yapılmış; standart örnekleme yöntemleri ile alınan su ve sediment örneklerinin analizleri titrimetrik ve spektrofotometrik yöntemlerle gerçekleştirilmiştir. Fizikokimyasal parametrelerin aylara ve örnekleme noktalarına göre farklılıkları için varyans analizi yapılmış, ortalamalar Tukey testi ile karşılaştırılmış, önem seviyesi $p<0,05$ seçilmiştir. Normal dağılış göstermeyen veri setleri için Kruskal-Wallis testi kullanılmıştır.

Bulgular: İstasyonlar geneli için ortalama sıcaklık 18,17±2,49 0C, pH 8,24±0,04, EC 286,63±10,34 µS/cm, ÇO 9,29±0,44 mg/L, AKM 33,17±10,41 mg/L, bulanıklık 13,25±6,46 NTU, SDD 1,16±0,09 m, CHL-A 1,85±0,52 mg/L, BOİ5 2,64±0,87 mg/L, organik madde 5,67±0,95 mg/L, sertlik 76,25±4,09 mg/L CaCO3, alkalinite 82,25±16,23 mg/L CaCO3, ortofosfat fosforu 79,08±31,76 µg/L ve toplam fosfor 411,41±215,07 µg/L olarak belirlenmiştir. Bazı fizikokimyasal parametreler istasyonlar ve aylar arasında değişiklik gösterirken parametrelerin daha çok mevsimsel yağışlardan etkilendiği görülmüştür. SBG suyu "Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği YSKY"ne göre incelendiğinde; sıcaklık, pH, elektriksel iletkenlik, çözünmüş oksijen ve BOİ5 değerleri açısından I. Sınıf (çok iyi) su kalitesine sahip olduğu; ortofosfat fosforu ile I. Sınıf (çok iyi) ile II. sınıf (iyi) su kalitesi sınıfları arasında ve toplam fosfor değerleri ile II. Sınıf (iyi) ile III. Sınıf (orta) su kalitesine sahip olduğu tespit edilmiştir. YSKY trofik durum indeksine göre klorofil-a ve toplam fosfor değerleri açısından hipertrofik, Secchi diski değeri açısından ötrofik, çözünmüş oksijen değeri açısından ise oligotrofik özellik gösterdiği belirlenmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Gölün trofik durumunun ekolojik açıdan tehlikeli boyutlarda olduğu; bu nedenle de SBG'nün besin elementi yüklenmesi ile ilgili sonuçların baraj gölü su kalitesinin geleceği ile ilgili çok büyük bir önem taşıdığı görülmektedir. Araştırma sonuçlarına göre SBG havzasının ve oransal olarak küçük alana sahip SBG'nün, yerleşim yerlerinden arıtılmadan yüzey suyuna verilen evsel atıklar, tarımsal faaliyetler gibi kirleticilerin etkisi altında olduğu görülmektedir. Havzadan yüzey ve yer altı sularına geçen besin elementi yükünün azaltılmasına yönelik olarak atık su arıtımı, iyi tarım uygulamaları, daha az ve doğru gübre kullanımı konularında önlemler alınması gereklidir.

Anahtar Kelimeler: limnolojik özellikler, su kalitesi, baraj gölü, Türkiye

Sücüllü Baraj Gölü'nün (Isparta) Kafes Balıkçılığı Taşıma Kapasitesinin Dillon-Rigler Yöntemiyle Hesaplanması

Ayça ASLANTÜRK*, Osman ÇETİNKAYA

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi, Isparta
*Sorumlu yazar e-posta: aycaakar@windowslive.com

Giriş: Isparta ili Yalvaç ilçesi sınırları içinde Eğirdir Gölü Havzası'nda yer alan Sücüllü Baraj Gölü (SBG) sulama ve taşkın kontrolü amacıyla 1973 yılında inşa edilmiştir. Bu çalışmayla SBG'nün kafes balıkçılığı taşıma kapasitesinin tahmin edilmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Araştırma Mayıs 2017- Nisan 2018 arasında SBG'ne dökülen iki derede ve baraj gölünde seçilen toplam 9 örnekleme noktasında yürütülmüştür. SBG'nün gökkuşağı alabalığı için kafes balıkçılığı taşıma kapasitesi Dillon-Rigler yöntemi kullanılarak hesaplanmıştır.

Bulgular: SBG'nün gökkuşağı alabalığı için kafes balıkçılığı taşıma kapasitesi Dillon Rigler yöntemine göre minimum su kotunda (26,28 ha alan ve 0,57 hm3 hacim) 0,4 ton/yıl ve mevcut su kotunda (82,32 ha alan ve 6,4 hm3 hacim); 18,94 ton/yıl hesaplanmıştır. Bu iki değerin ortalaması olarak SBG'nün kafes balıkçılığı taşıma kapasitesi 9,67 ton/yıl bulunmuştur.

Sonuç ve Tartışma: Yapılan bu çalışma SBG'nün limnolojik özellikleri ve kafes balıkçılığı taşıma kapasitesinin tahminine yönelik ilk bilimsel çalışmadır SBG gibi su seviyesi değişimlerinin yüksek olduğu baraj göllerinde kafes balıkçılığı taşıma kapasitesinin hesaplamalarında mevcut su kotundaki verilerin değil, minimum su kotundaki alan ve hacim verilerinin dikkate alınmasının daha uygun olacağı kanısına varılmıştır. Ayrıca, son yıllarda kafeslerde ulaşılan balık üretim değerlerinin, tahmini taşıma kapasitesine göre daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre SBG havzasının ve oransal olarak küçük alana sahip SBG'nün, yerleşim yerlerinden arıtılmadan yüzey suyuna verilen evsel atıklar, tarımsal faaliyetler gibi kirleticilerin etkisi altında olduğu görülmektedir. Havzadan yüzey ve yer altı sularına geçen besin elementi yükünün azaltılmasına yönelik olarak atık su arıtımı, iyi tarım uygulamaları, daha az ve doğru gübre kullanımı konularında önlemler alınması, kafes balıkçılığı yapılmaya devam edilecekse üretim kapasitesinin düşürülmesi gereklidir.

Anahtar Kelimeler: limnolojik özellikler, su kalitesi, kafes balıkçılığı, taşıma kapasitesi

Muğla İli Köyceğiz-Dalyan ve Güllük Lagünlerinde Çevresel Baskıların Bazı Su Kalitesi Parametreleri Üzerine Etkilerinin Araştırılması

Nedim ÖZDEMİR[1]Hata! Yer işareti tanımlanmamış.[2], **Ahmet DOKUYUCU**[3], **Cengiz KOÇ**[4], **Ebru YILMAZ**[5]

[1]Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Muğla
[2]Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Balıkçılık Teknolojisi Bölümü, Çanakkale
[3]Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla
[4]Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Muğla
[5]Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Su Ürünleri Mühendisliği Bölümü
*Sorumlu yazar e-posta: ata.dadaoz@gmail.com

Giriş: Ekolojik olarak büyük önem taşıyan lagünler, özel ekosistemler olup, hem karasal hem de denizel faktörlerin etkisi altında deniz suyu ve tatlı su ortamları arasındaki geçiş bölgeleridir. Lagün ekolojisi çevresel şartlara bağlı olarak, tatlı sudan aşırı tuzlu su ortamına kadar geniş bir aralıkta değişebilmektedir. Son zamanlarda kıyısal lagünler, ciddi bir şekilde ekolojik parametrelerin baskısı altındadır. Arazi talepleri, kirlilik ve yönetim eksikliği ve diğer faktörlerin etkisiyle, bu hassas kıyı ekosistemlerin yapı ve işleyişinde önemli ölçüde değişiklikler görülmektedir. Lagünlerin iyi bir şekilde yönetilememesi, hassas habitatlarının bozulmasına sebep olmuştur. Bu çalışmada Muğla ili Köyceğiz-Dalyan Lagünü ve Güllük Lagünü'nde ölçülen bazı su kalite parametreleri üzerinde çevresel baskılar incelenip, çözüm önerileri getirilmiştir.

Gereç ve Yöntem: Köyceğiz-Dalyan Lagünü'nde (4 istasyonda Aralık 2017- Kasım 2018) ve Güllük Lagünü'nde (4 istasyonda Nisan 2018-Mart 2019) denizel alana yakın istasyonlarda bazı su kalite parametreleri aylık olarak çalışılmıştır.

Bulgular: Köyceğiz-Dalyan Lagünü'nden alınan su numunelerinde bazı fiziko-kimyasal parametrelerin analiz sonuçlarına göre: su sıcaklığı 9,70-31,70ºC; pH 7,01-8,66; çözünmüş oksijen 6,29-10,33 mgL^{-1}; amonyum azotu 0,024-0,555 mgL^{-1}; nitrit azotu 0,001-0,044 mgL^{-1}; nitrat azotu 0,04-9,97 mgL^{-1}; toplam fosfor 0,020-0,530 mgL^{-1}; AKM 0,60-30,80 mgL^{-1} ve $BOİ_5$ 1,90-4,24 mgL^{-1} değerleri arasında değişim göstermiştir. Güllük Lagünü'nde su numunelerinde bazı fiziko-kimyasal parametrelerin analiz sonuçları: su sıcaklığı 13,77-30,40 ºC; pH 8,15-8,45; çözünmüş oksijen 4,53-8,89 mgL^{-1}; amonyum azotu 0,013-0,384 mgL^{-1}; nitrit azotu 0,001-0,074 mgL^{-1}; nitrat azotu 0,05-0,789 mgL^{-1}; toplam fosfor 0,022-0,287 mgL^{-1}; AKM 2,00-40,44 mgL^{-1} ve $BOİ_5$ 1,08-4,01 mgL^{-1} değerleri arasında değişim göstermiştir.

Sonuç ve Tartışma: Köyceğiz-Dalyan ve Güllük Lagünlerinde yapılan su kalitesi çalışma sonuçlarına göre, Köyceğiz-Dalyan Lagün sahasında daha çok turizm ve tarımsal faktörler baskın iken, Güllük Lagünü'nde ise toprak havuzlar, Güllük Limanı, tarımsal faaliyetler, DSİ drenaj kanalı, maden taşımacılığı gibi baskıların problem oluşturduğu sonucuna varılmıştır. Muğla ili, Köyceğiz Dalyan Lagünü, Güllük Lagünü, Fiziko-kimyasal su kalite parametreleri, Çevresel baskılar baskın iken, Güllük Lagünü'nde ise toprak havuzlar, Bodrum-Milas Havalimanı faaliyetleri, Güllük Limanı, tarımsal faaliyetler, DSİ drenaj kanalı, maden taşımacılığı gibi baskıların problem oluşturduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Muğla ili, Köyceğiz Dalyan Lagünü, Güllük Lagünü, fiziko-kimyasal su kalite parametreleri, çevresel baskılar

Küresel Isınmanın Bereket HES III ve IV'deki (Muğla İli) Ağkafeslerde Yapılan Gökkuşağı Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) Yetiştiriciliğine Olan Etkisinin Araştırılması

Nedim ÖZDEMİR[1*], Mustafa DÖNDÜ[2], Ebru YILMAZ[3], Pınar YILDIRIM[4]

[1]Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Muğla
[2]Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Muğla
[3]Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Su Ürünleri Mühendisliği Bölümü
[4]Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Balıkçılık Teknolojisi Bölümü Çanakkale
*Sorumlu yazar e-posta: ata.dadaoz@gmail.com

Giriş: Küresel ısınma ve iklim değişikliği balıkların biyolojik özelliklerini, habitatlarını ekosistemlerini, balık stoklarını, balıkçılığı ve su ürünleri yetiştiriciliğini olumsuz etkilemektedir. Balıklar ve diğer sucul organizmalar ortamdaki değişimlere karşı çok hassastırlar. Küresel ısınma ile ilgili dünya genelinde yapılan iklim modellemeleri 1990-2100 arasında ortalama yüzey sıcaklıklarında 1,4-5,8°C arasında bir artış yaşanacağını ön görmektedir. Bu durumda yakın bir gelecekte baraj göllerinde küresel ısınmadan dolayı ağ kafeslerde yapılan gökkuşağı alabalığı yetiştiriciliğinde bazı su kalitesi parametrelerinde önemli değişikliklerin olması beklenmektedir. Bu çalışmada Muğla ili, Bereket HES III ve IV baraj göllerinde su sıcaklığı artışlarının ağ kafeslerdeki alabalık yetiştiriciliği ve ortamında su kalitesine olan etkileri araştırılmıştır.

Gereç ve Yöntem: Muğla ili Dalaman Çayı üzerinde kurulu Bereket HES III ve IV'de kurulu ağ kafeslerin çevresinde seçilen 5 istasyonda 2017 Aralık – 2018 Kasım ayları arasında bazı su kalitesi parametreleri aylık olarak incelenmiştir.

Bulgular : Bazı fiziko-kimyasal parametrelerin analiz sonuçlarına göre; su sıcaklığı 13,10-24,90°C; pH 8,15-8,85; çözünmüş oksijen 5,85-9,60 mgL^{-1}; amonyum azotu 0,049-0,513 mgL^{-1}; nitrit azotu 0,006-0,150 mgL^{-1}; nitrat azotu 0,550-4,84 mgL^{-1}; toplam fosfor 0,020-0,080 mgL^{-1}; AKM 0,90-2,70 mgL^{-1}; $BOİ_5$ 1,00-2,70 mgL^{-1} ve Secchi diski derinliği 0,30-0,50 m arasında değişim göstermiştir. Muğla Dalaman Meteoroloji İstasyonundan alınan 2002-2018 hava sıcaklığı ortalamaları 4,72-33,3 °C arasında değişim göstermiştir.

Sonuç ve Tartışma: Çalışmada elde edilen su analiz sonuçları ve meteorolojik rasat kayıtlarına göre ağkafeslerde yapılan alabalık yetiştiriciliği için ısınmanın şimdilik bir problem oluşturmadığı ancak baraj göllerinde su kalitesi izlemelerinin önemli olduğu ve monitoring yapılması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: küresel ısınma, Gökkuşağı alabalığı, Muğla ili, Bereket HES III ve IV, su kalite parametreleri

Akarçay Akarsu'yu Sediment Örneklerinin Major ve İz Element Seviyelerinin İncelenmesi (Afyonkarahisar / Türkiye)

Numan Emre GÜMÜŞ

Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Bilimsel ve Teknolojik Araştırmalar ve Uygulamalar Merkezi, Karaman
Yazar e-posta: numanemregumus@kmu.edu.tr

Giriş: Akarçay Akarsuyu Türkiye' nin tarım merkezindeki Afyonkarahisar'da önemli bir su kaynağı olup, tarımsal, endüstriyel ve evsel atık sular gibi insan faaliyetlerinden olumsuz etkilenmektedir. Ağır metaller su, sediment ve biyotada birikme eğilimindedir ve kolayca ayrışmaz. Göl ve nehir sedimanları üzerine yapılan çalışmalar sucul çevre kirliliğinin değerlendirilmesinde anahtar rol oynamaktadır.

Gereç ve Yöntem: Akarçay'da üç farklı istasyondan Nisan-2019 ile Mart-2020 arasında mevsimsel olarak alınan su örneklerinde major ve iz element (Co, Mo, Ca, B, Cd, Cr, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, Ni, P, Pb, S, Se ve Zn) parametreleri incelenmiştir. Sediment örneklerinin element ölçümleri ICP-OES cihazı kullanılarak yapılmıştır. Örneklerdeki major ve iz elementler arasındaki ilişkiyi ve farklılığı ortaya koymak için Pearson Korelasyon Analizi (PCA) gerçekleştirilmiştir.

Bulgular: Ölçülen major ve iz elementlerden en düşük konsantrasyon Co (0,8 mg/kg) elementinde en büyük konsantrasyon ise Fe (15295 mg/kg) elementinde bulunmuştur. PCA analizine göre, major ve iz elementlerin birbirleriyle pozitif ve negatif korelasyon göstermiştir. Sedimentin elementel konsantrasyonları sırasıyla Ca > Fe > K > Mg > S > Na > P > Mn > Zn > B > Ni > Cr > Cu > Pb > Cd > Se > Mo > Co olarak belirlenmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Bu çalışmada Akarçay Nehri üzerinde seçilen üç istasyonda mevsimsel major ve iz element seviyeleri araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlarda Cd elementi MacDonald ve ark. (2000)' nın belirttiği toksik etki değerini aşmıştır. Bu duruma Akarçay'ın organik ve sanayi atıklarına maruz kalarak sudaki metali bağlayan askıdaki maddelerin sedimente çökmesinin neden olabileceği düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Akarçay Akarsuyu, element konsantrasyonu, sediment, Pearson korelasyon analizi

Deriner Baraj Gölü (Artvin, Türkiye) Su Kalitesinin Fizikokimyasal Parametreler Açısından Değerlendirilmesi

Koray ÖZŞEKER[1*], Coşkun ERÜZ[2]

[1]Karadeniz Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü, Trabzon
[2]Karadeniz Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri Fakültesi, Trabzon
E-mail: ozseker.koray@gmail.com

Giriş: Yeryüzünde hayatın devam etmesi, canlıların en önemli yapısal bileşeni olan suyla mümkündür. Yeryüzündeki su kaynaklarının %3'lük kısmını tatlı su ekosistemleri oluşturmaktadır. Yeryüzündeki kullanılabilir tatlı su kaynaklarının %98'i göllerde toplanmıştır. Baraj gölleri bu oran içerisinde ayrı bir öneme sahiptir. Son yıllarda, ülkemizde baraj yapımı hızlanmış ve bu alanda hem nicelik hem de nitelik olarak büyük projeler gerçekleştirilmiştir. Bununla birlikte, çevreye verdikleri zarar nedeniyle baraj ve hidroelektrik santraller (HES) ile ilgili tartışmalar ve tepkiler de aynı oranda artmıştır. Göller yüzeysel sular arasında kirlenmeye karşı en hassas su grubunu oluştururlar. Bizim bu çalışmadaki amacımız, Türkiye'nin Kuzey Doğu Bölgesi'nde yer alan Artvin ili sınırları içerisinde, 249 m gövde yüksekliği ile Türkiye'nin en yüksek, dünyanın ise 6. büyük barajı olan Deriner Baraj Gölü'nün su kalitesini fizikokimyasal açıdan inceleyerek mevcut durumu ortaya koymaktır.

Gereç ve Yöntem: Bu araştırma, Artvin ilindeki Deriner Baraj Gölü'nde gerçekleştirilmiştir. Örnekleme istasyonları, gölün hidrolojik durumu, göle giren tatlı su girdileri, örnekleme noktalarına ulaşılabilirlik gibi etkenler göz önünde tutularak belirlenmiştir. Örneklemeler 0,5-20 m derinlik aralığında olmak üzere dört farklı istasyonda 2019 yılında mevsimsel olarak gerçekleştirilmiştir. Fizikokimyasal parametrelerin bazıları yerinde ölçüm bazıları ise laboratuvar ortamında gerçekleştirilmiştir. Elde edilen değerler Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliğindeki (SKKY) kıta içi su kaynaklarının sınıflarına göre kalite kriterleri belirlenmiş ve ötrofikasyon kontrolü sınır değerleri ile de karşılaştırılmıştır.

Bulgular: Deriner Baraj Gölü ekosistemi fizikokimyasal parametreler açısından irdelendiğinde elde edilen verilerin zamana ve ölçüm istasyonlarına bağlı değişiminde mevsim şartlarının doğrudan etken olduğu anlaşılmıştır. En düşük sıcaklık değeri 7,11 °C en yüksek sıcaklık değeri ise 24,16 °C olarak ölçülmüştür. Yıllık sıcaklık ortalaması ise 14,95±6,7 °C dir. pH değeri 7,18 ile 8,51 arasında değişim göstermiştir. Yıllık pH değeri 7,92±0,43 olarak belirlenmiştir. Çözünmüş oksijen değeri 7,02 ile 10,24 mg/l arasında tespit edilmiştir. Yıllık ortalama değeri ise 8,50±0,80 olarak ölçülmüştür. TDS en düşük 220,32 µS/cm, en yüksek 330,52 µS/cm değerlerinde ölçülmüştür. Yıllık ortalaması ise 280,70±42 µS/cm dir. En düşük Nitrat (NO_3) değeri 0,85 µm, en yüksek değeri ise 3,54 µm olarak belirlenmiştir. Yıllık ortalaması ise 2±0,54 µm dür. En düşük Nitrit (NO_2) değeri 0,05 µm, en yüksek değeri ise 1,36 µm olarak tespit edilmiştir. Yıllık ortalaması ise 0,62±0,07 µm dır. Toplam fosfor değeri 0,18 µm ile 1,2 µm arasında değişmektedir. Yıllık ortalama değeri ise 0,43±0,06 µm dır. AKM en düşük 231 mg/l, en yüksek 420 mg/l değerlerinde saptanmıştır. Yıllık ortalama değeri ise 311±71,33 mg/l olarak tespit edilmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Fizikokimyasal parametrelerin sonuçları SKKY'deki sınıflandırmaya göre değerlendirildiğinde Deriner Baraj Gölü sucul ekosistemi su kalitesinin genelde I ve III. sınıf su kalitesi kriterlerine sahip olduğu belirlenmiştir. Toplam fosfor değerleri ötrofikasyon kontrolü sınır değerlerine yakın belirlenmiştir. Yapılan çalışmadan elde edilen verilerin değerlendirilmesiyle elde edilen sonuçların ilerde yapılacak olan daha detaylı çalışmalara ışık tutacağı düşünülmektedir. İleriye yönelik uzun dönem izleme programının uygulanması, çevresel yönetim kaynakları açısından oldukça faydalı bilgiler sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: baraj Gölü, fizikokimyasal parametreler, su kalitesi, ötrofikasyon, ekosistem

Su Kaynaklarında Su Kalite Değerlendirmesi; Yazır Gölü Havzası Örneği (Çavdır/Burdur)

Simge VAROL

Süleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, ISPARTA
Yazar e-posta: simgevarol@sdu.edu.tr

Giriş: Bu çalışmada Yazır Gölü'nden, Çıvgalar Deresi'nden ve göl havzasındaki yeraltısularından (kaynak ve sondajlardan) alınan örneklerde ağır metal konsantrasyonları ve kirlilik parametreleri ile bunların su kalitesine etkisi incelenmiştir.

Gereç ve Yöntem: Çalışmada Nisan 2017'de Yazır Gölü'nden 1 adet, Çıvgalar deresinden 1 adet ve havza genelindeki kaynak ve sondajlardan 13 adet olmak üzere toplamda 15 adet su örneği alınmış, yerinde ölçümler ile laboratuvar ortamında majör iyonlar ile sularda özellikle kirlilik göstergesi olan NO_3, NO_2, NH_4 yanı sıra As, Fe ve Mn analizleri yapılmıştır. Sonuçları Piper diyagramı ile değerlendirilmiş, ayrıca suların kalitesini ve kullanım alanlarını belirlemek için ulusal ve uluslararası standartlar (TSE266, 2005 ve WHO, 2011) ile Schoeller, ABD Tuzluluk, SAR ve Wilcox gibi farklı grafik ve diyagramlar kullanılarak değerlendirilmiştir.

Bulgular: Çalışma alanında alttan üstte doğru Yeşilbarak napı, Likya napları, paraallokton ve neootokton konumlu kaya birimleri yer almaktadır. Alüvyon ve kireçtaşı birimleri bölgedeki yeraltısuyu bulunduran akifer birimlerdir. Çalışma alanında Yazır Gölü Mg-Ca-HCO_3'lı su, Çıvgalar dere suyu Ca-Mg-HCO_3'lı su tipinde iken yeraltısuları Ca-Mg-HCO_3 ve Mg-Ca-HCO_3'lı su tipindedir. Çalışma alanında ortaya çıkan farklı su tipleri bölgedeki kayaçlarla temas süresi, suyun miktarı, sıcaklığı ve ortamın basıncı gibi faktörlerin etkili olduğu görülmektedir. Ayrıca su kaynaklarının hidrokimyasal ve kalitesini etkileyen diğer bir önemli faktörün tarımsal faaliyetlerle ilişkili antropojenik kirlenme olduğu da tespit edilmiştir. NO_3 konsantrasyonları Yazır Gölü'ne ait örnekte (S15) 9.75 mg/L, Çıvgalar dere suyunda (S14) 0.77 mg/L ve kaynak ve sondajlarda ise 1.55-258.49 mg/L arasında, NO_2 konsantrasyonları tüm örneklerde 0 mg/L, NH_4 konsantrasyonları ise Yazır Gölü'ne ait örnekte (S15) 0.12 mg/L, Çıvgalar dere suyunda (S14) 0.03 mg/L ve kaynak ve sondajlarda ise 0-0.10 mg/L arasında değişmektedir. Çalışma alanına ait su örneklerinin As konsantrasyonu Yazır Gölü'ne ait örnekte (S15) 0.10 mg/L, Çıvgalar dere suyunda (S14) 0.11 mg/L ve kaynak ve sondajlarda ise 0.04-0.11 mg/L arasında, Fe konsantrasyonları Yazır Gölü'ne ait örnekte (S15) 0.08 mg/L, Çıvgalar dere suyunda (S14) 0.30 mg/L ve kaynak ve sondajlarda ise 0.01-0.08 mg/L arasında ve Mn konsantrasyonları Yazır Gölü'ne ait örnekte (S15) 0.04 mg/L, Çıvgalar dere suyunda (S14) 0.07 mg/L ve kaynak ve sondajlarda ise 0.01-0.09 mg/L arasındadır. Su örneklerinin analiz sonuçları WHO (2011) ve TSE266 (2005) tarafından belirlenen içme suyu standartlarıyla karşılaştırıldığında, özellikle S4 ve S6 no'lu sondaj kuyusuna ait örnekte majör iyonlardan HCO_3, kirlilik parametrelerinden NO_3, NO_2 ve NH_4 iyonlarının kritik değerlerin üzerinde olduğu bunun yanısıra ağır metal konsantrasyonları (As, Fe ve Mn) bakımından ise As konsantrasyonları tüm su örneklerinde belirlenen sınır değerin üzerinde, Mn konsantrasyonları S4 (sondaj), S6 (sondaj), S7 (kaynak), S11 (kaynak), S12 (kaynak) ve S14 (dere suyu) no'lu örneklerde ve Fe konsantrasyonları ise sadece S14 (dere suyu) no'lu örnekte sınır değeri aşmaktadır. Schoeller içilebilirlik diyagramına göre de çalışma alanındaki S4 (sondaj) ve S6 (sondaj) no'lu örnekler içme suyu olarak kullanıma uygun değildir. ABD Tuzluluk Laboratuvarı diyagramına göre S4 ve S6 no'lu örneklerin sulama suyu olarak kullanımı sınırlıdır. Wilcox diyagramına göre S4 (sondaj) ve S6 (sondaj) no'lu örnekler "*İyi Kullanabilir Sular*" sınıfındadır. Ayrıca sulama suyu kriterlerinden biri olan SAR değerlerine göre yapılan değerlendirmeye göre ise çalışma alanı genelindeki sular "*Çok iyi özellikte sulama suları*" sınıfındadır.

Sonuç ve Tartışma: Çalışma alanındaki su kaynaklarından özellikle kaynak ve sondajlardan yöre halkının başta içme suyu olmak üzere sulama ve evsel kullanımda yararlanması nedeni ile kalite değerlendirmesinin yapılması insan sağlığını etkilemesi açısından ayrıca önem taşımaktadır. Yapılan çalışmada elde edilen sonuçlar bölgedeki suların özellikle kaya-su etkileşimi ve bunun yanısıra tarımsal faaliyetler ile ilişkili olarak da kirlendiğini göstermektedir. Bu durum suların kullanım alanlarını sınırlandırmakta, özellikle ağır metaller açısından sağlığa zararlı etkileri olabileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: yeraltısuyu kalitesi, yeraltısuyu kirliliği, Yazır havzası (Çavdır/Burdur)

Teşekkür: *Bu çalışma Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir. Proje numarası: FBY-2018-5205.*

Kızılırmak Nehri (Kırıkkale) Yüzey Sedimenti Kirlilik Durumunun İndeks Yöntemler ile Değerlendirilmesi

Gökben BAŞARAN KANKILIÇ

Kırıkkale Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü, Kırıkkale
Yazar e- posta: gokbenbasaran@gmail.com; gokbenbasaran@kku.edu.tr

Giriş: Ağır metaller, sucul ekosistemlerde uzun süre kalabilmeleri, organizmalar üzerinde toksik etkiler meydana getirebilmeleri ve besin zinciri yoluyla insana kadar ulaşabilmeleri sebebiyle ciddi sağlık riski oluşturmaktadır. Ağır metaller, askıda katı maddeler üzerinde adsorbe olma eğiliminden dolayı su kolonundan çok sedimentte yoğunlaşmaktadır. Bu nedenle, sediment kirliliği sucul ekosistemleri tehdit eden temel noktalardan biri olarak göz önünde bulundurulmaktadır. Son yıllarda sediment örneklerinde belirlenen ağır metal miktarlarında; kayaç etkileşimini ve/veya insan kaynaklı kirlenmeyi ortaya koyan çeşitli indeksler ekolojik riski değerlendirmek için geliştirilmiştir. Bu çalışmada Kızılırmak Nehri (Kırıkkale) sediment örneklerinde ağır metal kirlilik düzeyi farklı indeksler kullanılarak değerlendirilmiştir.

Gereç ve Yöntem: Kapulukaya Barajı aşağı havzasında Kızılırmak Nehri boyunca belirlenen altı istasyonda Mayıs 2013-Şubat 2014 tarihleri arasında mevsimsel olarak alınan yüzey sediment örneklerinde ağır metal kirlilik düzeyleri incelenmiştir. Ağır metal analizlerinde mikrodalga çözme sistemi olarak CEM MARS 6 cihazı kullanılmış ve asit hidrolizi için cihazda tanımlı olan USEPA 3051A metodu seçilmiştir. Çalışmada alanından alınan sediment örnekleri ve ana kayaç örneğinde Al, Fe, As, Cr, Ni, Pb, Zn, Cd, Hg elementlerinin miktarları SPECTRO BLUE marka ICP OES cihazı kullanılarak ölçülmüştür. Çalışma alanından alınan ana kayaç örneğinde tespit edilen miktarlar referans değeri olarak kullanılmış ve her bir element için zenginleşme faktörü (EF), jeoakümülasyon indeks (Igeo) ve kirlilik faktörü (CF) değerleri hesaplanmıştır. EF indeksinin hesaplanmasında normalizasyon için Fe elementi kullanılmıştır. Çalışmada, ağır metal konsantrasyonları üzerinde insan kaynaklı bir etkinin varlığı araştırılmıştır.

Bulgular: Analiz sonuçlarından elde edilen verilere göre Fe tüm istasyonlarda en yüksek konsantrasyonda (7093,82-16282,23 µg/g), Hg ise S1 istasyonu hariç en düşük konsantrasyonda (0,11-0,55 µg/g) birikmiştir. Zenginleşme farktörü hesaplamalarına göre As, S4 istasyonu hariç (çok yüksek zenginleşme), Zn ise S6 hariç (zenginleşme yok) istasyonlarda orta derecede zenginleşme göstermiştir (EF=2-5). Ni için ise bütün istasyonlarda önemli zenginleşme değerleri hesaplanmıştır (EF= 5-20). Cd, Cr ve Hg elementleri açısından zenginleşme belirlenememiştir (EF<2). Igeo değerleri incelendiğinde elementler zenginleşme faktörüne benzer değerler sergilemiştir. CF değerleri incelendiğinde As elementi S3, S4 ve S5 istasyonlarında, Ni tüm istasyonlarda yüksek kirlilik düzeyleri göstermiştir (CF≥6).

Sonuç ve Tartışma

Kızılırmak Nehri'nin (Kırıkkale) ağır metal yükünün durumu kullanılan indekslerle değerlendirildiğinde insan faaliyetleriyle doğrudan ilişkili olduğu görülmektedir. İstasyonlardaki kirlilik yükü üç indekste de benzer bir durum sergilemiş olup önemli derecede olması dikkat çekicidir. Bu durumun, özellikle çalışmanın gerçekleştirildiği dönemde Kırıkkale iline ait atık su arıtma tesisi bulunmaması sebebiyle kanalizasyon atıklarının doğrudan Kızılırmak Nehri'ne boşaltılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bölgede arıtma tesisinin açılmasını takiben etkileri gözlemlemek için alanda düzenli örnekleme yapılarak sistemin takip edilmesi önem arz etmektedir.

Anahtar Kelime: Sediment, Ağır metal, Zenginleşme faktörü, Jeoakkümülasyon indeks, Kirlilik faktörü

Tatlısu Ekosistemlerinde Endişe Yaratan Kirleticilerin Mevsimsel Değişimi

Ülkü Nihan TAVŞANOĞLU[1], Gökben BAŞARAN KANKILIÇ[2], Ayhan FİLAZİ[3], Gülçin AKCA[4], Özgür KUZUKIRAN[5], Belda ERKMEN[6], Begüm YURDAKÖK DİKMEN[3], Tamer ÇIRAK[7], Selin ÖZKAN KOTİLOĞLU[8*], Gizem BEZİRCİ[1], Tuba BUCAK[9], Mahmut SELVİ[10], Figen ERKOÇ[11]

[1]Çevre Sağlığı Programı, Eldivan SHMYO, Çankırı Karatekin Üniversitesi, Çankırı
[2]Biyoloji Bölümü, Fen Edebiyat Fakültesi, Kırıkkale Üniversitesi, Yahşihan
[3]Farmakoloji ve Toksikoloji Bölümü, Veteriner Fakültesi, Ankara Üniversitesi, Ankara
[4]Tıbbi Mikrobiyoloji Bölümü, Diş Hekimliği Fakültesi, Gazi Üniversitesi, Ankara
[5]Veteriner Laboratuvar Programı, Eldivan SHMYO, Çankırı Karatekin Üniversitesi, Çankırı
[6]Biyoloji Bölümü, Fen Fakültesi, Aksaray Üniversitesi, Aksaray
[7]Alternatif Enerji Kaynakları Teknoloji Prograrımı, Aksaray Teknik Bilimler MYO, Aksaray Üniv, Aksaray
[8]Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, Fen Fakültesi, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Kırşehir
[9]Doğa Koruma Merkezi (DKM), Ankara
[10]Fen Bilgisi Eğitimi Bölümü, Gazi Eğitim Fakültesi, Gazi Üniversitesi, Ankara
[11] Biyoloji Eğitimi Bölümü, Gazi Eğitim Fakültesi, Gazi Üniversitesi, Ankara
*Sorumlu yazar e posta: selin.ozkan@ahievran.edu.tr

Giriş: Endişe yaratan kirleticiler sucul organizmalarda birikmeleri, akut ve kronik toksisiteleri, habitatların ve biyoçeşitliliğin kaybı ile insan sağlığına etkileri gibi olumsuz etkileriyle dikkat çekerler. Bunların çevredeki davranışları henüz tam olarak açıklanamamış olup, kalıcı olmaları, yarı uçucu özellikleriyle atmosferde uzun mesafelere taşınabilmeleri, besin zincirine girmeleri ve toksik etkileri nedeniyle önemli bir küresel sorundur. Bu çalışmada, önemli bir sanayi kenti olan Bursa'dan geçen Nilüfer Çayı ve onun bağlandığı Kocaçay Nehri'ndeki bazı endişe verici kirleticiler ile mikrobiyota yönünden yağışlı ve kurak dönemdeki durumlarının değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Kirlilik kaynakları göz önüne alınarak Nilüfer Çayı'ndan iki, Kocaçay Nehri'nden seçilen üç istasyondan, yağışlı ve kurak dönemlerde alınan su ve sediment örneklerinde endişe yaratan kirleticilerden indikatör poliklorlu bifeniller, bazı organik klorlu insektisitler ve fekal koliform bakteri varlığı ve konsantrasyonları analiz edilmiştir. Endişe verici kirleticiler gaz kromatografi-kütle spektrometrisi ile tespit edilmiştir. Total bakteri, total koliformlar ve fekal koliform bakteriler ise besiyerlerine ekim yapılmak suretiyle üretilmiş ve MALDI-TOF MS sistemi kullanılarak tanımlanmıştır.

Bulgular: Su ve sediment örneklerinde tespit edilen endişe yaratan kirleticilerin kurak ve yağışlı dönemlerinde önemli farklılıklar göstermediği, ama en önemlisi özellikle 1985 yılından itibaren Türkiye'de kullanımı yasak olan gama-HCH'in Kocaçay Nehri'nden yazın alınan su örneklerinde tespit edildiği görülmüştür. Sedimentte tespit edilen kirleticilerin hem konsantrasyon hem de sıklık açısından suda bulunanlardakinden daha yüksek olduğu ve konsantrasyonlarının tehlike katsayısının birden yüksek olduğu görülmektedir. Mikrobiyolojik açıdan, örneklerdeki fekal koliform yoğunluğunun da yağışlı dönemde kurak döneme göre daha yüksek miktarda olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Kocaçay Nehri ve Nilüfer Çayı'ndan alınan örneklerde tespit edilen endişe yaratıcı kirleticiler ile bakteri yoğunluğunun çevre sağlığına oldukça riskli olduğu ve bir an önce önlem alınması gerektiği görülmektedir. Fekal koliformlardan *E. coli*'nin sadece sıcakkanlı hayvanların bağırsak sistemlerinde bulunması, bu bölgeye kanalizasyonunun yoğun olarak döküldüğünün göstergesidir. Bazı kalıcı organik kirleticilerin yüksek olarak tespit edilmesi de bu bölgeye tarımsal artıkların ve sanayi atıklarının döküldüğünü göstermektedir. Sonu olarak insan sağlığı üzerinde endokrin bozucu özellikleri ve kanser gibi olumsuz etkilerinden ötürü kalıcı organik kirleticiler ile mikrobiyota yoğunluğunun sucul ekosistemlerde düzenli olarak izlenmesi ve yerel yönetimler tarafından risk değerlendirmesi ve kirlilik kaynaklarının engellenmesine yönelik faaliyetlerin yapılması önemlidir.

Anahtar Kelimeler: endokrin bozucu kimyasal, Nilüfer Çayı, Kocaçay Nehri, antropojenik etki, kalıcı organik kirleticiler

Teşekkür: *Bu çalışma Gazi Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Birimi (Proje No: 04/2018-08) tarafından desteklenmiştir.*

Tatlısu Ekosistemlerinde Mikroplastiklerin Çok Yönlü Değerlendirilmesi: Susurluk Havzası Ön Sonuçları

Ülkü Nihan TAVŞANOĞLU[1]*, Gökben BAŞARAN KANKILIÇ[2], Belda ERKMEN[3], Gülçin AKCA[4], Ayhan FİLAZİ[5], Begüm YURDAKÖK DİKMEN[5], Gizem BEZİRCİ[1], Ali Serhan ÇAĞAN[6], Kerem GÖKDAĞ[7], Tamer ÇIRAK[8], Selin ÖZKAN KOTİLOĞLUHata! Yer işareti tanımlanmamış.**[9], Özgür KUZUKIRAN[10], Tülay PEKMEZ[11], Elif PAÇAL[1], Fatma Feisal ALMAS[11], Melike SEYFE[12]**

[1]Çankırı Karatekin Üniversitesi, Eldivan SHMYO, Çevre Sağlığı Programı, Çankırı
[2]Kırıkkale Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü, Kırıkkale
[3]Aksaray Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Aksaray
[4]Gazi Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Bölümü, Ankara
[5]Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Farmakoloji ve Toksikoloji Bölümü, Ankara
[6]Kastamonu Üniversitesi, Araç Rafet Vergili MYO, Yaban Hayatı Programı, Kastamonu
[7]Akdeniz Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Antalya
[8]Aksaray Üniversitesi, Aksaray Teknik Bilimler MYO, Alternatif Enerji Kaynakları Programı, Aksaray
[9]Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Fen Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, Kırşehir
[10]Çankırı Karatekin Üniversitesi, Eldivan SHMYO, Veteriner Laboratuvar Programı, Çankırı
[11]Çankırı Karatekin Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Çevre Sağlığı ABD, Çankırı
[12]Çankırı Karatekin Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Bölümü, Çankırı
*Sorumlu yazar e-posta: unyazgan@gmail.com

Giriş: Sanayi devrimiyle birlikte hayatımızda her alana giren plastikler yüksek dayanıklılıkları, geri kazanım oranlarının düşük olması ile birlikte ekosistemde kontrolsüz bir şekilde artış göstermeye başlamıştır. 5 mm'den küçük olan plastik parçalar "mikroplastik" olarak tanımlanmaktadır. Mikroplastikler endüstriyel ve evsel atıkların deşarjlarıyla, rüzgar yoluyla karadan sürüklenmeyle atmosferik koşullarla birlikte çökelme yoluyla sucul sistemlere dahil olabilmekte ve doğrudan besin zincirine katılmaları söz konusu olmaktadır. Küresel bir problem olarak ortaya çıkan mikroplastiklerin tatlısu ekosistemlerindeki durumuna ilişkin bilgi birikimi oldukça sınırlıdır. Bu çalışma ülkemiz tatlısu kaynaklarında mikroplastik kirliliğine yönelik gerçekleştirilen ilk çalışma olmasının yanısıra konunun çok yönlü değerlendirilmesinden elde edilen ön sonuçları içermektedir.

Gereç ve Yöntem: Bursa'nın Karacabey ilçesinde Kocaçay ve Nilüfer dereleri ile Uluabat Gölü'nden toplanan mikroplastiklerin şekil, boyut ve menşeine göre sınıflandırılmıştır. 330 mikronluk manta kepçeleriyle alınan örnekler daha sonra ıslak peroksit oksidasyon yöntemi (0,05 M Fe (II) ve %30 hidrojen peroksit) uygulandıktan sonra filtrasyon sisteminden geçirilmiştir. Mikroplastikler görsel ayrım ve sayımları stereomikroskop altında yapılmıştır. Polimer yapısı FT-IR ve RAMAN spektrometreleri ile doğrulanmıştır. Plastiklere esneklik kazandıran endokrin bozucu fitalatların çökeldeki ve sudaki ekstraksiyonu proje ekibi tarafından modifiye edilerek geliştirilen yöntemler kullanılmıştır. Geçmişten günümüze mikroplastik birikimi paleolimnolojik yaklaşımlar kullanılarak kajak karotiyeri kullanılarak alınmıştır. Ayrıca, mikroplastikler üzerinde mikrobiyal biyofilm oluşumları da konvansiyonel ve moleküler mikrobiyolojik yöntemler ile tiplendirilmiş ve sayıları belirlenmiştir.

Bulgular: Elde edilen verilere göre örnekleme alanında tespit edilen mikroplastiklerin büyük bir çoğunluğunun fiber tipinde olduğu tespit edilmiştir. Mikroplastikler üzerinden iole edilen bakteriler incelendiğinde film ve fragmentlerin yüzeyinde daha yoğun bir koloni oluşumu tespit edilmiştir. Su ve çökel örnekleri karşılaştırıldığında kullanılan 6 fitalat esterinden bazıları tespit sınırlarının altında kalmışken bazılarında ise özellikle çökelde yüksek bulunmuştur. Ayrıca Uluabat Gölü'nden alınan karot, Pb210 ve Cs137 yaşlandırması sonucu 1960 yılına kadar olan bir geçmişe gitmiştir. Bu tarihten günümüze kadar fiberlerin en baskın olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Susurluk alt havzasında yer alan Kocaçay, Nilüfer ve Uluabat gölleri ayrı ayrı incelendiğinde elde edilen ön sonuçlara göre mikroplastik yükünün insan faaliyetleriyle doğrudan ilişkili olduğu belirgindir. Özellikle bir sanayi şehri olan Bursa'nın organize sanayi bölgesinden geçen Nülüfer çayında mikroplastik yükünün oldukça fazla olduğu görülmektedir. Öte yandan 1998 yılından itibaren bir RAMSAR alanı olan Uluabat gölünde ise mikroplastik yükünün koruma statüsünden kaynaklı olarak daha az olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: mikroplastik, endokrin bozucu kimyasal, Nilüfer Çayı, Uluabat Gölü, antropojenik etki

Teşekkür: *Bu çalışma TÜBİTAK 119Y031 nolu proje tarafından desteklenmektedir.*

Sığ Ötrofik Mogan Gölü'nde Sediment-Su Ara Yüzeyinde Azot Dinamikleri

Akasya TOPÇU*, Seda KARAKOCA ATLIĞ

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Mühendisliği Bölümü Dışkapı 06110 Ankara
*Sorumlu yazar e-posta: akasya.topcu@ankara.edu.tr

Giriş: Mogan Gölü, Gölbaşı Özel Çevre Koruma Bölgesi sınırında olup aynı zamanda ülkemizde Ramsar'a aday gösterilen önemli bir sulak alandır. Göle, Kesikköprü Baraj Gölü'nden yıllık yaklaşık 4.5 milyon m^3 su verilmektedir. İlk su takviyesine 2010 yılında başlanmış olup sadece kurak dönemlerde su verilirken 2014 yılı itibariyle su takviyesi Temmuz – Eylül ayları arasında gerçekleştirilmiştir. "Türkiye'de Havza Bazında Hassas "Alanların ve Su Kalitesi Hedeflerinin Belirlenmesi Projesi" kapsamında Carlson Trofik Indeksine dayalı olarak da trofik durum değerlendirmesi yapılmış olup, gölün hipertrofik (çok kirli su) seviyesinde olduğu tespit edilmiş, amonyum azotu açısından limit aşımı belirlenmiştir (Anonim 2016). Gölde 2008 yılı itibariyle yerel yönetim tarafından öncelikli olarak dip sedimenti temizleme çalışmalarını kapsayan bazı göl yönetim uygulamaları yürütülmüştür. Araştırmamız kapsamında, gölde daha önce yapılan ötrofikasyon ve sediment bağlantılı çalışmalardan farklı olarak, sediment-su arayüzeyinde azot dinamiklerinin (amonyum ve nitrat salınım veya tutulumunu pozitif ve/veya negatif yöndeki) kantitatif olarak tahmini amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Mogan Gölü'nde gölü temsil edeceği ön görülen, taban yapısı sediment örneklerinin alımına uygun altı adet istasyon seçilmiş, sediment üstü su ve sediment kepçesiyle yüzey sediment örnekleri yağışlı (Ekim 2018) ve kurak (Temmuz 2019) dönem olmak üzere iki farklı periyotta alınmıştır. Sedimentten göl suyuna moleküler diffüzyonla olan amonyum salınımı ve nitrat salınımının hesaplanmasında Lavery vd. (2001)' nin belirttiği formüller kullanılmıştır.

Bulgular: Mogan Gölü'nde **s**edimentten amonyum ve nitrat salınım değerleri sırasıyla amonyum salınımı için -9,16 - 0.36 $\mu g/m^2$.gün arasında değişerek en düşük değerini Temmuz 2019 ayında 2. istasyonda alırken en yüksek değerini ise Ekim 2018 ayında 6. İstasyonda; nitrat salınımı için -67,2 – 35,16 $\mu g/m^2$.gün arasında değişerek en düşük değerini Ekim 2018 ayında 3. İstasyonda en yüksek değerini ise yine aynı ayda 5. istasyonda almıştır Araştırma bulgularımız doğrultusunda göl sedimentinde azot salınım tahminleri mevsimsel ve yersel açıdan düzenli bir değişim sergilememiştir.

Sonuç ve Tartışma: Mogan Gölü'nde tahmin edilen düşük düzeydeki azot salınımının, gölün besin düzeyi açısından bir tehlike oluşturmadığı bu araştırma ile ortaya konmuştur. Göllerde ötrofikasyonun kontrolünde iç kaynaklı besin elementi yükünün engellenmesi için fiziksel, kimyasal ve biyolojik önlemler alınabilmektedir. Ancak dış kaynaklı besin elementi girişinin kesildiği noktada, sedimentten göle olan iç kaynaklı besin elementi yükü etkin hale geçebilmekte ve ötrofikasyondaki payı artabilmektedir. Mogan Gölü'nde sediment kaynaklı azot salınımı oldukça düşük tespit edildiğinden, sediment tarama uygulamasının yalnızca gölün derinleştirilmesini sağlamada etkisi olmayacağı ayrıca iç azot yüklemesinin sınırlandırılması açısından da katkı sağladığı düşünülmektedir. Göl suyu ve sedimentteki çeşitli azot formlarının konsantrasyonlarını içeren bu çalışma verileri, gölün su kalitesini kontrol etmek adına gelecekteki çalışmalara bir temel sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: göl, ötrof, sediment

Teşekkür: *Bu araştırma Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından desteklenen 19L0447006 numaralı Sığ Ötrofik Mogan Gölü'nde Sediment-Su Ara Yüzeyinde Azot Dinamikleri başlıklı proje verileri temel alınarak oluşturulmuştur.*

Belek Özel Çevre Koruma Bölgesi Su Kaynaklarının Hidrojeokimyasal İncelemesi

Şehnaz ŞENER[1*], Erhan ŞENER[2], Simge VAROL[1]

[1] Süleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, ISPARTA
[2]Süleyman Demirel Üniversitesi, Uzaktan Algılama Merkezi, Çünür, TR-32260, Isparta
*Sorumlu yazar e-posta: sehnazsener@sdu.edu.tr

Giriş: Bu çalışmada Belek Özel Çevre Koruma Bölgesindeki yüzey ve yeraltısularının hidrojeokimyasal özellikleri incelenerek su kaynaklarının majör iyon içerikleri ve su tipleri belirlenmiştir.

Gereç ve Yöntem: Çalışmanın amacına yönelik olarak Belek ÖÇK bölgesi içerisinde yeraltısuyu ve yüzey sularından Nisan-2017 döneminde toplam 17 adet su örneği alınmış ve kimyasal analizleri DSİ 13. Bölge Müdürlüğü tarafından yapılmıştır. Sıcaklık, elektriksel iletkenlik (EC), toplam çözünmüş katı madde (TDS), hidrojen iyonu konsantrasyonu (pH), oksijen doygunluğu (%) ve çözünmüş oksijen miktarı YSI Professional Plus marka çok parametreli portatif su kalitesi ölçüm cihazı kullanılarak yerinde ölçümler ile belirlenmiştir. Su örneklerinin katyon analizleri ICP-MS analiz tekniği kullanılarak; azot türevleri, sülfat, fosfat, klorür analizleri Spektrofotometre cihazı kullanılarak fotometrik yöntem ile; toplam sertlik ve HCO_3 analizleri ise titrimetrik tayin ile belirlenmiştir.

Bulgular: Belek ÖÇK bölgesi içerisinde bulunan sondaj kuyularından alınan yeraltısuyu örneklerine ve yüzey sularına ait kimyasal analiz sonuçlarına göre, yeraltısularının sıcaklık değeri 24,7 ile 29,7 arasında, pH değerleri ise 7,02 ile 8,06 arasında olup bazik karakterli sular sınıfındadır. Aynı şekilde bölgedeki yüzey suları da pH içeriklerine göre bazik karakterlidir. Yeraltısularının EC değerleri 1329 ile 344 µS/cm arasında; yüzeysularının EC değerleri ise 1983 ile 366 µS/cm arasında değişmektedir. Çalışma alanındaki yeraltısularının iyon içerikleri değerlendirildiğinde denize yakın lokasyonlardan alınan yeraltısuyu örneklerinin Na ve Cl iyon konsantrasyonlarının yüksek değerlerde ölçüldüğü görülmektedir. Bu durum deniz suyu girişiminin göstergesi olup sondaj kuyularından yeraltısuyu çekimlerinin yapılmasıyla tuzlu suyun yeraltısuyuna karıştığı görülmektedir. Diğer yeraltısuyu örneklerinde ise genel olarak Ca-Mg-HCO_3 ve Mg-Ca-HCO_3 su tipleri hakimdir. Bölgedeki derelerden alınan yüzeysuyu örnekleri de benzer şekilde Ca-Mg-HCO_3 ve Mg-Ca-HCO_3 su tipi özelliği taşımaktadır. Su örneklerinde genel olarak amonyum, nitrit, orto-fosfat ve florür değerleri düşük konsantrasyonlardadır. Nitrat konsantrasyonlarının ise yeraltısularında 3,98 mg/l ile 70,92 mg/l arasında; yüzeysularında ise <0.03 mg/l ile 13,17 mg/l arasında olduğu belirlenmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Çalışma alanında özellikle kıyıya yakın bölgelerden alınan su örneklerinde deniz suyu girişiminin etkili olduğu gözlenmektedir. Aynı zamanda daha iç bölgelerden alınan su örneklerinde ise kaya su etkileşimine bağlı olarak su tiplerinin geliştiği belirlenmiştir. Bölgede yeraltısuları ve yüzeysularında yüksek miktarlarda nitrat tespit edilmesi özellikle tarımsal faaliyetlerden kaynaklanan kirliliğin su kaynaklarının olumsuz etkilediğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: yeraltısuyu, yüzey suyu, hidrojeokimya, Belek ÖÇK

Teşekkür: *Bu çalışma, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı adına "Belek ÖÇK Bölgesi Biyolojik Çeşitlilik Araştırma Projesi" kapsamında yapılmış olup yazarlar, projeyi finansal olarak destekleyen Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'na ve su analiz sonuçlarının temin edildiği DSİ 13. Bölge Müdürlüğü'ne teşekkür ederler.*

SUCUL FLORA (ALG ve MAKROFİT)

Salda Gölü'nde Bulunan Hidromanyezit Stromatolitler Üzerindeki Bentik Diyatomelerinin İncelenmesi

Cüneyt Nadir SOLAK[1*], Zlatko LEVKOV[2], Asher WISHKERMAN[3], Elif YILMAZ[1], Łukasz PESZEK[4], Saul BLANCO[5]

[1] Dumlupınar Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Kütahya
[2] Institute of Biology, University Ss Cyril and Methodius, Skopje/Macedonia
[3] Faculty of Marine Sciences, Ruppin Academic Center, Mikhmoret/Israel
[4] University of Szczecin, Institute of Marine and Environmental Sciences, Szczecin/Poland
[5] University of Rzeszów, Department of Agroecology, Institute of Agricultural Sciences, Land Management and Environmental Protection, Rzeszów/Poland
[6] Departamento de Biodiversidad y Gestión Ambiental, Facultad de Ciencias Biológicas y Ambientales, Universidad de León, Campus de Vegazana s/n, 24071, León/España. Current address: Laboratorio de diatomología y calidad de aguas. Instituto de Investigación de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Biodiversidad. La Serna 58, 24007, León/España
*Sorumlu yazar e-posta: cnsolak@gmail.com

Giriş: Salda Gölü, yüksek pH (8-10 arası), magnezyum (yaklaşık 3000ppm Mg) ve tuzluluk (yaklaşık 2.8 mS/cm) içeriğinin yanı sıra dünyadaki en sabit yüksek iletkenliğe sahip olması açısından oldukça ilginç kimyasal özelliğe sahip bir göldür. Biyoçeşitlilik gözönüne alındığında, yine gölden tanımlanmış balık türünün olması dikkat çekici niteliktedir. Bu çalışmanın amacı, gölün diyatome florasının taksonomik açıdan incelenmesidir.

Gereç ve Yöntem: Diyatome örnekleri gülün 5 farklı noktasından Kasım-2016, Ekim-2017, Eylül-2018, Kasım-2019 ve 2020 yılında ise mevsimsel olarak stromatolit üzerinden toplanmıştır. Sıcak HCl-H_2O_2 metodu ile früstülleri hazırlanmış ve sonrasında daimi preparatlar Dumlupınar Üniversitesi Diyatome Laboratuvarı'nda OLYMPUS BX51 Araştırma Işık Mikroskobu kullanılarak incelenmiştir. Daha detaylı morfolojik çalışmalar ise Rzeszow Üniversitesi'nde bulunan Hitachi SU8010 elektron mikroskobu kullanılarak incelenmiştir. Diyatomelerin morfometrik farklılıklarının ortaya konması amacıyla, Wishkerman & Hamilton (2018) tarafından geliştirilen EFA (Elliptical Fourier analysis) ve LDA (Linear Discriminant Analysis) analizleri yapılmıştır.

Bulgular: Yapılan çalışmalar sonucunda, *Achnanthidium* ve *Gomphonella* cinslerine ait toplam 6 yeni tür (*Achnanthidium anatolianum, A. barlasii, A. dumlupinarii, Gomphonella cetinii, G. saldanensis ve G. saldanensis* var. *lineare*) tanımlanmıştır. Ayrıca, tanımlanan *Gomphonella* üyelerinin EFA, ve LDA analizleri yapılmıştır. Sonuçta, morfolojik olarak türlerin arasındaki ayırımı desteklemektedir. Yine, Maraşlıoğlu ve Gönülol (2019)'a göre *Rhoicosphenia baltica* ülkemiz diyatome florası için yeni kayıt olarak rapor edilmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Eldeki veriler, gölün genel diyatome kompozisyonunun ülkemiz diyatome florası için ilginç sonuçlar içerdiğini ortaya koymaktadır. *Achnanthidium* ve *Gomphonella* türlerine ait kriptik formlarının varlığı gölün endemizm, açısından oldukça dikkat çekicidir. Bu nedenle, dünya üzerinde eşsiz böylesine bir gölün her türlü turizm ve rekreasyonel aktiviteden uzak tutularak sıkı bir şekilde korunması gerektiği düşüncesindeyiz.

Anahtar Kelimeler: Diyatome, hidromanyezit stromatolit, Salda Gölü

Craticula Grunow (Stauroneidaceae: Bacillariophyceae) Üyelerinin Türkiye Tatlısularındaki Çeşitliliği ve Dağılımı

Cüneyt Nadir SOLAK[1*], Agata Z. WOJTAL[2], Mateusz RYBAK[3], Łukasz PESZEK[4], Elif YILMAZ[1]

[1] Dumlupınar Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Kütahya/Türkiye
[2] Institute of Nature Conservation, Polish Academy of Sciences, Kraków, Poland
[3] University of Rzeszow, Department of Agroecology, Faculty of Biology and Agriculture, Rzeszów/Poland
[4] University of Rzeszów, Department of Agroecology, Institute of Agricultural Sciences, Land Management and Environmental Protection, Rzeszów/Poland
*Sorumlu yazar e-posta: cnsolak@gmail.com

Giriş: *Craticula* ilk olarak 1868 yılında Grunow tarafından *Craticula perrottettii* tip örneğinden tanımlanmıştır ve Mann ve Stickle (1991) tarafından bu cinsin hücre duvarının ultra düzeydeki yapılanmasının incelenmesine kadar unutulmuş bir cinstir. Bu cins üyeleri kendine has tipik stria yapısıyla diğer Naviculoid diyatomelerden ayrılmaktadır. Tür tüm dünyada yaklaşık 60 türle temsil edilmektedir. Bu türlerin birçoğu kozmopolit olup yüksek iletkenliğe sahip kirli sularda bulunmaktadır. Ülkemizde ise toplam 7 türle temsil edilmekte olup, *Craticula accomoda* (Hustedt) D.G.Mann, *C. ambigua* (Ehrenberg) D.G.Mann, *C. cuspidata* (Kützing) D.G.Mann, *C. halophila* (Grunow) D.G.Mann taksonları ülkemizde yaygın şekilde görülmekte iken, *C. minusculoides* Hustedt, *C. molestiformis* (Hustedt) Mayama ve *C. subminuscula* (Manguin) Wetzel & Ector ise ülkemiz sularında nadiren rastlanılan türler arasındadır (Gönülol 2018, Taşkın et al. 2019). Bu çalışmanın amacı *Craticula* cinsine ait türlerin ülkemiz Tatlısularındaki genel dağılımı hakkında bilgi vermektir.

Gereç ve Yöntem: Bu çalışma için, ülkemizdeki farklı ekolojik özelliklere sahip (buzul göller, tuzlu göller, tatlısu gölleri, sodalı göller, geniş akarsular, dağlık dereler, limnokrin ve reokrin su kaynakları) tatlısularda 2009 ile 2018 yılları arasında farklı habitatlardan (epilitik, epipelik ve epifitik) toplanmış yaklaşık 1000 adet örnekleme incelenmiştir. Sıcak HCl-H_2O_2 metodu ile früstülleri hazırlanmış ve sonrasında daimi preparatlar Dumlupınar Üniversitesi Diyatome Laboratuvarı'nda OLYMPUS BX51 Araştırma Işık Mikroskobu, Krakow DOğa Koruma Enstitüsü Diyatome Laboratuvarı'nda Nikon Ni Araştırma Miktroskobu ve yine Rzeszow Universitesi Diyatome Laboratuvarı'nda ZEISS Axio Araştırma Işık Mikroskobu kullanılarak incelenmiştir. Daha detaylı morfolojik çalışmalar ise Rzeszow Üniversitesi'nde bulunan Hitachi SU8010 elektron mikroskobu kullanılarak incelenmiştir.

Bulgular: Yapılan çalışmalar sonucunda toplam 25 takson teşhis edilmiş olup *Craticula dissociata* (E.Reichardt) E.Reichardt, *C. fumantii* Lange-Bertalot ve ark., *C. germainii* Lange-Bertalot ve ark., *C. lange-bertalotii* E.Reichardt, *C. lecohui* Beauger ve ark., *C. nonambigua* Lange-Bertalot ve ark., *C. paramolesta* Lange-Bertalot ve ark., *C. submolesta* (Hustedt) Lange-Bertalot, *C. sverirschopkae* Lange-Bertalot, *C. vixnegligenda* Lange-Bertalot, *C. vixvisibilis* var. *distinctior* Lange-Bertalot taksonları Türkiye Tatlısu Diyatome Florası için *yeni kayıt* niteliğindedir. Ayrıca Niğde Acıgöl'den bir türün yeni olduğu düşünülmekte olup deskripsiyonu tamamlanmıştır.

Sonuç ve Tartışma: *Craticula* cinsinin tüm dünyada 60 türle temsil edilmekte olup bunların 25 tanesi ülkemiz tatlısularında bu çalışma ile kayıt altına alınmış durumdadır. Bu sayılar bizlere ülkemiz diyatome çeşitliliğinin oldukça yüksek olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: *Craticula*, diyatome, Türkiye, tatlısu

Diyatome İndeksleri (TDIL ve TIT) Kullanılarak Sevindikli ve Sipahiler Göletlerinin Değerlendirilmesi (Kocaeli/Türkiye)

Arzu MORKOYUNLU YÜCE[1*], Arif GÖNÜLOL[2], Ömer Osman ERTAN[3]

[1]Kocaeli Üniversitesi, Hereke Asım Kocabıyık Meslek Yüksekokulu, Kocaeli
[2]Ondokuzmayıs Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Samsun
[3] Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi, Isparta
*Sorumlu yazar e-posta: arzu.yuce@kocaeli.edu.tr

Giriş: Sevindikli ve Sipahiler Göletleri, Kocaeli İli, Körfez ilçesinde yer almaktadır. Bu göletler, Karayakuplu, Sevindikli ve Osmanlı köylerine tarımsal sulama sağlama amacıyla projelendirilmiş, yapay göletlerdir. Sevindikli Göleti 1991 yılında yapıldığında toplam 940.000 m^3 faydalı su hacmi ve Sipahiler Göleti 1981 yılında yapıldığında toplam 817.000 m^3 faydalı su hacmi hesaplanmıştır. Ancak, son yıllardaki, mevsimsel değişikliler, yağışsız dönemler ve sulamadan dolayı yıllık rejimlerinde farklılıklar gözlenmektedir.

Gereç ve Yöntem: Bu çalışmada, göletlerin fiziko-kimyasal yapısı, diyatome türleri, göletler için trofik diyatom indeks (TDIL) ve trofik indeks-Türkiye (TIT) kullanılarak, göletlerin kalite özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Her göletten 2 adet olmak üzere toplam 4 örnekleme istasyonu seçilmiştir. Göletlerin littoral bölgesinde su bitkileri olmaması nedeniyle, istasyonlardan Nisan 2019 – Şubat 2020 tarihleri arasında, mevsimsel olarak taş örnekleri alınarak epilitik diyatomeler belirlenmiştir. Ayrıca göletlerde, pH, elektriksel iletkenlik, çözünmüş oksijen ve sıcaklık değerleri örnek alma esnasında, diğer fiziko-kimyasal parametreler ise laboratuvarda, standart teknik ve yöntemlere göre yapılmıştır. Tür teşhisleri ise ilgili literatürlerden yararlanılarak yapılmıştır.

Bulgular: Sevindikli göletinde 24 ve Sipahiler göletinde 40 olmak üzere iki gölette 41 farklı epilitik diyatome türü belirlenmiştir. Göletlerde bunlardan, *Cocconeis pediculus* Ehrb., *Cymbella affinis* Kütz. ve *Rhopalodia gibba* (Ehrb.) Otto Müller, dominat olmuştur. Trofik diyatom indeksi (TDIL), Sevindikli göletinde 3,32 ve Sipahiler göletinde 3,03; trofik indeks-Türkiye (TIT) Sevindikli göletinde 2,56 ve Sipahiler göletinde 2,10 olarak tespit edilmiştir. Fiziko-kimyasal parametreler sırasıyla pH 7,22 – 8,50; Elektriksel iletkenlik 245,21 – 454,22 µS cm^{-1}; Çözünmüş oksijen 8,22 -11,21 mg L^{-1}; Sıcaklık 9-24 °C; Nitrat 2,16 – 8,20 mg L^{-1} ; Silisyum 0,25 – 2,22 mg L^{-1}; toplam fosfor 0,10 - 0,25 mg L^{-1}; klorofil-a , ≤ 0,2 – 0,7 µg L^{-1} olarak tespit edilmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Sevindikli ve Sipahiler göletlerinde tespit edilen trofik diyatom indeks (TDIL) ve trofik indeks-Türkiye (TIT) sonuçları ve su kalitesi parametreleri değerlendirildiğinde, Sevindikli ve Sipahiler göletlerinin, çevresinde bulunan tarımsal faaliyetlerden dolayı organik kirliliğe maruz kaldıkları ve genel olarak II. sınıf su kalitesine sahip oldukları tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: gölet, trofik diyatom indeks (TDIL), trofik indeks-Türkiye (TIT), su kalitesi, Kocaeli

Adıgüzel ve Cindere Baraj Gölleri (Denizli) Fitoplankton Kompozisyonu ve Trofik Seviyelerinin Belirlenmesi

Nurhayat DALKIRAN[1*], Cafer BULUT[2], Didem KARACAOĞLU[1], Mehmet PAZAR[2]

[1] Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Bursa
[2] Eğirdir Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Eğirdir-Isparta
*Sorumlu yazar e-posta: dalkiran.@uludag.edu.tr

Giriş: Avrupa Birliği Su Çerçeve Direktifi'ne göre göl su kütlelerinde ekolojik durumun belirlenmesinde kullanılan beş biyolojik indikatör grubundan bir tanesi fitoplanktondur. Bu nedenle göllerde ekolojik durumun ve trofik seviyenin belirlenmesinde fitoplankton tabanlı indeksler son yıllarda sıklıkla kullanılmaya başlanmıştır. Bu çalışmada Adıgüzel ve Cindere Baraj Gölleri (Denizli) fitoplanktonunun tür çeşitliliği ve yoğunluğunun belirlenmesi, fitoplankton tabanlı biyotik indeks ve besin tuzu tabanlı trofik seviye indeksleri kullanılarak baraj göllerinin ekolojik durumunun ve trofik seviyelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Arazi çalışmaları Adıgüzel ve Cindere Baraj Gölleri'nde Mayıs 2017-Mayıs 2018 tarihleri arasında aylık olarak gerçekleştirilmiştir. Fitoplankton çeşitliliği ve yoğunluğunun, ayrıca bazı çevresel faktörlerin (toplam azot, toplam fosfor, klorofil –a, su sıcaklığı, pH, elektriksel iletkenlik, çözünmüş oksijen) belirlenmesi için Adıgüzel Baraj Gölü'nde üç, Cindere Baraj Gölü'nde ise bir örnekleme noktasından yüzeyden ve 7 m derinlikten Hidrobios marka su örnekleme kabı ile örnekler alınmıştır. Fitoplankton örneklerinin Utermohl yöntemi ile inverted mikroskopta sayımları gerçekleştirilmiştir. Ayrıntılı sistematik çalışma için 1000x büyütmeli ışık mikroskobunda geçici ve daimi (diyatomeler için) preperatlar hazırlanmış, teşhis için kullanılan en yaygın literatürlerden yararlanılarak tür teşhisleri gerçekleştirilmiştir. Taksonomik tabanlı bir hassaslık indeksi olan Fitoplankton Trofik İndeksi (PTI) göllerin ekolojik durumunun belirlenmesi için uygulanmıştır. Aynı zamanda Carlson Trofik Seviye İndeksi (TSI) uygulanarak göllerin trofik seviyesi tespit edilmiştir.

Bulgular: Çalışma sonunda Adıgüzel Baraj Gölü'nde 168, Cindere Baraj Gölü'nde ise 145 alg taksonu tespit edilmiştir. Her iki baraj gölünde tespit edilen toplam takson sayısı ise 182'dir. Takson çeşitliliği en yüksek divizyo 67 takson ile Chlorophyta olmuş, bunu 49 taksonla Bacillariophyta takip etmiştir. Cyanobacteria ise her iki baraj gölünde 31 takson ile temsil edilmiştir. Baraj göllerinde toplam organizma sayısının Eylül-Ekim 2017 ve Mart 2018 tarihlerinde iki önemli artış yaptığı tespit edilmiştir. Sonbahar başlangıcında toplam organizma sayısının büyük kısmını Cyanobacteria taksonları oluştururken, ilkbahar başlangıcında ise diyatomeler baskın olmuştur. En yüksek toplam organizma sayısı Mart 2018 tarihinde Adıgüzel-2-yüzey örnekleme noktasında 4860 org/ml olarak tespit edilmiştir. PTI değerleri Cindere Baraj Gölü'nde -0,832 ile 1,128 arasında değişirken, Adıgüzel Baraj Gölü'nde ise -0,798 ile 1,346 aralığında olmuştur. Carlson-TSI indeksine göre her iki baraj gölü de ötrofik karakterdedir. PTI indeksi ile toplam azot ve toplam fosfor arasında anlamlı pozitif ilişki tespit edilmiştir (sırasıyla r: 0,316 ve r: 0,320, p: <0,01).

Sonuç ve Tartışma: Çalışma sonunda her iki baraj gölünde tespit edilen fitoplankton florasının benzer olduğu tespit edilmiştir. Bunun nedeni her iki baraj gölünün de Büyük Menderes Nehri'nin üzerinde bulunmasıdır. Trofik seviyeyi belirlemek için kullanılan PTI indeksi sonuçları her iki baraj gölünde de Temmuz 2017- Kasım 2017 ve Ocak 2018-Mayıs 2018 olmak üzere iki farklı trofik seviyenin olduğunu göstermektedir. İlk dönemde indeks değerleri pozitif çıkarken ikinci dönemde negatif olmuştur. Ancak Carlson TSI, toplam azot ve fosfor değerlerinde Ocak 2018-Mayıs 2018 döneminde belirgin bir azalma gözlenmemiştir.

Anahtar Kelimeler: Adıgüzel Baraj Gölü, Cindere Baraj Gölü, fitoplankton trofik indeksi, Carlson trofik seviye indeksi

Teşekkür: *Bu çalışma "TAGEM/HAYSUD/2017/a11/p-01/02, Adıgüzel ve Cindere Baraj Gölleri'nin (Denizli) alabalık yetiştiriciliği açısından değerlendirilmesi ve taşıma kapasitesinin tahmini" adlı proje kapsamında gerçekleştirilmiştir.*

Ömerli Barajı'ndaki Su Seviyesi Değişimlerinin Fitoplankton Komünite Yapısına ve Trofik Duruma Etkisinin Araştırılması

Mert KAYA*, Halim Aytekin ERGÜL

Kocaeli Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 41001, Umuttepe, Kocaeli
*Sorumlu yazar e-posta: mertkayaa.09@gmail.com

Giriş: Birincil üretimin yarısından fazlasından sorumlu olan fitoplanktonun çoğalması, besin tuzlarının miktarı, ışık ve karbondioksit gibi etmenlerden etkilenir. İstanbul'un en büyük barajı olan Ömerli Barajı, Türkiye'deki birçok kesimde olduğu gibi 2020 yılı sonbaharında kuraklık yaşamıştır. Bu çalışmada ise kuraklık dönemi (Sonbahar 2020) ve yağışlar sonrası su seviyesi yükseldikten sonraki dönemde (İlkbahar 2021) Ömerli Barajı'ndaki fitoplankton komünite yapısı ve biyohacmindeki değişiklikler ile her iki dönem için su kütlesinin kalite durumu belirlenmiştir.

Gereç ve Yöntem: Çalışma Ömerli Baraj Gölü'nde (İstanbul) belirlenen 2 noktadan Sonbahar 2020 ve İlkbahar 2021 dönemlerinde alınan örneklerde gerçekleştirildi. Örneklemeler 30 µm göz açıklığına sahip plankton kepçesi ile yapıldı. Fitoplankton örnekleri karanlık bir ortamda çökelmeye bırakıldıktan sonra teşhis ve sayımları Utermöhl metoduna göre yapıldı. Carlson Trofik Durum İndeksi kullanılarak her iki dönem için su kütlesinin trofik durumu belirlendi. Ömerli Barajı su seviyesi verileri İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi'nden temin edildi.

Bulgular: Birinci istasyonda Sonbahar 2020 döneminde baskın olan türlerin, İlkbahar 2021 döneminde yerlerini farklı türlere bıraktığı, toplam baskın tür biyohacminin Sonbahar 2020 dönemi için 3,96 mm^3/L, İlkbahar 2021 dönemi için ise 0,39 mm^3/L olduğu belirlendi. İkinci istasyonda da Sonbahar 2020 döneminde baskın olan türlerin, İlkbahar 2021 döneminde yerlerini farklı türlere bıraktığı, toplam baskın tür biyohacminin Sonbahar 2020 dönemi için 3,33 mm^3/L, İlkbahar 2021 dönemi için ise 0,98 mm^3/L olduğu belirlendi. Sonbahar 2020 döneminde 1. İstasyonda 3, ikinci istasyonda 4 Siyanobakter türü, İlkbahar 2021 döneminde ise 1. istasyonda 1, 2. istasyonda 2 Siyanobakter türü tespit edildi. Carlson Trofik Durum İndeksi hesaplamalarına göre Sonbahar 2020 döneminde trofik durum iki istasyonda da oligotrofik çıkarken İlkbahar 2021 döneminde ise birinci istasyonda ultraoligotrofik, ikinci istasyonda oligotrofik çıkmıştır.

Sonuç ve Tartışma: Kuraklık dönemlerinde su kütlelerine giren ışık miktarında, besin tuzlarının dağılımı ve konsantrasyonunda değişiklikler meydana gelmesi beklenmekle beraber bu değişiklikler genellikle siyanobakterilerin aşırı çoğalması ile sonuçlanır (Costa et al., 2016). Bu çalışmada Sonbahar 2020 dönemindeki kuraklıkta siyanobakteri biyohacminin, toplam biyohacme paralel olarak arttığı görüldü. Kuraklık döneminin, daha toleranslı tür kompozisyonuna sahip olması ve siyanobakteri biyohacminin artması nedeniyle, geçici ötrofik koşullara neden olduğu anlaşıldı. Su seviyesinin tekrar yükselmesi ile siyanobakteri biyohacmi de toplam biyohacme paralel olarak azalarak su kalitesinin yükseldiğini gösterdi.

Anahtar Kelimeler: Ömerli Barajı, kuraklık, siyanobakter, biyohacim, fitoplankton

Karasu Nehri (Erzincan) Balık ve Fitoplankton Kompozisyonunun Belirlenmesi

Özge Zencir TANIR[1*], Özden FAKIOĞLU[2], Harun ARSLAN[2], Selçuk ÖZDEMİR[3]

[1] Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Kemah Meslek Yüksekokulu, Erzincan
[2] Atatürk Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, Erzurum
[3] Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Genetik Anabilidalı, Erzurum
*Sorumlu yazar e-posta: zencir06@hotmail.com

Giriş: İç su kaynakları her geçen gün mevsimsel geçişlerin değişimi ve hızlı nüfus artışı gibi faktörlerin etkisiyle azalmaktadır. Bunun yanı sıra var olan kaynaklar da kirlilik tehdidi altındadır. Mevcut su kaynaklarının korunmasında bu kaynaklara ait fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinin belirlenmesi ve kayıt altına alınması önem taşımaktadır. Ülkemiz yaklaşık olarak 10000 km^2'lik bir alanı kaplayan akarsuları ve gölleriyle çok önemli iç su kaynaklarına sahiptir. Doğu Anadolu Bölgesi Türkiye'nin göl ve akarsu potansiyeli en fazla olan bölgesidir. Aras, Kura, Dicle, Fırat ve bu nehirleri besleyen birçok çay ve dere bu bölgede bulunmaktadır. Bu çalışmada, Fırat Nehri'nin ana kollu olan Karasu Nehri (Erzincan)'nin balık türlerinin ve fitoplankton kompozisyonunun incelenmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Temmuz 2019-Ocak 2020 tarihleri arasında 5 istasyondan (Tercan-Üzümlü-Merkez-Kemah-İliç) dönemsel olarak plankton ve balık örneklemeleri yapılmıştır. Bu doğrultuda, öncelikli olarak su sıcaklığı, çözünmüş oksijen, pH ve elektrik iletkenliği değerleri yerinde ölçülmüştür. Karasu Nehri (Erzincan)'nde yürütülen bu çalışmada, fitoplankton örnekleri yüzeyin hemen altından plankton kepçesi ile alınmıştır. Örnekler 250 ml polietilen şişelere alınarak Lugol solüsyonu eklenmiştir (APHA, 2012). Fitoplankton yoğunluklarına göre 10 ml mezurda bir gece bekletildikten sonra sayım çemberine alınarak sayınları yapılmıştır (Utermohl, 1958). Diatom örnekleri eşit hacimde nitrik sülftirik asitle kaynatılması ve asitin yıkamayla giderilmesini takiben entellan ile sabit preparatlar hazırlandıktan sonra Zeiss marka binoküler mikroskopta (200 X ve 400 X büyütme) teşhis edilmiştir (Krieger, 1932; Cramer, 1991; Cox, 1996; Kelly, 1997 ve John vd., 2002). Balık materyali 14,16 ve 20 mm göz açıklığına sahip serpme ağları, balık kepçeleri, balık ağları ve oltalar aracılığıyla yakalanmıştır.

Bulgular: Nehrin fiziksel parametrelerine bakıldığında; ortalama su sıcaklığı, çözünmüş oksijen, pH ve elektrik iletkenliği değerleri sırasıyla 13,15 ºC, 8,42 mg/l, 8,65 ve 0,465 mS/cm olarak ölçülmüştür. Toplam 121 fitoplankton türü teşhis edilmiştir. Bu türlerden 10'u Chlorophyta, 6'sı Cyanobacteria ve 105'i Bacillariophyta grubunda yer almıştır. Cyprinidae familyasına ait 6 tür, Sisoridae familyasına ait 4 tür olmak üzere 10 tür teşhis edilmiştir (Geldiay ve Balık, 2009).

Sonuç ve Tartışma: Nehir, Türk Çevre Mevzuatına göre (Anonim, 2012) su sıcaklığı ve çözünmüş oksijen değerine göre I. kalite sınıfında yer alırken, pH değerine göre III. sınıf kalite sınıfında yer almaktadır. Biyoçeşitlilik ekolojik nitelikli bir sistemin dinamiğidir (Çetinkaya, 2006). Göllerde balık ve fitoplankton topluluklarının dağılımı yersel ve zamansal değişimler gösterir. Bu araştırmamızda da Bacillariophyta en fazla tür sayısına sahip olan grup iken; *Cocconeis placentula* var. *euglypta*, *Pantocsekiella ocellata* ve *Craticula subminuscula* en fazla tespit edilen türler olmuştur. Besin tuzlarının sınırlayıcı olmadığı ve alkali su özellik gösterdiği Karasu Nehri'nde yürütülen araştırmada da *Cyclotella meneghiniana* türünün baskın tür olduğu bildirilmiştir (Gürbüz 1990). Bu araştırmamızda ise baskın tür *Cocconeis placentula var. euglypta* olarak belirlenmiştir. Chlorophyta grubu *Scenedesmus ellipticus* en fazla sayıya sahip tür olurken, Cyanobacteri grubu *Aphanizomenon gracile* en fazla sayıya sahip tür olmuştur. Gürbüz ve Kıvrak (2002) Karasu Nehri'nde yaptıkları çalışmada *Gomphonema parvulum*, *Nitzchia palea* ve *Navicula cryptocephala* türlerinin en fazla bulunan tür olduğu ve nehrin organik kirleticilerin etkisi altında olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmada *Condrostoma regium* toplam popülasyon içerisinde %29,62 ile en çok; *Luciobarbus esocinus* ise %0,79 ile en en az bulunan türler olmuştur. Tatlısularda örnekleme istasyonlarının; habitat yapısı, örnekleme yöntemi, abiyotik-biyotik faktörler gibi farklılıklardan dolayı türlerin sayısı ve yoğunluğu arasında farklılıklar değişkenlik göstermektedir (Vlach vd., 2005).

Anahtar Kelimeler: fitoplankton, balık, Karasu Nehri, Erzincan

Teşekkür: *Bu çalışmayı FBA-2019-634 No'lu proje ile destekleyen T.C. Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi'ne teşekkür ederiz.*

Makroalg *Spirogyra* sp. Suşlarının Farklı Besi Ortamlarında Biyokimyasal Kompozisyonlarındaki Değişimin İncelenmesi

İlkay AÇIKGÖZ ERKAYA[1], Dilek YALÇIN[2*]

[1] Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, Kırşehir
[2] Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Ankara
*Sorumlu yazar e-posta: dyalcin10904@gmail.com

Giriş: *Spirogyra*, Zygnematales ordosundan, filamentli tatlı su yeşil alglerinin bir cinsidir. *Spirogyra*, karotenoidler, aminoasitler, yağ asitleri, polisakkaritler, proteinler, multivitaminler, mineraller ve çeşitli antioksidanlar içeren yüksek besin bileşimine sahiptir. Makroalglerin hammadde olarak kullanılması, mevcut uygulamaların optimizasyonunu ve yetiştirme yaklaşımlarının geliştirilmesini gerektirmektedir. Literatürde tatlı su makroalg türleri üzerine ticari üretim tekniklerinin geliştirilmesi ve hücre içi bileşikleri hakkında sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmada, iki *Spirogyra* suşunun farklı besi ortamları kullanılarak üreme dinamiklerinin belirlenmesi, biyokimyasal bileşiklerinin tespit edilmesi ve elde edilen sonuçların endüstriyel kullanıma açılması amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: İki *Spirogyra* suşunun üretiminde BG-11 ve BBM ortamı kullanılmıştır. *Spirogyra* suşları 500 mL'lik besi ortamlarına ekilmiş, 23±2°C'de, 16 saat ışık 8 saat karanlık periyodda ve pH'ı 6,8-7'de inkübasyona bırakılmıştır. Kültürlerin büyüme oranlarının tespiti yaş ağırlıklarının ekimi takiben 29. güne kadar ölçülmesiyle gerçekleştirilmiştir. Pigment miktarları spektrofotometrik yöntem kullanılarak yapılmıştır. FTIR ve elemental analizler Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Merkez Laboratuvarı'nda gerçekleştirilmiştir. Numunelerin protein, lipit, karbonhidrat, kuru madde ve kül miktarları AOAC standart metotlarına göre Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi'nde yapılmıştır.

Bulgular: Yığın kültürlerin yaş ağırlık değerleri, klorofil ve toplam karotenoid miktarları BG-11 besi ortamında BBM'e göre daha yüksek ölçülmüştür. BG-11 besi ortamında yaş ağırlıklar [Spg01 (4,04±0,031g/mL); Spg02 (4,65±0,033g/mL)]; toplam klorofil [Spg01 (29,93±0,27µg/ml); Spg02 (24,62±0,26µg/ml)] ve toplam karotenoid [Spg01 (2,02±0,07µg/ml); Spg02 (1,79±0,11µg/ml)] olarak tespit edilmiştir. Spg01 ve Spg02'nin toplam protein, karbonhidrat ve lipit miktarları da BG-11 ortamında daha yüksek bulunmuş olup, BG-11 için bu değerler sırasıyla: %55,23 ve %61,16 (protein), %44,95 ve %37,99 (karbonhidrat) ve %10,92 ve %9,46 lipit şeklindedir. FTIR absorpsiyon spektrumlarında, 4000 ila 500 cm^{-1} dalga boyu aralığında 10 bant tespit edilmiştir ve her pike bir fonksiyonel grup atanmıştır. Elemental analizde, iki suş arasında C/H/N/S oranlarının benzer olduğu ancak Spg02'nin C ve N oranlarının daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Sonuç ve Tartışma: Bu çalışma, *Spirogyra* suşlarının büyüme hızı ve biyokimyasal bileşiminin belirlenmesiyle içerdikleri birçok değerli bileşik için üretilebileceğini ve kullanılabileceğini göstermiştir. Spg01 ve Spg02 suşlarından elde edilen klorofil ve karotenoid miktarları, klorofil ve karotenoid üretimi için umut verici alternatif kaynaklar olarak görülmektedir. Spg02 suşunun protein içeriği açısından yüksek finansal değerlere sahip olduğu görülmüştür. Bu çalışmanın sonuçları, makroalglerin üretimi, yetiştirilmesi ve ticari gelişimi için bir temel teşkil edeceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: *Spirogyra*, makroalg, protein, yağ, karbonhidrat

Sinop, Hamsilos Koyunda Çevresel Parametreler ve Klorofil-a Arasındaki İlişkinin Yapay Sinir Ağları Analizi Yöntemiyle Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi

Özgür BAYTUT[1*], Funda ÜSTÜN[2], Zeynep HASANÇAVUŞOĞLU[2]

[1]Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Samsun
[2]Sinop Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, Sinop
*Sorumlu yazar e-posta: obaytut@gmail.com

Giriş: Birinci derece korumalı Hamsilos doğal parkı içinde konumlanan Hamsilos Koyu, Deveci deresinin denize döküldüğü bölgede bulunmaktadır. Alt nehir yatağının çöküntü ile sular altında kalmasıyla dar ve girintili bir koy yapısına sahiptir. Bu çalışmanın amacı fitoplankton (Klorofil-a) ve çevresel parametreler arasındaki ilişkiyi incelemektir.

Gereç ve Yöntem: Fiziko-kimyasal parametreler Hamsilos Koyundan, Temmuz 2015-Haziran 2016 arasında 7 istasyondan alındı. Sıcaklık, tuzluluk ve çözünmüş oksijen değerleri YSI 6600 MDS model multiparametre cihazı kullanılarak *in situ* olarak ölçülmüştür. 5 L HydroBios Örnekleme Şişesi ile alınan su örneklerinde, Nitrit azotu, nitrat azotu, amonyum azotu, silisyum, ortofosfat fosforu, askıda katı madde, partikül organik madde, partikül inorganik madde, toplam organik madde ve Klorofil-a analizleri APHA (2012)'ya göre yapılmıştır. ANFIS, bulanık mantık yöntemiyle yapay sinir ağları analizi MATLAB r.2019a versiyonunda gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmanın sıcaklık, tuzluluk ve klorofil-a verilerinin bir kısmı (toplam 3 istasyon, kalan 4 istasyonun tüm verileri ise ilk defa bu araştırmada kullanılmıştır), zooplankton ve klorofil-a arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla kullanılmıştır (Üstün, 2019). Çevresel parametreler ve Klorofil-a arasındaki ekometrik ordinasyon ve regresyon analizleri R versiyon 3.6.3 programıyla yapılmıştır.

Bulgular: Aylık alınan su örneklerinde sıcaklık, tuzluluk ve çözünmüş oksijen değerleri sırasıyla 6,81 – 21,38 °C, ‰11,52-‰19,03 ve 7,04-10,38 mgL^{-} aralığında ölçülmüştür. Nitrat 0,28-63,14 μgL^{-} , Nitrit , 0,10 – 13,76 μgL^{-} , Amonyum 0,33 – 68,90 μgL^{-}, Silis 0,61 – 8,65 μgL^{-} ve Ortofosfat değerleri ise 0,10 – 8,65 μgL^{-} arasında belirlenmiştir. Klorofil-a, askıda katı madde, partikül organik madde, partikül inorganik madde ve toplam organik madde değerleri ise 0,01 – 0,95 mgL^{-}, 0,005 – 0,81 mgL^{-}, 0,002-0,02 mgL^{-}, 0,001-0,81 mgL^{-}, 20-98,90 mgL^{-} olarak hesaplanmıştır. ANFIS sonuçlarına göre eğitim hatası (RMSE) 0,0087 ve test hatası (RMSE) 0,01863 olarak bulunmuştur.

Sonuç ve Tartışma: Hamsilos Koyunda Bulanık mantık tabanlı Sinir Ağları Analizi yöntemi ile karşılaştırmalı olarak fizikokimyasal parametreler ve klorofil-a arasındaki ilişki modellenmiştir. En düşük ortalama karesel hata yöntemine göre yapılan modelin eğitimi ve modelin doğrulanması başarılı bir şekilde gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmadaki veriler Türkiye Kıyıları için yapılacak Su Çerçeve Direktifi kapsamındaki ekolojik kalite ve ekolojik durum değerlendirmeleri için referans oluşturacak niteliktedir.

Anahtar Kelimeler: Hamsilos, klorofil-a, fizikokimyasal, yapay sinir ağları, ANFIS

Teşekkür: *Bu çalışma Sinop Üniversitesi BAP olarak SÜF-1901-14-04 kodu ile desteklenmiştir. Zıpkın Teknesi personeli ve Mehmet Bahtiyar bu çalışmadaki katkılarından dolayı teşekkürü hak etmektedirler.*

Maydanozgiller (Apiaceae) Familyasının Sucul Makrofit Türlerinden Gerdeme (*Berula erecta*) ve Dere kerevizi (*Sium sisarum*) Üzerine Bir Çalışma

Hamdiye ALATLI[1*], Mustafa ÇELİK[2], Özlem ÇETİN[3]

[1] Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoteknoloji Bölümü, Konya
[2] Selçuk Üniversitesi, İleri Teknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi, Konya
[3] Selçuk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoteknoloji Bölümü, Konya
*Sorumlu yazar e-posta: alatlihamdiye@gmail.com

Giriş: Apiaceae familyasının *Oenantheae* Dumort tribusunda yer alan *Berula* W.D.J. Koch cinsi dünyada altı takson ile *Sium* L. cinsi ise on takson ile temsil edilmektedir. Ülkemizde bu cinslere ait yalnızca *Berula erecta* (Huds.) Coville ve *Sium sisarum* L. türleri doğal olarak yayılış göstermektedir. Bu çalışmada *Berula erecta* ve *Sium sisarum* türlerinin morfolojik, anatomik, palinolojik, mikromorfolojik ve ekolojik özellikleri incelenmiştir. Arazi ve herbaryum çalışmalarından elde edilen morfolojik verilere göre, Türkiye Florasında yer alan betimlerdeki eksiklikler giderilmiş ve daha kapsamlı bir betim hazırlanmıştır. Ayrıca bu türlerin ülkemizdeki doğal yayılış bilgileri güncellenmiş ve yayılış haritaları hazırlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: *Berula erecta* ve *Sium sisarum* türlerine ait örnekler 2011-2020 yılları arasında yapılan arazi çalışmaları ile doğal ortamından toplanmış ve herbaryum materyali haline getirilmiştir. Meyve anatomisi çalışmaları için %70'lik alkol içerisinde muhafaza edilen örnekler kullanılmış ve klasik parafin metodu uygulanmıştır. Mikrotom yardımıyla 5-10 µm kalınlığında alınan kesitler safranin solüsyonuyla boyanmış ve daimi preparat haline getirilmiştir. Palinolojik çalışmalar için, herbaryum materyali haline getirilen örneklerden Wodehouse metoduna göre polen preparatları hazırlanmış ve ışık mikroskobunda incelenerek mikrografları çekilmiştir. Meyve ve polen tanelerinin ayrıntılı yüzey ornemantasyonu taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile incelenmiştir.

Bulgular: *Berula erecta* türü bataklık, dere ve göl kenarlarında 1800 metre yüksekliğe kadar yayılış göstermektedir. *Berula erecta* iki metreye kadar boylanabilen, çok yıllık, dik gövdeli, tüysüz, stolonlu bir türdür. Meyveleri homomorfiktir ve merikarpları enine kesitte yarım daire şeklindedir. Ribler ya hafifçe belirgindir ya da belirsizdir. Salgı kanalları dorsalde 12-16 adet, komisüral yüzeyde ise 4-8 adettir. İletim demetleri az gelişmiştir ve her rib altında bir tane bulunur. *Berula erecta* türünün polen taneleri monad, izopolar, radyal simetrili ve 3-zonokolporattır. Kolpuslar köşelere kadar uzanır. Porlar ufak çıkıntı şeklinde ya da belirsizdir. Yüzey ornamentasyonu rugulattır. Bazen polar eksenin uç kısımlarında foveolat-psilattır. Perprolat polen şekli tespit edilmiştir.
Sium sisarum türü bataklık, dere ve göl kenarlarında 2000 metre yüksekliğe kadar yayılış göstermektedir. *Sium sisarum* çok yıllık, dik gövdeli, tüysüz, rizomlu bir türdür. Meyveleri homomorfiktir ve merikarpları enine kesitte yuvarlak veya yarım daire şeklindedir. Ribler çıkıntılar şeklindedir ve hafifçe kalınlaşmıştır. Salgı kanalları komisüral yüzeyde 4-6 adettir. *Sium sisarum* türünde polen taneleri monad, izopolar, radyal simetrili ve 3-zonokolporattır. Kolpuslar köşelere kadar uzanır ve porlar belirgindir. Yüzey ornamentasyonu ise rugulattır.

Sonuç ve Tartışma: Bu çalışmada *Berula* ve *Sium* cinslerinin morfolojik, anatomik, palinolojik, mikromorfolojik ve ekolojik özellikleri incelenmiş ve elde edilen sonuçlar bu cinslere ait diğer türler ile karşılaştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Umbelliferae, anatomi, morfoloji, palinoloji

OMURGASIZ TAKSONOMİSI ve BİYO-EKOLOJİSİ

Burdur İli *Atractides* Koch, 1837 (Hygrobatidae: Hydrachnidia: Acari) **Türleri ve Habitat Özellikleri**

Pınar GÜLLE[1*], Orhan ERMAN[2]

[1]Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Burdur
[2]Fırat Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Elazığ
*Sorumlu yazar e-posta: pnarozsimsek@gmail.com

Giriş: *Atractides* türleri, Avustralya ve Antartika hariç tüm biyocoğrafik bölgelerde dağılım gösterir. Birçok türü habitat olarak temiz suları tercih eder, bu nedenle insan etkisine son derece duyarlıdır.
Burdur ilinde, *Atractides*'in farklı habitatlarda dağılım gösteren 15 türü belirlenmiştir. Bu türlerden 3'ünün Türkiye'den sadece Burdur ilinden kaydı bulunmaktadır. Tespit edilen türlerin habitat tercihleri, özellikleri ve bu türlere eşlik eden diğer su kenesi türleri sunulmuştur.

Gereç ve Yöntem: Arazi çalışmaları, 2008-2009 bahar, yaz ve sonbahar döneminde yürütülmüştür. Burdur ili su kaynaklarından (göl, gölet, kaynak suları, dere, ırmak ve nehirler) canlı örnekler alınmış ve bazı suların oksijen, pH, elektrik iletkenliği, sıcaklık ölçümleri yerinde yapılmıştır. Su kaynaklarının durumu hakkında bazı değerlendirmeler arazi çalışmaları esnasında not edilmiştir. Toplanan canlı örnekler laboratuvarda ayıklanarak örnekleme şişeleri içindeki tespit sıvılarına konmuştur. Örneklerin gerekli incelemeleri yapılarak şekillerinin çizimi ve tanımları yapılmıştır.

Bulgular: Burdur ilinden *Atractides* cinsine ait 15 tür kaydedilmiştir. Bu türler; *Atractides distans* (K. Viets, 1914), *Atractides nodipalpis* (Thor, 1899), *Atractides rivalis* Lundblad, 1956, *Atractides ovalis* Koenike, 1883, *Atractides lunipes* Lundblad, 1956, *Atractides inflatipalpis* K. Viets, 1950, *Atractides anellatus* Lundblad, 1956, *Atractides walteri* K. Viets, 1925, *Atractides protendens* K. O. Viets, 1955, *Atractides neumani* Lundblad 1962, *Atractides dentipalpis* (Walter, 1935), *Atractides fonticolus* (K. Viets, 1920), *Atractides polyporus* (K. Viets, 1922), *Atractides inflatipes* (Lundblad, 1956) ve *Atractides reinhardi* Gülle, Gülle & Boyaci, 2015'dir. Bunlardan *Atractides polyporus* (K. Viets, 1922) ve *Atractides inflatipes* (Lundblad, 1956)'in Türkiye'den sadece Burdur'dan kaydı bilinmekte, *Atractides reinhardi* Gülle, Gülle & Boyaci, 2015 Burdur'dan yakalanarak tanımlanmıştır. *Atractides* türlerinin habitat tercihlerinin ağırlıklı olarak akarsu ve kaynak suları olduğu belirlenmiştir.

Sonuç: Birçok tür yaşama alanlarının tahribi sonucu yok olmaktadır. Bunun Avrupa su kenesi faunasında birçok örneği vardır. Kataloglarda sadece bir kez yakalandığı kaydedilen ve daha sonra rastlanmayan türler bunun en güzel kanıtıdır. Bu nedenle sulak alanlarda yaşayan bitki ve hayvan türlerinin bir an önce tespit edilmesi ve korunması büyük önem taşımaktadır.

Anahtar kelimeler: *Atractides*, Burdur, su kenesi, Hydrachnidia, habitat

Palearktik Bölge'de Bulunan Bazı Ülkelerin *Arrenurus* Duges, 1834 (Arrenuridae: Hydrachnidia: Acari) Türleri ve Türkiye İle Benzerlik İndeksleri

Orhan ERMAN[1], Başak ARSLAN[1], Pınar GÜLLE[2*]

[1]Fırat Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Elazığ
[2]Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Burdur
*Sorumlu yazar e-posta: pnarozsimsek@gmail.com

Giriş: *Arrenurus* türleri yer altı suları, kaynaklar, dereler, nehirler, birikinti ve bataklıklarda yaşamakla birlikte büyük bir çoğunluğu durgun suları ve gölleri tercih etmekte olup, Antarktika dışındaki tüm kıtalara yayılmışlardır. Kozmopolit dağılım gösteren *Arrenurus*, tür sayısı bakımından su kenelerinin en zengin cinsini oluşturmaktadır. Dünyada yaklaşık 950 türü bilinen bu cinsin, Avrupa'dan dört alt cinsine ait 150'den fazla türü kaydedilmiştir. Bu çalışmada Türkiye'nin de içinde bulunduğu Palearktik Bölge'de bulunan bazı ülkelerin *Arrenurus* türleri listelenmiş ve Sorensen ve Jaccard benzerlik indekslerine göre, ülkeler arasındaki *Arrenurus* faunası benzerlikleri ortaya konulmuştur.

Gereç ve Yöntem: Türkiye ve Palearktik Bölgenin bazı ülkelerini kapsayan bir literatür taraması yapılarak elde edilen veriler değerlendirilmiştir. Yayınlanmamış lisansüstü tezler, tam metni basılmamış bildiriler ve resmi olmayan yayınlar değerlendirmeye alınmamıştır. İstatistik hesaplarında Sorensen ve Jaccard indeksleri kullanılmıştır.

Bulgular: Dünyada bilinen 950 *Arrenurus* türünden 113'ü, bu çalışmada, değerlendirme yapılan ülkelerden kaydedilmiştir. Fransa'dan 65, Hollanda'dan 59, Türkiye'den 58, Belçika'dan 35, İran'dan 25, Bulgaristan ve Yunanistan'dan 17'şer, Japonya'dan 12 *Arrenurus* türü kaydedilmiştir. Bunlardan, *A. globator* en yaygın olanıdır. Türkiye *Arrenurus* faunasına benzerlik oranı bakımından, %88 ile Yunanistan ilk sırada yer alırken, bunu sırasıyla %72 ile İran ve %71 ile Bulgaristan takip etmiştir. En düşük benzerlik oranı ise % 8,33 ile Japonya'ya aittir. Sorensen benzerlik indeksi Fransa için 0,63, Hollanda için 0,56, Belçika için 0,52, Yunanistan için 0,45, İran için 0,43, Bulgaristan için 0,32 ve Japonya için 0,03 bulunmuştur. Gerek Sorensen ve gerekse Jaccard benzerlik indeksine göre, Türkiye *Arrenurus* faunasına benzerlikleri en yüksek ülkeler sırasıyla, Fransa, Hollanda ve Belçika olurken; en düşük ülke Japonya olmuştur.

Sonuç: *Arrenurus* tür sayısı en fazla Fransa'dan, en az Japonya'dan tespit edilmiştir. Benzerlik oranına göre Yunanistan ilk sırada, bunu İran ve Bulgaristan takip etmiştir. Sorensen ve Jaccard benzerlik indekslerine göre ülkemiz *Arrenurus* faunasının sırasıyla, Fransa, Hollanda ve Belçika faunalarına yüksek, Japonya'nınkine ise en düşük benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir. Palearktik Bölge'deki söz konusu ülkelerden kaydedilen en yaygın tür *A. globator* olmuştur.

Anahtar kelimeler: *Arrenurus*, su kenesi, Hydrachnidia, Türkiye, palearktik

Türkiye'de *Arrenurus* Duges, 1834 (Arrenuridae: Hydrachnidia: Acari) Türlerinin Dağılımı, Habitatları ve Endemizm Durumu

Orhan ERMAN[1], Başak ARSLAN[1], Pınar GÜLLE[2*]

[1]Fırat Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Elazığ
[2]Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Burdur
*Sorumlu yazar: pnarozsimsek@gmail.com

Giriş: *Arrenurus* biyolojileri bakımından üzerinde çok çalışılan gruplar arasında yer almaktadır. Sucul canlılar üzerinde yaşayan larvaları, yayılmada ve yeni habitatların bulunmasında önemli avantajlar sağlar. Sivrisineklerde yumurta veriminin düşmesine neden olduğundan biyolojik kontrol açısından su kenelerinin önemli bir cinsidir. Bu çalışmada Türkiye'den kaydedilen *Arrenurus* türlerinin dağılımları ile habitatları verilmiş ve endemizm durumları belirlenmiştir. Ayrıca dünya *Arrenurus* faunasına sağlanan katkılar üzerinde durulmuştur.

Gereç ve Yöntem: Çalışmamızda, Türkiye'den kaydı verilen *Arrenurus* türlerinin son durumu literatür taraması yapılarak elde edilen veriler ışığında değerlendirilmiştir.

Bulgular: Ülkemizde, *Arrenurus*'un dört alt cinsine ait 58 tür kaydedildiği bildirilmiştir. Yaşama ortamları bakımından, en fazla göletlerden (40 tür) ve akarsu havuzlarından (32 tür) tespit edildikleri görülmektedir. Ülkemizden 31 türle Bingöl İli ilk sırayı almakta ve bunu sırasıyla Afyonkarahisar (23 tür), Elazığ (22 tür) ve Erzurum (20 tür) illeri takip etmektedir. Türkiye'den *Arrenurus* cinsine ait 11 tür tanımlanmıştır. Bunlardan 2 tür daha sonra İran'dan kaydedilmiştir (*A. ayyildizi* ve *A. hasankalensis).* Sadece Türkiye'den bilinen 9 *Arrenurus* türü ise endemikliğini korumakta ve endemizm oranı %15,5 olarak belirlenmiştir. Ayrıca daha önce verilen ve tanımlarında önemli eksiklikler bulunan bazı türlere yapılan katkılardan da bu çalışmada bahsedilmiştir.

Sonuç: Ülkemizde, *Arrenurus*'un dört alt cinsine ait 58 türü bilinmektedir. *Arrenurus* türlerinin önceki çalışmalara da uygun olarak yaşama ortamı olarak daha çok göletleri ve akarsu havuzlarını tercih ettikleri gözlemlenmektedir. Bu cinsin Ege, Marmara ve Batı Karadeniz'den kaydı bulunmamaktadır. Bunun nedeni bazı bölgelerin çalışılması, bazılarının ise hiç çalışılmamış veya toplanan örneklerin yayınlanmamış olmasıdır.

Anahtar kelimeler: *Arrenurus*, su kenesi, Türkiye, Hydrachnidia, endemizm

Eskişehir İli Ostrakod (Crustacea) Metapopülasyon Yapısı

Filiz BATMAZ*, Mehmet YAVUZATMACA, Okan KÜLKÖYLÜOĞLU

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Bolu
*Sorumlu yazar e-posta: filizbtmz@gmail.com

Giriş: Ostrakodlar gerek yaygın dağılımları gerek birçok türün gösterdiği geniş tolaransından dolayı yeni ortamlara kolay uyum sağlamaları ve taşınımlarının çeşitli vektörlerle olması, ostrakodları metapopülasyon çalışmalarında en uygun canlılardan bir tanesi yapmaktadır. Metapopülasyon birbirleriyle bağlantılı popülasyonlar serisidir ve popülasyon gruplarındaki süreklilik birbirleri arasındaki göçlerle sağlanmaktadır. Metapopülasyon ile ilgili çalışmalara memeli, kuş ve sürüngenlerde rastlanmakla beraber ostrakodlar ile ilgili çalışma bir hipotetik çalışma dışında bilgimiz dahilinde değildir. Bu açığı kapamak için Eskişehir ilinde ilk kez geniş çaplı arazi çalışmasıyla ostrakod metapopülasyon dağılımı yapılmıştır. Eskişehir ili metapopülasyonun alt popülasyonlarının tespit edilmesi, taşıyıcı faktörlerin belirlenmesi ve kaynak/fakir konumlu habitatların belirlenmesi bu çalışmanın önemli noktalarındandır.

Gereç ve Yöntem: Eskişehir ilinde, 11-17 Temmuz 2020 tarihleri arasında 118 örnekleme noktasından örnekleme yapılmıştır. Her örneklem noktasının coğrafik konumu belirlenmiş ve hava sıcaklığı, nemlilik ve rüzgâr hızı ise anemometre ile ölçülmüştür. Örnekleme yapılmadan önce anlık ekolojik değişkenler YSI-Professional Plus cihazı ile ölçülmüştür. Ostrakod örnekleri her istasyonda 150 µm ağ gözüne sahip el kepçesi ile toplanmış ve üzerine %70 alkol eklenmiştir. Laboratuvarda ostrakod türlerini içeren sediman örnekleri, stereo mikroskop altında sedimandan ayrılmıştır. Uygun taksonomik anahtarlar ile tür teşhisi yapılmıştır. Ostrakodlar, fiziko-kimyasal ölçüm/analizler ve coğrafik konum verilerinin değerlendirmesi için çok yönlü istatistik yöntemlerle veri analizleri yapılmıştır.

Bulgular: Yedi farklı habitat tipi içeren 118 örnekleme noktasının 94'ün den 36 takson tespit edilmiştir. Eskişehir ili metapopülasyonunun olası 13 alt popülasyondan oluştuğu tespit edilmiştir. Shannon indeks değeri 2.299 sırasıyla doğal, yapay, lentik ve lotik habitatlar için 1,877; 2,43; 2,208 ve 2,04 olarak hesaplanmıştır. UPGMA ostrakod türlerini habitat benzerliklerine göre 3 ana gruba ayırmıştır ve bu grupları genel olarak kozmopolit türler oluşturmuştur. SIMPER sonuçlarına göre mesafe ile benzemezlik yüzdeliği arasında doğrusal bir ilişkinin olmadığı dolayısıyla fakir habitatların tür çeşitliliğinin kaynak habitatlar ile arasındaki farktan çok etkilenmediği görülmüştür. CCA sonucuna göre yükseklik, nitrit, pH, biyolojik oksijen ihtiyacı, su sıcaklığı ve çözünmüş oksijen tür dağılımını etkileyen önemli faktörler olarak bulunmuşlardır.

Sonuç ve Tartışma: Eskişehir metapopülasyonunun olası 13 alt popülasyondan oluştuğu belirlenmiş ve alt popülasyon içinde ve arasındaki dağılımları genel olarak kozmopolit türlerin yaptığı gözlemlenmiştir. Toleransları geniş olan bu kozmopolit türlerin taşınmasında etkili faktörler olarak tarımsal faaliyetler, hayvancılık ve kuşların etkili olduğu düşünülmektedir. Doğal-yapay ve lotik-lentik habitatlar arasında önemli bir tür çeşitliliği farklılığı olmaması da kozmopolitan türlerin yoğunluğuna bağlanmıştır. Ayrıca kaynak/fakir habitatlarda seksüel üreyen türlerin çoğunlukla çıktığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Ostrakod, metapopülasyon, ekoloji, Eskişehir, biyoçeşitlilik

Teşekkür: *Bu çalışma 119Y640 nolu TUBİTAK projesi tarafından desteklenmiştir.*

Kocaçay Deltasında (Bursa, Türkiye) *Cyprideis torosa*'nın (Ostracoda, Crustacea) mekansal ve zamansal gözükmesi

Okan KÜLKÖYLÜOĞLU*, Mehmet YAVUZATMACA

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Bolu
*Sorumlu yazar e-posta: kulkoyluoglu_o@ibu.edu.tr

Giriş: Bir acı su ostrakod türü olan *Cyprideis torosa*'nın zamansal ve mekansal olarak devam eden gözükme özellikleri hakkında Türkiye'de uzun dönemli bir çalışma yoktur. Oysa bu türün kabuk yapıları (tüberküllü, düz) ortamdaki tuz ve sıcaklık değişimleriyle ilgilidir. Bu bilgi fosil bulgularda eski ortamların özelliklerini anlamak için kullanılan önemli bir öğedir.

Gereç ve Yöntem: Kocaçay Deltası'ndan (Bursa, Türkiye) 30 Mart 2018 ile 04 Nisan 2019 tarihleri arasında yedi farklı istasyondan aylık olarak örnekler alınmıştır. Örnekler el ve Ekman kepçesiyle toplanmıştır.

Bulgular: Buna göre, 14 ostrakod taksa (10 canlı 4 alt fosil) elde edildi. Dört takson (*Cyprideis torosa, Koencypris* aff *ornata, Candona* cf. *lindneri, Candona meerfeldiana*) Bursa ilinin ostrakod faunası için yeni kayıtlardır. Bu, yeni (canlı) türlerin toplam sayısını 33'e çıkarmaktadır. Türler arasında, en sık meydana gelen baskın tür olan *C. torosa*, örnekleme dönemi boyunca hemen hemen tüm örneklerde gözlenmiştir. Kabuk tipine göre, üç popülasyon, i) Düz kabuklara sahip Tip-1 bireyler, ii) kabukları tüberküllü Tip 2 bireyler ve iii) Hem tüberküllü hem de düz kabuklara sahip Tip 3 bireyler olarak ayrılabilir. İstasyonlar arasında farklı kabuk yapıları gözlemlendi. Birkaç alt fosil örneği (bir canlı dişi hariç), istasyon 1'de tamamı düz kabuklu olan bireyler sadece üç kez bulunurken, diğer istasyonlardan üç tip kabuk yapısına sahip bireylere rastlandı. Kabuk tipinin mevsimsel değişikliklere uyum gösterdiği görülmektedir. Aralık 2018'den başlayarak, neredeyse tüm populasyonların Mart ayı sonuna kadar düz kabuğa sahip olduğu görüldü. Nisan-Mayıs döneminde, Tip II ve III bireylere sahip bireylerin Ekim ayı sonuna kadar arttığı görülmektedir.

Sonuç ve Tartışma: Sonuçlar kabuk üzerinde tüberküllerin varlığının/oluşumunun hem zamansal hem de uzaysal koşullarla ilişkili olduğunu göstermektedir. Bu aynı zamanda su tuzluluk ve sıcaklık değerlerindeki değişikliklerle de ilgili olabilir. Kaldı ki Marmara Denizi'ne en uzak noktada olan 1. İstasyonda az da olsa düz kabuklu bireylerin yine genel olarak kısmen tatlı su ostrakodlarıyla beraber bulunması, *C. torosa*'nın farklı sucul ortamlardaki gözükme özelliği ile beraber daha çok tuzlu ortamları tercih ettiği yönünde olduğunu desteklemektedir.

Anahtar Kelimeler: Ostrakoda, sıcaklık, tuzluluk, mevsimsellik, ekolojik tolerans.

Teşekkür: *Doç. Dr. Nurhayat Dalkıran ve Enis Akay'a (Uludağ Üniversitesi) örneklerin toplanması ve temini sırasında yapmış oldukları destekten ötürü teşekkür ederiz.*

Ceyhan Havzası Ephemeroptera (Insecta) Faunasının Mevsimsel Dağılışı ve Bazı Fiziko-kimyasal Parametrelerle Olan İlişkisi

Selda ÖZTÜRK[1*], Muzaffer DÜGEL[2], Erdoğan ÇİÇEK[1]

[1]Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 50300, Nevşehir
[2]Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 14300, Bolu
*Sorumlu yazar e-posta: seldaozturkk50@gmail.com

Giriş: Ülkemizdeki iç sularda antropojenik baskılardan kaynaklanan olumsuz etkiler sonucu sucul ekosistemlerde ve içerdikleri tür kompozisyonlarında değişimler meydana gelmektedir. Bu değişimlere bağlı olarak ekosistemlerin doğal yapısındaki sapmaların biyolojik tepkilere göre değerlendirilmesi biyolojik izleme olarak tanımlanmaktadır. Ephemeroptera takımı su kütlelerindeki herhangi bir kirletici varlığına karşı düşük toleransları ve çok sayıda hassas tür içermeleri ile önemli biyoindikatörler olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmada Ceyhan Havzası'nın Ephemeroptera faunasını mevsimsel olarak ortaya koymak ve tespit edilen taksonların dağılım alanlarındaki fizikokimyasal parametrelerle olan ilişkilerini belirleyerek bu parametreler yardımıyla su kalitesine yaklaşımda bulunmak amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: 2019 yılı İlkbahar, Yaz ve Sonbahar dönemlerine ait 20 farklı lokalitede yürütülen çalışmada elde edilen verilerin istasyonlardaki baskınlık ve sıklıkları hesaplanmıştır. Tür çeşitliliği BİÇEB yazılımı üzerinden SHE analizi ile, istasyonlar arasındaki benzerlikler Past-3 ve PC-ORD yazılımı kullanılarak iki yönlü Cluster kümeleme analizi ile, fizikokimyasal parametreler arasındaki ilişkilerin belirlenmesi ECOM-2.01 paket programı üzerinden sırasıyla multicollinearty testi ve Pearson korelasyon analizi ile, belirlenen taksonlar ve fizikokimyasal değişkenler arasındaki ilişki ise CANOCO-4.5 yazılımı üzerinden Kanonik Uyum analizi (CCA) ile ortaya konulmuştur. Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği'ne göre ölçümü yapılan bazı fizikokimyasal parametreler üzerinden istasyonların su kalite sınıfları yorumlanmıştır.

Bulgular: Çalışmada 971 birey incelenmiş ve 6 familya içerisinde 11 cinse ait 17 tür tespit edilmiştir. En yüksek çeşitlilik sırasıyla İlkbahar, Yaz ve Sonbahar dönemlerinde gözlenmiştir. Her üç mevsimde de en baskın ve sık olarak gözlenen tür *Baetis rhodani* olarak belirlenmiştir. Multicollinearity testine göre belirlenen 6 değişken arasında yapılan Pearson korelasyonu sonucuna göre; istatistiksel açıdan çözünmüş oksijen ile pH, toplam azot ile sıcaklık, alkalinite ile elektriksel iletkenlik arasında anlamlı pozitif bir korelasyon görülürken, çözünmüş oksijen ile sıcaklık ve toplam azot arasında ise anlamlı negatif bir korelasyon gözlenmiştir. CCA sonucuna göre en belirleyici değişkenler pH, elektriksel iletkenlik ve alkalinite olarak belirlenmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Su kalitesinin belirlenmesinde kullanılan fizikokimyasal ve biyolojik verilerin paralellik göstermiş ve tüm istasyonların yüksek kaliteli su veya az kirlenmiş su sınıfında olduğu tespit edilmiştir. Ceyhan Havzası'nda Ephemeroptera faunasının belirlenmesine yönelik daha önce yapılan detaylı bir çalışma olmamakla birlikte tespit edilen taksonlar yeni kayıt niteliğindedir. Bu çalışma ülkemizin Ephemeroptera faunası ile ilgili önemli bilgiler sağlayacak ve gelecek yıllardaki sucul ekosistem çalışmaları için yardımcı olacak nitelik taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: Ephemeroptera, Ceyhan havzası, çeşitlilik, su kalitesi, fauna

Teşekkür: *'Türkiye'de Referans İzleme Ağının Kurulması Projesi' kapsamında elde edilen verilerin kullanılmasına izin vermiş olmaları nedeniyle Tarım ve Orman Bakanlığı Su Yönetimi Genel Müdürlüğü'ne teşekkür ederiz.*

Eğirdir Gölü Zooplanktonu Son Durumu

Meral APAYDIN YAĞCI[1,2*]

[1]Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Eğirdir, Isparta
[2]Koyunculuk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Bandırma, Balıkesir
*Yazar e-posta: meralyagci@gmail.com; meral.apaydinyagci@tarimorman.gov.tr

Giriş: Zooplanktonik organizmalar sucul ekosistemlerde göllerin trofik seviyesini belirlemede indikatör olarak kullanılmaktadır. Bu çalışma da Eğirdir Gölü'nün 2016-2018 yılı mevsimsel zooplankton fauna değişimi ve gölün trofik seviyesi ortaya çıkarılmıştır.

Gereç ve Yöntem: Eğirdir Gölü'nün zooplankton faunası Ocak 2016 ve Aralık 2018 tarihleri arasında mevsimsel olarak 5 istasyonda incelenmiştir. Bazı su kalitesi parametreleri; derinlik, seki disk, su sıcaklığı, pH, iletkenlik, çözünmüş oksijen ve çözünmüş oksijen doygunluğu istasyonlarda yerinde ölçülmüştür. Zooplankton örnekleri 55 µm göz açıklığındaki Hydro bios model plankton kepçesi ile 10 dakikalık çekimler sonucu toplanmıştır. Toplanan zooplankton örnekleri % 4'lük formaldehit solüsyonunda fikse edilmiştir. *Brachionus/Trichocerca* ($Q_{B/T}$) zooplankton indeksine göre gölü'n trofik yapısı, türlerin baskınlıklarına göre görülme sıklığı da (% F) hesaplanmıştır. Zooplankton türleri Mann (1940), Dussart (1967, 1969), Ruttner-Kolisko (1974), Pontin (1978), Koste (1978), Negrea (1983), Korovchinsky (1992), Einsle (1996), Ustaoğlu (2004) ve Ustaoğlu ve ark., (2012) kaynaklarından faydalanılarak teşhis edilmiştir.

Bulgular: Eğirdir Gölü zooplanktonun da toplam yetmiş üç tür tespit edilmiştir. Toplam zooplanktonun kantitatif açıdan % 87.65 Rotifera, % 9.18 Copepoda ve % 3.18 Cladocera oluşturmuştur. En fazla tür sayısı Sonbahar 2017 de (34), en az tür sayısı İlkbahar 2018 de (10) bulunmuştur. Rotifera türleri Yaz 2018 de (22), cladocera türleri İlkbahar 2016 da (12), copepoda türleri ise İlkbahar 2016 da (5) en fazla sayıda saptanmıştır. Yıllara göre tür dağılımına bakıldığında en az tür 2018 yılında belirlenmiştir. Baskınlık indeksine göre, *Asplanchna priodonta*, *Synchaeta pectinata*, *Polyarthra dolichoptera* ve *Bosmina longirostris* türleri en yüksek görülme sıklığına (% 100) sahip türlerdir. Gölde su sıcaklığı 2016-2018 yılları arasında mevsimsel olarak 1.6-27.9°C, pH 8.16-10,9, çözünmüş oksijen 6.4-13.8 mg/L, çözünmüş oksijen doygunluğu % 73.4-179, iletkenlik 249-401.5 µS/cm, seki diski ölçümü 0.5-7.8 m, derinlik değerleri ise 3.3-9.4 m arasında değişim göstermiştir.

Sonuç ve Tartışma: 2016-2018 yılları arasında zooplanktonik organizmalar açısından Eğirdir Gölü'nün QB/T indeks değeri Q=1.00 olup, Eğirdir Gölü mesotrof özellik göstermiştir. *P.dolichoptera, S. pectinata, Asplanchna priodonta* ve *Bosmina longirostris* türleri baskın türlerdir.

Anahtar Kelimeler: trofik durum, tatlısu, Eğirdir Gölü, Cladocera, Copepoda, Rotifera

Teşekkür: *Bu çalışma Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü tarafından (Tagem/Haysüd/2016/A11/P-02/2) desteklenmiştir. Projeye destek veren Eğirdir Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne ve arazi örneklemelerindeki yardımlarından dolayı proje çalışanlarına en derin teşekkürlerimi sunarım.*

Eğirdir Gölü Bentik Organizmaları Dağılımı

Abdulkadir YAĞCI[1,*], Meral APAYDIN YAĞCI[1,2], Okan KÜLKÖYLÜOĞLU[3], İsmail ERBATUR[2], Mustafa CEYLAN[4], Gazel Burcu AYDIN[5], Menekşe TAŞ DİVRİK[6], Mustafa Emre GÜRLEK[7], Belgin ÇAMUR ELİPEK[5], Mehmet Zeki YILDIRIM[8], Yunus Ömer BOYACI[4], Şakir ÇINAR[9], Enes DALGAKIRAN[3]

[1]Koyunculuk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Bandırma, Balıkesir
[2]Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Eğirdir, Isparta
[3]Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Biyoloji Bölümü, Bolu
[4]Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi, Isparta
[5]Trakya Üniversitesi, Biyoloji Bölümü, Edirne
[6]Cumhuriyet Üniversitesi Şarkışla Aşık Veysel Meslek Yüksekokulu, Sivas
[7]Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Burdur
[8]Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Bucak Sağlık Yüksekokulu, Burdur
[9]TKDK İl Koordinatörlüğü, Denizli
*Sorumlu yazar e-posta: a.k.yagci58@gmail.com; abdulkadir.yagci@tarimorman.gov.tr

Giriş: Su Kirliliğinin belirlenmesinde bentik canlılardan yararlanılması çok uzun yıllara dayanmaktadır. Biyoindikatör olarak kullanılan organizmaların büyük bir çoğunluğunu zemine bağlı olarak yaşayan ya da çok yavaş hareket eden bentik canlılardan oluşmaktadır. Chironomidae larva ve Oligochaeta türlerinin tatlısu göl ekositemlerinde su kalitesi, kirlilik, biyolojik üretim ve ekolojik yapıda indikatör olarak önemli olduğu bildirilmektedir. Bu araştırmada Eğirdir Ğölü'nün 2016-2016 mevsimsel bentik kompozisyonu ve dağılımı belirlenmiştir.

Gereç ve Yöntem: Bentik organizma örnekleri Eğirdir Gölü'nde kirletici kaynaklara yakınlık ve hidrodinamik özellikleri dikkate alınarak seçilen 5 örnekleme noktasından 2016, 2017 ve 2018 yılları kış, ilkbahar, yaz ve sonbahar dönemlerinde mevsimsel olarak gerçekleştirilmiştir. Bentik örnekler 15X15 cm boyutlarında ekman kepçesi ile alınmıştır. İstasyonlardan alınan bentik materyalin su ile elenmesi işleminde göz açıklığı 1.4, 0.8, 0.4 mm olan çelik elekler kullanılmıştır. Elekler üzerinde kalan bentik materyal örnekleri şişelere konularak gruplandırılmış ve bunların sayısal değerleri hesaplanmıştır. Tür teşhisleri yapıldıktan sonra Oligochaeta grubu % 70'lik alkolde, diğer bentik organizmalar % 4'lük formaldehit çözeltisinde fiske edilmiştir. Bentik organizma teşhisinde Sperber, 1948, 1950; Soós (1967); Brinkhurst, 1971, 1978; Loden, 1974; Radoman, 1977, 1983, 1985, Sawyer (1986); Nesemann (1990, 1993), Turhan, 1992; Yıldırım ve ark., 1996; Milligian, 1997; Kathman ve Brinkhurst, 1998; Timm, 1999, 2003; Yıldırım, 2004; Taşdemir ve Ustaoğlu, 2005; Özbek ve Ustaoğlu, 2005; Arslan, 2006; Demirsoy (1997, 1998), Özbek (2003), Boyacı ve Özkan (2004) ve Yıldırım ve ark., (2006) kaynaklarından faydalanılmıştır.

Bulgular: Eğirdir Gölü'nde 2016-2018 yılları arası dönemde Insecta, Annelida, Hirudinea, Gastropoda, Bivalvia, Arachnida, Malacostraca, Ostracoda, Nematoda gruplarına ait yetmiş altı bentik takson belirlenmiştir. Ostracoda % 30, Insecta % 26'lık oranla baskın iken, Nematoda ve Bivalvia % 2'lik oranla en az görülen bentik organizma gruplarıdır. Malacostraca % 4, Arachnida % 9, Gastrapoda % 13, Hirudinae % 5 ve Oligochaeta % 9 oranında belirlenmiştir. Bentik türlerden *Chironomus semireductus* (Lenz, 1924) türü Eğirdir Gölü için yeni kayıt niteliğinde olup Kayaağzı bölgesi hariç tüm çalışma istasyonlarında örneklenmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Eğirdir Gölü geneline bakıldığında 12 mevsim boyunca Oligochaeta grubu üyelerine rastlanmıştır. Birçok popülasyonda hassas türler uzun dönem çalışmalarda iyi su kalitesinde indikatör olarak gösterilebilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Eğirdir Gölü, bentik organizma, indicator

Teşekkür: *Bu çalışma Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü tarafından (Tagem/Haysüd/2016/A11/P-02/2) desteklenmiştir. Projeye destek veren Eğirdir Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne, arazi örneklemelerindeki yardımlarından dolayı proje çalışanlarına ve laboratuvar çalışmalarında yardımlarından dolayı enstitü teknik personellerine en derin teşekkürlerimizi sunarız.*

Bolkar Dağları Yüksek İrtifa Gölleri Bentik Makroomurgasız Faunası

Selvi İLHAN[1*], Selda ÖZTÜRK[1], Burak SEÇER[1], Sevil SUNGUR[2], Erdoğan ÇİÇEK[3]

[1]Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Fen Bilimleri Ensititüsü, Biyoloji Bölümü, 50300, Nevşehir
[2]Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, 50300, Nevşehir
[3]Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, 50300, Nevşehir
*Sorumlu yazar e-posta: ilhanselvi50@gmail.com

Giriş: Buzul ve tektonik orijinli, geçici veya daimi su kütleleri olan yüksek irtifa gölleri biyoçeşitlilik bakımından önemli ekosistemlerdir. Bu göller sahip oldukları; yüksek irtifa, düşük hava sıcaklıkları, yüksek ultraviyole ışık, kuvvetli rüzgarlar, asitleşme, donma ve kar yağışları gibi ekstrem iklimsel ve fiziko-kimyasal koşullar nedeniyle biyolojik olarak ilgi çekici habitatlar olup bu nedenle de barındırdıkları türlerin tespiti önem arz etmektedir. Bu göllerde yaşayan ve sucul ekosistemlerin temel bileşenlerinden olan bentik makroomurgasız taksonlarının nitel ve nicel dağılımı ile bu dağılıma neden olan çeşitli faktörlerin tespiti gerek biyoçeşitlilik ve korunma gerekse ekosistem, izleme ve indeks çalışmaları bağlamında önemlidir. Bu çalışma ile Akdeniz Bölgesi ve İç Anadolu Bölgesi arasında sınır konumunda bulunan Bolkar Dağları yüksek irtifa göllerinin makrobentik faunasının tespiti ve indeks değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: 2019 yılı Temmuz-Eylül aylarında 6 farklı lokalitede (Yazıgöl, Yarıkgöl, Otlugöl, İsimsiz Göl, Eğrigöl ve Alagöl) gerçekleştirilen saha çalışmaları sonucunda elde edilen makroomurgasız örnekleri laboratuvar ortamında değerlendirilerek bu göllerde dağılım gösteren taksonlar tespit edilmiştir. İlgili taksonların dağılımlarına göre her bir istasyonda yüzde baskınlıkları hesaplanmıştır. Tür çeşitliliği ve popülasyon yoğunluklarının belirlenmesi amacıyla Past-3 paket programı üzerinden Shannon-Wiener çeşitlilik ve Shannon Evenness yoğunluk indeksleri uygulanmıştır. İstasyonlar arasındaki benzerlikler Past-3 ve PC-ORD yazılımı kullanılarak Cluster kümeleme analizi ile ortaya konulmuştur.

Bulgular: Çalışmada 5006 birey incelenmiş olup toplamda 8 takımdan 8 familyaya mensup 22 cins ve 23 tür tespit edilmiştir. İndeks sonuçlarına göre en fazla çeşitliliği sırası ile Yarıkgöl, Alagöl, Otlugöl, İsimsiz Göl ve Eğrigöl istasyonlarında, en dengeli dağılım ise sırası ile Yarıkgöl, İsimsiz Göl, Otlugöl, Alagöl, Yazıgöl ve Eğrigöl olarak tespit edilmiştir. Türlerin dağılımlarına göre en benzer istasyonlar aynı benzerlik oranları ile Otlugöl ve Yarıkgöl ile Eğrigöl ve İsimsiz Göl olarak tespit edilmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Sucul ekosistemlerin önemli biyoindikatörlerinden olan makroomurgasız türlerinin dağılımı ve bulunurluğu biyotik indeks çalışmaları için önemli veriler oluşturmaktadır. Temiz ve kirli su karakterine sahip alanların tespitinde uygulanan biyotik indekslerde en önemli bileşenlerden olan makroomurgasız türlerinin belirlenmesi bu çalışmaların etkinliği bakımından önemlidir. Ayrıca dağcılık, turizm, kamp faaliyetleri gibi antropojenik baskılara maruz kalabilen alanlar olan Bolkar Dağlarındaki biyoçeşitliliğin tespiti alanda dağılım gösteren türlerin koruması bakımından da önemlidir. Bu çalışma Bolkarlar dağ silsilesi üzerinde yer alan yüksek irtifa göllerinin makrobentik faunası üzerinde yapılan ilk çalışma niteliğinde olup, gelecekte yapılması muhtemel fauna, ekosistem ve izleme çalışmalarında referans veri temini sağlaması ve indikatör türlerin dağılımının belirlenmesi açısından önem taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: bentoz, makroomurgasız, yüksek irtifa gölü, Bolkar Dağları

Teşekkür: *Bu çalışma Nevşehir Hacı Bektaş-i Veli Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri birimince Abap 20f33 nolu proje ile desteklenmiştir.*

Kızılırmak Deltasındaki Tıbbi Sülük (*Hirudo verbana*) Popülasyonlarının Üreme Döneminin Belirlenmesi

Mustafa CEYLAN[1*], Ramazan KÜÇÜKKARA[2], İsmail ERBATUR[3], Soner SAVAŞER[4], Rahmi UYSAL[5], Vedat YEĞEN[3], Abdullah DEMİR[3], Fuat BİLGİN[3], Osman ÇETİNKAYA[1]

[1] Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimleri Bölümü, Isparta
[2] Karabük Üniversitesi, Eflani Meslek Yüksekokulu, Çevre Sağlığı Bölümü, Karabük
[3] Eğirdir Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Isparta
[4] Isparta Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü, Isparta
[5] Eğirdir İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü, Isparta
*Sorumlu yazar e-posta: mustafaceylan@isparta.edu.tr

Giriş: Tıbbi sülükler (*Hirudo* sp.) içsularda dağılım gösteren çok fonksiyonlu organizmalardandır. Tıp, eczacılık, kozmetik ve veteriner hekimlikte yoğun kullanıma bağlı olarak nesilleri tehlike altına girmiştir. Türkiye, doğadan toplanan sülüklerin uluslararası ticaretinde lider ülke konumundadır. Ülkemizde sülük toplayıcılığının yaygın olarak yapıldığı sulak alanların başında Kızılırmak Deltası gelmektedir. Canlıların belirlenen üreme dönemine uygun av yasağı zamanı uygulaması popülasyonların sürdürülebilir yönetimine önemli katkılar sunmaktadır. Bu çalışma ile Kızılırmak Deltasında dağılım gösteren tıbbi sülük popülasyonlarının üreme döneminin belirlenerek sülük popülasyonlarının yönetimine katkı sunulması amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Çalışma, 2018'de Kızılırmak Deltasında bulunan göllerde (Balık Gölü, Uzun Göl, Çernek Gölü, Liman Gölü, Gıcı Gölü, Tatlı Göl ve Karaboğaz Gölü) aylık olarak yürütülmüştür. Üreme döneminin belirlenmesi amacıyla sülükler üreme olgusu yönünden incelenmiştir. Üreme işareti olarak sülüklerin klitellum bölgesindeki renk solgunluğu ve arazide taze kokon bulguları kullanılmıştır. Üreme büyüklüğünün belirlenmesi amacıyla sülüklerin ağırlıkları (g) belirlenmiştir.

Bulgular: Aylık olarak yürütülen bu çalışmada sadece Temmuz ve Ağustos aylarında sülüklerde üreme olgusu tespit edilmiştir. Nemli substratta yapılan taramada sadece Eylül ayında tek bir kokon örneklenmiş; bu ayda yumurtalı sülüklere rastlanılmamıştır. 2 g ve üstü olgun bireylerde yumurtalı sülük oranı Temmuz'da %46,3, Ağustos'ta ise %16,6 olarak belirlenirken tüm popülasyon içerisinde yumurtalı sülük oranı Temmuz'da %16,9, Ağustos ayında ise %10,7 olarak belirlenmiştir. Yumurtalı sülüklerin ortalama ağırlığı 3,58 ± 1,31 g (min = 2,07, mak = 10,80) olarak belirlenmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Bu çalışma Kızılırmak Deltasındaki tıbbi sülük popülasyonlarının üreme döneminin Temmuz-Eylül arasında olduğunu ortaya koymuştur. Bu çalışmadaki üreme dönemi ile Ceylan (2016) tarafından Eğirdir Gölü çevresi sulak alanlarında yaşayan tıbbi sülük *Hirudo verbana* popülasyonlarının üreme dönemi örtüşmektedir. Ancak yürürlükteki 5/1 Numaralı Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen Tebliğ gereğince Türkiye içsularında tıbbi sülük av yasağı zamanı 1 Mart – 30 Haziran olarak uygulanmaktadır. Gerek bu çalışma gerekse sözü edilen çalışma sulak alanlarımızda tıbbi sülük popülasyonlarının üreme biyolojisine yönelik araştırmaların yaygınlaştırılarak yürütülmesi ve elde edilen bulgular doğrultusunda tebliğdeki tıbbi sülük av yasağı döneminin güncellenmesi gerektiğini ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: Karadeniz, Hirudinea, yumurtalı sülük, kokon, tebliğ

Teşekkür: *Bu çalışma, Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü tarafından TAGEM/HAYSUD/2018/B/P-02/5 proje numarası desteklenmiştir. Sahadaki katkılarından dolayı Samsun İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, Bafra ve 19 Mayıs İlçe Tarım ve Orman Müdürlükleri ile yöre halkına teşekkürlerimizi sunarız.*

BALIK TAKSONOMİSİ ve BİYO-EKOLOJİSİ

Göller Bölgesi'nde Yayılış Gösteren Endemik *Pseudophoxinus* (Teleostei: Leuciscidae) Habitatlarının Ekolojik Değerlendirmesi ve Koruma Biyolojisi

Fahrettin KÜÇÜK[1], Salim Serkan GÜÇLÜ[1*], İskender GÜLLE[2]

[1]Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi, Isparta
[2]Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Burdur
*Sorumlu yazar e-posta: salimguclu@isparta.edu.tr

Giriş: Ülkemizde 23 türü bulunan *Pseudophoxinus*'un türleşme merkezi olarak kabul edilen Orta Anadolu ve Göller Bölgesi; özel jeolojik oluşumlardan kaynaklanan açık ve kapalı havza özelliğinde çok sayıda tatlı, acı ve tuzlusu ekosistemlerine sahiptir. Sözü edilen bölgedeki ekosistem çeşitliliğini gösteren 23 gölden 5'i günümüzde tamamen kurumuş, akarsular ise büyük oranda doğallığını kaybetmiştir. Göller Bölgesi'nden *Pseudophoxinus* cinsine ait (*P. anatolicus, P. battalgilae, P. burduricus, P. egridiri, P. evliyae, P.fahrettini, P. handlirschi, P. hittitorum, P. maeandri P. maeandricus, P. mehmeti, P. ninae*) hepsi endemik olan 12 tür kaydedilmiş olup, *P. handlirschi* EX durumdadır.

Gereç ve Yöntem: Özellikle son 10 yılda bölgede yaptığımız yoğun gözlemler, örneklem ve popülasyon izleme çalışmaları neticesinde varılan bulgular değerlendirilmiştir. Türlerin yayılış alanları büyük göller, küçük göller, yapay göller, küçük akarsular ve karstik kaynaklar olarak, başlıca beş ana grupta incelenmiştir. Özellikle hidrolojik etkenler başta olmak üzere diğer tüm etkenlerin habitat ve popülasyonlar üzerindeki etkileri değerlendirilmiştir.

Bulgular: Göller Bölgesi sulak alanlarında dağılım gösteren endemik *Pseudophoxinus* türlerinden özellikle karstik kaynak habitatlarında yaşayan *P. burduricus, P. maeandri, P. maeandricus, P. mehmeti* ve *P. ninae* türlerinin yakın bir süreçte, 10 yıla kadar, neslinin yok olabileceği; hatta Karadirek Deresi'nde (Sandıklı-Afyonkarahisar) yaşayan *P. maeandricus*'un EX olabileceği düşünülmektedir.

Sonuç ve Tartışma: Günümüzde ülkemiz içsularının en önemli biyoçeşitlilik varlıklarından ve göstergelerinden biri olan *Pseudophoxinus* türlerinin, büyük göller dışında kalan habitatlarının özellikle hidrolojik baskılar nedeniyle yok olma tehlikesi altında olduğu belirlenmiş olup, koruma biyolojisine ilişkin diğer tehlike ve öneriler verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: balık faunası, biyoçeşitlilik, endemizm, içsular, habiat bozulması

Aphaniidae Familyasının Güncel Taksonomisi ve Dağılımı (Teleostei: Cyprinodontiformes)

Baran YOĞURTÇUOĞLU[1*], Jörg FREYHOF[2]

[1] Hacettepe Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Ankara
[2] Museum für Naturkunde, Leibniz Institute for Evolution and Biodiversity Science, 10115 Berlin, Germany
*Sorumlu yazar e-posta: yokbaran@gmail.com

Giriş: Bu çalışmada bazı dişlisazancık türlerinin yer aldığı Aphaniidae familyasının (Teleostei: Cyprinodontiformes) taksonomik yapısı yeniden ele alınmış ve familya içerisinde yer alan cinsler revize edilmiştir. Bunun yanı sıra, familya üyelerinin dünya üzerindeki dağılımları da gözden geçirilmiş ve her bir cinsin ayrıntılı dağılım haritaları oluşturulmuştur.

Gereç ve Yöntem: Bugüne kadar gerçekleştirilen moleküler düzeydeki çalışmalar özetlenerek familya içerisindeki filogenetik gruplar tanımlanmıştır. Aynı filogenetik grup içerisindeki potansiyel ayırt edici karakterler tanımlanmış ve cins ayrımı için monofili, morfolojik ayrım ve makul kompaktlık kriterleri takip edilmiştir. Bu bakımdan, filogenetik örüntülerin yanı sıra, vücut pullanma özellikleri (pul sayıları ve pullanma düzeyleri), yüzgeçlerin konumu, yüzgeç ışın sayıları, diş yapıları, kafa nöromastları ve vücut renk ve desenlerin yapısı incelenmiştir. Bunun yanı sıra, her bir cins içerisindeki türlerin bilimsel literatür ve arazi kayıtlarından derlenen kayıtları coğrafi bilgi sisteminde sayısallaştırılıp dağılım haritaları çizilmiştir.

Bulgular: Yapılan revizyonun ardından Aphaniidae familyası sekiz monofiletik cinse ayrılmıştır; *Anatolichthys, Aphaniops, Aphanius, Kosswigichthys, Paraphanius* ve *Tellia* geçerli cinsler olarak kabul edilmiş, *Esmaeilius* ve *Apricaphanius* yeni cins olarak tanımlanmıştır. Bu cinslere ait türler genel itibariyle Batı Palearktikte geniş bir dağılıma sahip olurken bazı türler çok dar coğrafik yayılım sebebiyle doğrudan tehdit altındaki tür kategorilerine aktarılmıştır.

Sonuç ve Tartışma: Aphaniidae familyasına ait türler morfolojik olarak neredeyse homojen bir yapıda olup benzer pullanma tipine, yüzgeç konumlarına ve meristik karakterlere sahiptir. Bununla birlikte, renk desenleri de dahil olmak üzere yalnızca çok az bazı morfolojik karakterler yardımıyla sistematik yönden birbirlerinden ayrılabilirler. Bu çalışmada revize edilen cinsler, cins kavramına uygun olacak şekilde monofiletik, kompakt ve morfolojik yönden ayrılan gruplardır. Bazı monofiletik gruplar içerisinde morfolojik yönden istisna olan türler ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: dişlisazancık, cins kavramı, taksonomi, biyoçeşitlilik

Eşen ve Dalaman Çayı (Muğla) İhtiyofaunasının DNA Barkodlama Yöntemiyle Belirlenmesi

Nildeniz TOP-KARAKUŞ[1,2*]

[1]Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, Muğla
[2]Lodz Üniversitesi, Biyoloji ve Çevre Koruma Fakültesi, Omurgasızlar Zoolojisi ve Hidrobiyolojisi Bölümü, Lodz, Polonya
*Yazar e-posta: tnildeniz@gmail.com

Giriş: Biyoçeşitliliği koruma konsepti, yüksek korunma değeri taşıyan türlerce zengin hassas coğrafik bölgelerin öncelikli olarak değerlendirilmelerini gerektirir. Biyoçeşitliliğin korunması için öncelikle biyolojik bilgilerin eksiksiz olarak bilinmesi gerekmektedir. Bu sebeple, sunulan çalışmanın amacı Muğla ilindeki Eşen ve Dalaman çaylarında önceden çoğunlukla morfolojik yöntemlerle tanımlanmış ihtiyofaunanın moleküler yöntemler kullanılarak karsilastirilmasi ve havzaya özgü DNA Barkod Kütüphanesinin oluşturulmasıdır.

Gereç ve Yöntem: Çalışma 2019 Aralık ayında gerçekleşmiştir ve balık örnekleri, Eşen (36.307208, 29.288485) ve Dalaman Çayı (37.041036, 29.070516) üzerinde belirlenen istasyonlardan elektroşok cihazı ile elde edilmiştir. DNA izolasyonu Chelex protokolü uygulanarak yapılmış ve COI bölgesi farklı primer kombinasyonları kullanılarak çoğaltılmıştır. Amplikonlar Exo-FastAp protokolüne uygun olarak saflaştırılmış ve Macrogen Europe Laboratuvarında sıralanmıştır. DNA barkodlama etkinliğinin doğrulaması için referans barkod seti Barkod Veri Tabanı (BOLD: Barcod of Life Data System) 'ndan elde edilmiştir.

Bulgular: Her iki çayda toplam 12 farklı türden DNA barkod dizisi elde edilmiştir. Eşen çayından *Alburnus carionorum, Barbus xanthos, Squalius fellowesii, Vimba mirabilis* ve *Oncorhynchus mykiss* elde edilirken, Dalaman çayından *Barbus xanthos, Capoeta aydinensis, Cobitis fahireae, Coptodon zillii, Gasterosteus sp., Knipowitschia byblisia, Ladigesocypris irideus, Salaria fluviatilis* ve *Squalius fellowesii* tespit edilmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Elde edilen türler çoğunlukla Yılmaz vd. (2006), Geiger vd., (2014) ve Güçlü vd. (2020)'de rapor edilen bulgularla uyuşmaktadır. Bu çalışmalarda belirlenen taksonlardan *Chondrostoma fahireae, Aphanius meridonalis, Lepomis gibbosus, Gambusia holbrooki, Petroleuciscus borysthenicus* ve *Nemacheilidae* üyelerinin mevcut çalışma kapsamında yakalanması mümkün olmamıştır. Bunun yanı sıra, Eşen çayı için *Vimba mirabilis* yeni kayıt olarak bulunmuştur. Ancak türün metrik ve meristik karakterleriyle doğrulanması gerekmektedir. Yabancı türlerden *Coptodon zilli* için Barkod Veri Tabanı'nda Muğla için ilk barkod kaydı oluşturulmuştur. *Gasterosteus* sp. ise yeni tür olma ihtimalinden çok *G. aculeratus*'un farklı bir haplotipi olarak ortaya çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: barkod veri tabanı, *Vimba mirabilis*, chelex, *Coptodon zillii*

Teşekkür: *Arazi çalışmalarındaki yardımlarından dolayı Uğur Karakuş'a ve laboratuvar çalışmalarının yürütülmesindeki destekleri için Prof. Michał Grabowski'ye teşekkürlerimi sunarım. Mevcut çalışma MSKÜ-Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi (Proje no: 190950116) ve Polonya Ulusal Akademik Değişim Ajansı (NAWA: Narodawa Agencja Wymiany Akademickiej) tarafından ULAM programı (PPN/ULM/2019/1/00306/U/00001) ile desteklenmiştir ve MSKÜ-Su Ürünleri Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulunun (MSKÜ-SÜHADYEK) 2019-05 nolu onayı ile yürütülmüştür.*

Fırat-Dicle Havzası *Alburnus sellal* Popülasyonlarının Geometrik Morfometrik Analizi

Burak SEÇER[1], Nuh KUBİLAY[1*], Sevil SUNGUR[2], Erdoğan ÇİÇEK[3]

[1]Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Fen Bilimleri Ensititüsü, Biyoloji Bölümü, 50300, Nevşehir
[2]Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, 50300, Nevşehir
[3]Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, 50300, Nevşehir
*Sorumlu yazar e-posta: nuhkubilay@gmail.com

Giriş: Morfolojik varyasyon analizleri, taksonomik karakterler arasındaki farklılıkları ve ilişkileri ölçmek, farklı balık popülasyonlarını tanımlamak ve habitatla ilişkili plastisiteyi ortaya koymak için etkin olarak kullanılan bir yöntemlerdir. Tip lokalitesi Kuveyk Nehri (Suriye) olan *Alburnus sellal* Heckel, 1843 ülkemizde Asi, Ceyhan (su transferi ile giriş yapmış) ve Fırat-Dicle nehir sistemlerinde geniş bir dağılıma sahiptir. Bu çalışma ile söz konusu türün ülkemiz popülasyonlarındaki tür içi varyasyonunun değerlendirilmesi, akarsu ve göl gibi farklı habitat koşullarında ve farklı mevsimlerdeki vücut morfolojisi varyasyonlarının geometrik morfometri yöntemi ile tespit edilmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Toplam 160 bireyle yürütülen çalışmada her bireyin sol lateralden fotoğrafları çekilmiştir. TPS programı ile oluşturulan analiz dosyalarında her birey üzerine tespit edilen 15 Landmark noktası işaretlenmiş ve istatistik analizler için x-y kartezyen koordinatları belirlenmiştir. MorphoJ programı ile üst üste bindirme (superimposition) işlemi yapılarak şekil konfigürasyonlarından oluşan farkların ortadan kaldırılması sağlanarak veriler standartlaştırılmıştır. Daha sonra MANOVA (Multivariate Analysis of Variance) analizi ile popülasyonlar arasında farklılıklar belirlenmiş ve MorphoJ programı ile de deformasyon eğrilerinin üzerinde TPS (Thin Plate Spline) ile morfolojik farklılıkları görsel olarak ortaya çıkarılarak bu farklılığın hangi noktalardan kaynaklandığı tespit edilmiştir. Populasyonlardaki farklılık ve benzerliklerin ortaya çıkarılmasında istatistik uygulamalarından DFA, PCA, CVA ve Cluster yöntemleri kullanılmıştır.

Bulgular: Çalışma sonucunda akarsu ve göl popülasyonları arasında, doğal göl ve baraj gölü popülasyonları arasında, sadece akarsu popülasyonları arasında ve farklı mevsimlerdeki akarsu popülasyonları arasında vücut morfolojisinin anlamsal olarak önemli farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Meristik karakterlerin değerlendirilmesinde ise; bazı karakterlerde farklılık görülse de çoğunluğunun üst üste olup örtüştüğü ve meristik karakter farklarının popülasyonları birbirinden ayırmak için yeterli olmadığı görülmüştür. Göl ve akarsu popülasyonları arasında da morfolojik olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiş olup, göl formunda vücut ve başın daha kalın, kuyruk sapının ise daha uzun olduğunu belirlenmiştir. Akarsu popülasyonları bazında yapılan değerlendirmede, CVA ve PCA'ya göre popülasyonlar arasında herhangi bir farklılık görülmemiş olup popülasyon içi varyasyonların geniş ve dengeli dağılımda olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Farklı popülasyonlardaki habitata özgü çevresel koşullar canlılar arasında morfolojik farklılaşmaya sebep olmaktadır. Bunun yanı sıra coğrafik izolasyonlar türler arasındaki bu farklılaşmanın her istasyonda bağımsız olarak ilerlemesine neden olmaktadır. Çalışma kapsamında incelenen bütün popülasyonlar arasında morfolojik karakterlerin varyasyonunda anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Popülasyonlar arası varyasyon geniş olmakla birlikte bu varyasyon aynı popülasyonun bireyleri bazında iç içe geçmektedir. Türün dağılım alanı, zoocoğrafik koşullar ve farklı habitatlara özgü çevresel etmenlerin morfolojik varyasyonu arttırdığı bu *A. sellal* için de bu fenotipik plastisitenin oldukça yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: plastisite, morfometri, ekoloji, iç su balıkları, taksonomi

Teşekkür: *Bu çalışma "Fırat-Dicle Havzası Alburnus sellal Popülasyonlarının Geometrik Morfometrik Analizi" başlıklı tez çalışması kapsamında hazırlanmıştır*.

Bazı *Seminemacheilus* ve *Oxynoemacheilus* Türlerinde Osteolojik Karakterizasyonun Değerlendirilmesi

Burak SEÇER[1*], Eda KALIN KILIÇ[1], Sevil SUNGUR[2], Erdoğan ÇİÇEK[1]

[1] Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Nevşehir
[2] Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Yaşlı Bakımı Bölümü, Nevşehir
*Sorumlu yazar e-posta: bsecer11@gmail.com

Giriş: İskelet sisteminde yer alan osteolojik yapıların karakterize edilerek kıyaslanması; dış morfolojik yapıları benzer olan ve varyasyon aralığı geniş olan türlerin teşhisinde, taksonların tanımlanmasında, filogenetik ilişkilendirmede tercih edilen güvenilir ve ekonomik bir yöntemdir. Bu çalışmanın amacı *Oxynoemacheilus* ve *Seminemacheilus* cinsine mensup türlerde osteolojik yapıları karakterize etmek, fark gösteren veya göstermeyen yapıları belirleyerek bu cins ve türlerin ayrımındaki rollerini belirlemek ve taksonomik çalışmalara katkıda bulunmaktır.

Gereç ve Yöntem: Çalışmada *Seminemacheilus ahmeti, S. dursunavsari* ve *Oxynoemacheilus seyhanensis* ile *O. euphraticus* türlerinden bireyler kullanılmıştır. Clearing-staining (şeffaflandırma-boyama) prosedürü ile bir seri kimyasal ve boyar maddeye tabi tutulan bireylerin vücut dokularında şeffaflık sağlanarak, kemik ve kıkırdak dokular boyanmıştır. Bireyler stereomikroskop altında disekte edilerek görünür hale gelen bu yapılar incelenmiştir. Her bireyde nörokranium, alt ve üst çene, omurlar, pektoral ve pelvik kemer, branchial aparat ve kaudal iskelet yapıları değerlendirilerek her tür için bu bölümlere ait kemiklerin karakterizasyonu yapılmış, türler ve cinsler arası benzerlik ve farklılıklar da görsel olarak karşılaştırılmıştır. Fark gösteren karakterlere değerler verilerek (1/0) filogeni ilişkilendirmesi ile istatistiksel olarak anlamlı olan yapılar tespit edilmiş ve Cluster analizi ile dendogram oluşturulmuştur.

Bulgular: Tür ya da cins bazında belirgin farklılık gösterdiği tespit edilen 13 karakter temelinde Cluster analizi yapılmıştır. Farklı karakterler üzerinde yapılan değerlendirmede en belirgin ayrımın kaudal iskelet ve nörocranium yapılarında olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada tespit edilen karakter farkları kullanılarak Cluster analizi ile oluşturulan dendogramda kullanılan iki cinse mensup dört tür ayrı dallanmıştır dolayısıyla tespit edilen karakterler hem cins hem de tür bazında ayrımı desteklemiştir.

Sonuç ve Tartışma: İncelenen bireylere göre her türün kendine özgü karakteristik bir maksilla yapısına sahip olduğu görülmektedir. Branchial aparat yapısı cins bazında ayrımı desteklerken türler arasında bireysel farklar olmakla birlikte neredeyse aynı şekle sahiptir. *Oxynoemacheilus* türlerinin dördüncü basibranchiali belirgin ve gelişmiş yuvarlak bir yapıdayken *Seminemacheilus* türlerinde oldukça küçülmüş ve belirgin şekle sahip değildir. Omurga sayısı açısından türler arasında anlamlı farklılık bulunmamaktadır ancak omurların yapı ve şekli türe özgüdür. Değerlendirilen bölgeler arasında kaudal iskelet yapısı ile nörokranium yapısındaki farkların taksonomik bir araç olarak kullanılabileceği belirlenmiştir. Özellikle dış morfolojide varyasyonu geniş olan cinsler için bu eksternal yapılar oldukça etkin tür ayrımı sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: *Seminemacheilus*, *Oxynoemacheilus*, iç su balıkları, taksonomi, osteoloji, clearing-staining

Teşekkür: *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri birimince ABAP20F34 nolu proje ile desteklenmiştir.*

Squalius anatolicus (Cypriniformes: Leuciscidae)'un Kromomiyosin A_3 ve DAPI Boyama ile Kromozom Analizi

Sevgi ÜNAL KARAKUŞ

Bartın Üniversitesi, Fen Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, Bartın
Yazar e-posta: sunal@bartin.edu.tr

Giriş: Kromomiyosin A_3 ve DAPI bantlama kromozomal gelişim ve genom organizasyonu çalışmalarında çeşitli olanaklar sağlayan doğruluğu yüksek moleküler sitogenetik tekniklerdir.

Gereç ve Yöntem: Bu çalışmada, ülkemiz içsularından Beyşehir Gölü'ne endemik olan *Squalius anatolicus* (Bogutskaya, 1997) tatlısu kefalinin kromozomları ve üzerinde majör ribozomal alanların bulunduğu nükleolus organize edici bölgeler (NOR) kromomiyosin A_3 (CMA_3) ve DAPI bantlama kullanılarak tespit edilmiştir.

Bulgular: Diploid kromozom sayısı, çalışılan bütün bireylerde 2n = 50 olarak belirlenmiştir. Karyotip, yedi çift metasentrik, 13 çift submetasentrik ve beş çift subtelo-akrosentrik kromozomdan oluşmaktadır. Kromozom setinin en büyük kromozom çifti, cyprinid soyundan Leuciscidae'nin tüm temsilcileri için karakteristik sitotaksonomik belirteç olan bir çift subtelo-akrosentrik kromozom olarak belirlenmiştir. GC- zengin tekrarlı DNAların yoğun bulunduğu tahmin edilen bir çift CMA_3-pozitif alan, submetasentrik bir kromozom çiftinin uç kısımlarında tespit edilmiştir. Ancak DAPI pozitif sinyal ve morfolojik olarak farklılaşmış cinsiyet kromozomları gözlenmemiştir.

Sonuç ve Tartışma: Bu moleküler sitogenetik özellikler, karyolojik olarak korunmuş leuciscin türlerinde karyotip farklılaşmasının araştırılmasına katkı sağlayacak belirteçler olabilir. Mevcut çalışma 68429034/02 sayılı etik kurul kararı ile onanmıştır.

Anahtar Kelimeler: sitogenetik analiz, leuciscin, kromozom bantlama

Teşekkür: *Prof. Dr. Muhammet Gaffaroğlu'na ve Dr. Muradiye Karasu Ayata'ya laboratuvar çalışma sürecinde destekleri için teşekkür ederim.*

Anadolu'ya Endemik Üç *Pseudophoxinus* Bleeker, 1860 (Teleostei: Leuciscidae) Türünün C-Bantlı Karyotipleri

Muhammet GAFFAROĞLU[1], Muradiye KARASU AYATA[2*]

[1]Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, Kırşehir
[2]Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Kırşehir
*Sorumlu yazar e-posta: mkarasu@ahievran.edu.tr

Giriş: Balık kromozom çalışmaları sitotaksonomiye katkı sağlaması bakımından oldukça önemlidir. Bu kapsamda kromozom bantlama çalışmaları da önemli bir yer tutmaktadır. C-bantlı karyotipler ile türler arasında karşılaştırmalar yapılabilmektedir. Karyotiplerde; C-bantlı kromozomların sayısı, yerleşimi ve büyüklüğü ile ilgili bilgilere ulaşılabilmektedir. Ülkemiz iç sularında da yayılış gösteren ve endemizm oranı oldukça yüksek olan *Pseudophoxinus* cinsindeki kromozomal çalışmalar son yıllarda artış göstermiştir. Bu çalışmanın amacı; *Pseudophoxinus battalgilae* Bogutskaya, 1997, *P. burduricus* Küçük, Gülle, Güçlü, Çiftçi & Erdoğan, 2013 ve *P. evliyae* Freyhof & Özuluğ, 2009'nin C-bantlı karyotiplerini açığa çıkartmaktır.

Gereç ve Yöntem: *P. battalgilae* örnekleri Seydişehir, Konya'dan; *P. burduricus* örnekleri Düğer Köyü, Burdur'dan ve *P. evliyae* örnekleri Korkuteli, Antalya'dan toplandı. Örnekler havalandırmalı taşıma bidonları ile canlı olarak laboratuvara getirildi. Öncelikle her örnekten kromozom eldesi yapılarak kromozom preparatları hazırlandı. Kromozom preparatlarına C-bantlama tekniği uygulandı. C-bantlı kromozom preparatları ışık mikroskobunda taranarak fotoğrafları çekildi. Çekilen fotoğraflardan her türe ait C-bantlı karyotipler düzenlendi.

Bulgular: *P. battalgilae*'nin 2., 9., 10., 13., 23., 24. ve 25. kromozomlarının perisentromerinde yoğun C-bantlar gözlendi. *P. burduricus*'un 2., 7., 23. ve 24. kromozomlarının perisentromerinde yoğun C-bantlar gözlendi. Her iki türde de diğer kromozomların perisentromerinde çok az C-bant tespit edildi. *P. evliyae*'nin 2., 11., 15., 16., 23., 24. ve 25. kromozomlarının perisentromerinde yoğun C-bantlar; 1., 7. ve 18. kromozomların perisentromerinde ise daha az yoğun C-bantlar tespit edildi.

Sonuç ve Tartışma: Karyotiplerdeki 2. metasentrik ve 23. ve 24. subtelo-akrosentrik kromozomlardaki C-bantların üç *Pseudophoxinus* türü için marker olabileceği düşünülmektedir. 25. subtelo-akrosentrik kromozomlardaki C-bantların ise *P. battalgilae* ve *P. evliyae* için marker olabileceği düşünülmektedir. Diğer kromozomlarda gözlenen C-bantlar bakımından türler arasında farklılıklar gözlenmiştir. Bu çalışmanın *Pseudophoxinus* türlerinin sitogenetiği ve sitotaksonomisine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Leuciscid, kromozom bantları, sitotaksonomi

Aşağı Curi Deresi'nde Yaşayan *Barbus tauricus* ve *Neogobius fluviatilis* Türlerinin Eritrosit Hücrelerinde Metal(oid) Kaynaklı Genotoksisitenin Değerlendirilmesi

Seda KONTAŞ

Ordu Üniversitesi, Fatsa Deniz Bilimleri Fakültesi, Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Bölümü, Ordu
Yazar e-posta: sedakontas@gmail.com

Giriş: Ordu ilinde bulunan Curi Deresi suyunda mevcut bir metal(oid) kirliliğinin varlığı bilinmektedir. Bu kirlilik sonucunda ortaya çıkan genotoksisitenin değerlendirilmesinde kullanılan mikronükleus testi, metal(oid)ler gibi genotoksik ajanların kromozom kırılmalarına neden olma potansiyellerini değerlendirmek amacıyla yararlanılan basit ve güvenilir bir testtir. Hücre çekirdeğinde gözlemlenen anormallikler de, oluşan genotoksik hasarın varlığını göstermektedir. Bu çalışmada, aşağı Curi Deresi'nde yaşayan *Barbus tauricus* ve *Neogobius fluviatilis* bireylerinin eritrositlerinde metal(oid) kirliliği sonucunda oluşan mikronükleus ve diğer çekirdek anormalliklerinin frekansları değerlendirilmiştir. Ayrıca, iki farklı türün metal(oid) varlığından ne derece etkilendiği ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Gereç ve Yöntem: *B. tauricus* (n=10) ve *N. fluviatilis* (n=10) bireyleri 10 Nisan – 10 Haziran 2021 tarihleri arasında elektroşoker kullanılarak örneklenmiştir. Laboratuvara getirilen örneklerin total boy ve ağırlıkları sırasıyla ±0,1 cm ve ±0,1 g hassasiyetle ölçülmüştür. Metal(oid)lerin genotoksik potansiyelinin değerlendirilmesi amacıyla mikronükleus testinden yararlanılmıştır. Önceden örneklenerek laboratuar şartlarında kontrollü olarak beslenen aynı tür balık bireyleri negatif kontrol olarak kullanılmıştır. Mikronükleus ve diğer çekirdek anormalliklerinin varlığının tespit edilmesi amacıyla, dekapite edilen bireylerin kalplerinden heparinize şırıngalar yardımıyla kan numuneleri toplanmıştır. Temiz bir lam üzerine bir damla kan damlatılmış ve ince bir tabaka halinde yayılmıştır. Mikronükleus testi için hazırlanan preparatlar etanolde fikse edilmiş ve %5'lik Giemsa solüsyonuyla boyanmıştır. Her birey için 1000 eritrosit hücresi değerlendirilmiştir. İstatistiksel hesaplamaların gerçekleştirilmesi amacıyla MINITAP 16 istatistik programı kullanılmıştır.

Bulgular: Aşağı Curi Deresi'nden örneklenen *B. tauricus* bireylerinin ortalama total boy ve ağırlıkları sırasıyla 9,6 ± 0,507 cm ve 10,5 ± 1,740 g, *N. fluviatilis* bireylerinin ortalama total boy ve ağırlıkları sırasıyla 9,6 ± 0,195 cm ve 11,3 ± 0,699 g'dır. Mikronükleus testi sonuçlarına göre, *B. tauricus* bireylerinde mikronükleus frekansı ‰2,48 ve çekirdek anormallikleri frekansı ‰3,20 olarak tespit edilmiştir. *N. fluviatilis* bireylerinde mikronükleus frekansı ‰7,80 ve çekirdek anormalliği frekansı ise ‰13,32 olarak belirlenmiştir. Ayrıca, *N. fluviatilis* bireylerinde hem MN frekansı hem de çekirdek anormalliği frekansı *B. tauricus* bireylerinden yüksek bulunmuştur.

Sonuç ve Tartışma: Bu çalışmada, bentopelajik iki tür değerlendirilmiştir. Mikronükleus testi sonuçları, hem *B. tauricus* hem de *N. fluviatilis* bireylerinde mikronükleus ve diğer çekirdek anormalliklerinin frekanslarının kontrol grubuna göre arttığını göstermiştir. Ancak *N. fluviatilis* bireylerinde genotoksik etkinin daha fazla görüldüğü dikkati çekmektedir. Metal(oid)lerin vücuda çeşitli yollarla alınması sonucunda türden türe değişen farklı derecelerde genotoksik etkiler gözlenebilmektedir. Genel olarak, mikronükleus ve çekirdek anormalliği frekansları iki farklı bentopelajik tür olan *B. tauricus* ve *N. fluviatilis* bireylerinde farklılık göstermiştir. *B. tauricus* ve *N. fluviatilis* bireylerinin metal(oid)lere karşı göstermiş olduğu duyarlılığın farklı olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Barbus*, genotoksisite, *Neogobius*, mikronükleus testi, çekirdek anormalliği

Altınkaya Baraj Gölü ve Bafra Balık Gölleri'ndeki Sazan Balığı (*Cyprinus carpio*)'nın Yaş Tayininde Otolit Yönteminin Kullanılması

Aykut AYDIN, Nazmi POLAT, Melek ÖZPİÇAK*, Semra SAYGIN, Savaş YILMAZ

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Samsun
*Sorumlu yazar e-posta: melek.zengin@omu.edu.tr

Giriş: Bu çalışmada; Samsun İli'ndeki Altınkaya Baraj Gölü ve Bafra Balık Gölleri'nde dağılış gösteren *Cyprinus carpio* türünün otolitlerinde yüzeysel okuma ve kesit alma tekniği uygulanarak türün yaşlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Balık örnekleri Altınkaya Baraj Gölü'nden Mart 2017-Mart 2018, Bafra Balık Gölleri'nden ise Eylül 2017-Ocak 2018 tarihlerinde temin edilmiştir. Her bir balığın total, çatal ve standart boyları ölçülmüş (± 0.1 cm), ağırlıkları (± 0.01 g) alınmıştır. Otolitler temizlenerek 103°C'lik etüvde 15 dakika bekletilmiştir. Distal yüzeylerinden yaşları okunmuş ardından yaşın belirlenmesinde kullanılan otolite kesit alma tekniği uygulanmıştır. Otolitlerin merkezinden geçecek şekilde 0.5 mm genişlikte transversal kesitler alınmıştır. Kesitler 400 µ, 800 µ ve 1200 µ zımparalar ile zımparalanmıştır. Otolitlerden asteriskuslarda belirgin bir halka karakteri gözlenmiştir. Bütün ve kesit asteriskuslarda yaşlar, binoküler mikroskopta bir okuyucu tarafından farklı zamanlarda 3 tekrarlı okunmuştur. Yaş verilerinin analizinde yüzde uyum, ortalama yüzde hata ve değişim katsayısı formüllerinden faydalanılmıştır. Analizler sonucunda, bütün ve kesit otolitin karşılaştırılmasıyla yaş tayininin yapılacağı güvenilir kemiksi yapı Altınkaya Baraj Gölü ve Bafra Balık Gölleri örneklemleri için ayrı ayrı tespit edilmiştir.

Bulgular: Çalışmada 117 (Altınkaya Baraj Gölü: 60 ve Bafra Balık Gölleri: 57) birey elde edilmiştir. Populasyon genelinde total boylar, Altınkaya Baraj Gölü balık örnekleri için 37.1-63.8 cm, ağırlıklar 715.66-3937.94 g, Bafra Balık Göllerinde ise total boylar 17.8-69.3 cm, ağırlıklar 67.57-5412.00 g arasında dağılım göstermiştir. Yaşlar Altınkaya Baraj Gölü'nde bütün otolitlerde 2-6 arası, kesit otolitlerde 2-7 arasında belirlenmiştir. Bafra Balık Göllerinde ise yaşlar, bütün otolitlerde 1-8 arası, kesit otolitlerde 0-7 arasında dağılmıştır. Altınkaya Baraj Gölü ve Bafra Balık Gölleri için sırasıyla, en yüksek yüzde uyum (%75.43)-(%71.67), en düşük ortalama yüzde hata (3.89)-(3.98) ve değişim katsayısı (5.11)-(5.29) değerlerinin otolit kesit yönteminde olduğu belirlenmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Bu çalışmada sagittal otolitlerin ince, uzun ve kolay kırılabilir bir yapıda olması, lapillusların ise çok sayıda vateritik olması, halka gözleminin zor olması nedeniyle değerlendirmeye alınmamıştır. Asteriskusların, düzgün şekilleri ve düzenli büyüme birikimleri ile yaş tayinine elverişli oldukları gözlenmiştir. Altınkaya Baraj Gölü ve Bafra Balık Göllerinde yaşayan *C.carpio* türünün yaş tayininde kesit otolitten yaş okuma tekniğinin, bütün otolitten yaş okuma yöntemine göre daha güvenilir olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Cyprinus carpio*, sazan, yaş tayini, kesit tekniği, otolit

Teşekkür: *Bu çalışma, PYO.FEN.1901.17.003 nolu Bilimsel Araştırma Projesi olarak Ondokuz Mayıs Üniversitesi tarafından desteklenmiştir.*

Samsun İli Simenlik ve Ladik Gölleri'nde Yaşayan Turna Balığı (*Esox lucius*)'nın Yaşının Farklı Otolit Yöntemleriyle Belirlenmesi

Enes HANÇER, Nazmi POLAT, Semra SAYGIN*, Melek ÖZPİÇAK, Savaş YILMAZ

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Samsun
*Sorumlu yazar e-posta: semra.saygin@omu.edu.tr

Giriş: Bu çalışmada, Ladik ile Simenlik Göllerinden örneklenen ve ekonomik değeri yüksek olan Turna balığının (*Esox lucius* L., 1758) yaş tayininde, bütün otolit ile kesit otolit yöntemlerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Balık örnekleri Ladik Gölü'nden Mart 2017-Şubat 2018, Simenlik Gölü'nden ise Şubat 2017-Kasım 2017 tarihleri arasında temin edilmiştir. Örneklerin total, çatal ve standart boyları (±1mm) ölçülmüş, ağırlıkları (0.01g) tartılmıştır. Sagittal otolitler çıkarılmış, 103°C'lik etüvde 15 dakika bekletilmiştir. Sakkular otolitlerin merkez noktası Leica marka sterio mikroskopta belirlenerek işaretlenmiş, kesit alınırken transversal düzlem tercih edilmiştir. Alınan kesitler 400, 800, 1200 grit zımpara kağıtlarıyla zımparalanmış, netlik kazandırılarak yaş tayinine hazır hale getirilmiştir. Türün yaş tayininde iki farklı yöntem tercih edilmiştir; bütün otolitin distal yüzeyinden yaşların okunması ve transversal kesit alınmış otolitlerden yaşların okunması gerçekleştirilmiştir. Yaşlar aynı okuyucu tarafından farklı zamanlarda 3 tekrarlı okumaya tabi tutulmuştur. Yaş verilerinin analizinde; ortalama yaş, yüzde uyum, ortalama yüzde hata ve değişim katsayısı hesaplanarak türün yaş tayini için güvenilir yöntem belirlenmiştir.

Bulgular: Ladik Gölü *E. lucius* örnekleminde (86 birey) total boylar ve ağırlıklar sırası ile 33.0 cm-74.0 cm ve 256.52 g ile 2747.22 g arasında; Simenlik Gölü'nde (61 birey) 28.5 cm- 58.1 cm ve 158.06 g-1513.64 g arasında dağılım göstermiştir. Türün bütün ve kesit otolitlerinden 3 tekrarlı yaş okumaları neticesinde Ladik Gölü'nde bütün otolitte yaşlar 2-7 arasında, kesit otolitte ise 3-7 arasında dağılım gösterirken iki yöntemde de en büyük yaş 7 olarak belirlenmiştir. Simenlik Gölü'nde yaşlar 2-6 arasında dağılırken iki yöntemde de en büyük yaş 6 olarak saptanmıştır. Ladik Gölü için en yüksek YU (% 81.40), en düşük OYH (2.363) ve DK (3.070) değerlerinin kesit otolitte olduğu, Simenlik Gölü örnekleminde en yüksek YU (% 86.89), en düşük OYH (1.639) ve DK (2.129) değerlerinin kesit otolit yönteminde olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Her iki lokalite için bütün ve kesit otolitlerin okunması sonucunda elde edilen yaş verileri değerlendirildiğinde hem Ladik hem de Simenlik Gölü'nde yaşayan *E. lucius* bireylerinin yaş tayininde kesit otolit yönteminin bütün otolitin yüzeyinden yaş okuma yöntemine göre daha güvenilir olduğu belirlenmiştir. Türün biyolojik özellikleri ile ilgili yapılacak yaş çalışmalarında bu yöntemin değerlendirilmeye alınmasının faydalı olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Esox lucius*, turna balığı, yaş tayini, otolit, kesit tekniği

Teşekkür: *Bu çalışma, PYO.FEN.1901.17.003 nolu Bilimsel Araştırma Projesi olarak Ondokuz Mayıs Üniversitesi tarafından desteklenmiştir.*

Nesli Tehlike Altındaki Türlerin Balıkçılık Yönetimi: *Anguilla anguilla*

Şükran YALÇIN ÖZDİLEK

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Çanakkale
Yazar e-posta: sozdilek@comu.edu.tr

Giriş: Nesli tehlike altında olan balık türlerinin diğer türlerden farkı, populasyonları üzerinde abiyotik ve biyotik baskılar yanında sömürüldüğü için avcılık baskısının da bulunmasıdır. Bu durumda söz konusu türlere ait populasyonların yönetimi tüm tehditleri ele alacak şekilde kapsamlı olmalıdır. Ekonomik ve ekolojik önemi yüksek olan Avrupa yılanbalığı (*Anguilla anguilla*) hem deniz hem tatlı sularda yaşayan, kilometrelerce uzunlukta göç yolları olan panmiktik ve semelparitik bir türdür ve nesli kritik olarak tehlike altındadır (IUCN, 2021). Avrupa yılanbalığının farklı ülkeler tarafından paylaşılan bir stok oluşturması uluslararası iş birliği dahilinde yönetimini gerektirmektedir. Bu çalışmada Avrupa yılan balığı örneğinde nesli tehlike altında olan uluslararası paylaşımı olan balık stoklarının yönetiminde ele alınması gereken hususlar irdelenmiştir.

Gereç ve Yöntem: Konu ile ilgili kaynaklar kronolojik olarak değerlendirilmiştir.

Bulgular: Yılan balığı biyolojisi ve yönetimi ilk olarak 1968 yılında FAO'nun bölgesel bir komisyonu olan Avrupa İç Su Ürünleri Danışma Komisyonu (EIFAAC)'nın Roma'daki toplantısında tanıtılmıştır. Bunun ardından bu tür ile ilgilenen ülkeler Uluslararası Deniz Araştırmaları Konseyi (ICES) altında yılanbalığı çalışma grubu (WGEEL) olarak bir araya gelmişler ve neredeyse her yıl toplanarak yıllık stok değerlendirmelerini yapmışlardır (Lecomte-Finiger 2001, ICES, 1999, ICES 2014). Özellikle, 1980'lerden sonra Avrupa yılanbalığında stoka katılımdaki sert düşüşün ardından, birçok eylem ve yöntemler geliştirilmiştir. Stoka katılımdaki düşüşün devam etmesi, konu ile ilgilenen ülkelerin daha kapsayıcı ve balıkçılık baskısını azaltıcı tedbirler almasını gerektirmiştir. 2010 yılında Türkiye de dahil olmak üzere GFCM ülkelerinden bu türün dağılım alanına giren ülkeler çalışma gruplarına dahil edilmişlerdir.

Sonuç ve Tartışma: Yılan balığının sürdürülebilir avcılığı için tüm dağılım alanlarında ulusal ve uluslararası ölçekte birçok kısıtlama ve ihtiyari tedbir ile alınmış önlemler bulunmaktadır. Yoğun olarak yapılan koruma ve sürdürülebilir kullanma önlemleri stokların iyileştirilmesi için yeterli olmamakta, stok göstergeleri popülasyonun azalma eğilimine devam ettiğini göstermektedir. Türkiye'nin de içinde bulunduğu birçok ülkedeki stokları izleyebilmek için veri boşluğunun giderilmesi ve avcılığın düzenlenmesine yönelik tedbirlerin yanında, diğer çevresel etkenleri de içine alacak şekilde kapsamlı yönetim tedbirlerinin alınması gerekliliği vardır.

Anahtar Kelimeler: Avrupa yılan balığı, stoka katılım, biyolojik izleme

1950'den Günümüze Beyşehir Gölü Balıkçılığı ve Balık Stoklarındaki Başlıca Değişimler

İskender GÜLLE[1*], Fahrettin KÜÇÜK[2], Salim Serkan GÜÇLÜ[2]

[1]Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Burdur
[2]Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi, Isparta
*Sorumlu yazar e-posta: igulle@mehmetakif.edu.tr

Giriş: Beyşehir Gölü ülkemizin en büyük doğal tatlısu kaynağı olması nedeniyle gerek biyolojik çeşitlilik, gerekse ekonomik açılardan çok önemli değere sahiptir. Buna karşın başta yoğun balıkçılık, göl seviyesinin azalması, yabancı/istilacı tür girişi ve aşırı makrofit gelişimi gibi baskıların etkisindedir. Bu çalışmamızda, Beyşehir Gölü balıkçılığının 1950 yılından güzümüze kadar geçirdiği değişimin kısaca açıklanması, balık stoklarının güncel hali, balıkçıların gelir durumları ile beklentilerinin ele alınması ve sürdürülebilir balıkçılık konusunda atılması gereken adımların gözden geçirilmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Beyşehir Gölü'nün geçmiş yıllara ait balıkçılık değerleri literatür taraması ile gözden geçirilirken, güncel verilerin incelenmesi; Ekim 2020-Mart 2021 tarihleri arasında Yeşildağ ve Çiftlikköy avlaklarından 52, 60, 70, 100, 120, 140 ve 160 mm göz açıklığındaki monofilament misina ağlar ile yakalanmış olan avlardan rastgele seçilmiş örnekler üzerinden yapılmıştır. Balıkların boy, ağırlık, yaş değerleri; boyca ve ağırlıkça büyümeleri ile kondisyon faktörü verileri konuyla ilgili literatüre göre hesaplanmıştır. Ayrıca Beyşehir Gölü'nde faaliyet gösteren (Beyşehir ve Gedikli) Su ürünleri kooperatiflerinin 2010-2020 yılları arasındaki kayıtları incelenerek değerlendirilmiştir.

Bulgular: Numann (1958)'ın ilk kayıtlarında gölde 12 kg'a kadar büyüyen sazanlar görülse de, avcılık istatistiği tutulmamasına karşın, toplam üretimin 200 ton/yıl kadar olabileceği, yani gölden sağlanan verimin ancak 3 kg/ha olduğundan söz edilmiştir. Eğirdir Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü gölden 2005 yılında; *Tinca tinca* ((%71,4), *Sander lucioperca* (%25,2) ve *Cyprinus carpio* (%3,4) olmak üzer yıllık toplam 1606,9 ton balık avlandığını belirtmiştir. Beyşehir Gölü çevresinde faaliyet gösteren su ürünleri kooperatifleri kayıtlarından 2010-2015 yılları arasındaki avcılık dağılımının sazan (*Cyprinus carpio*) %57, sudak (*Sander lucioperca*) %41 ve Çinsazanı'nın (*Carassius gibelio*) %2 oranlarında; 2016-2020 yılları arsındaki dağılımın Sazan %8, Sudak %29 ve Çinsazanı'nın %63 oranlarında; 2019-2020 yılı dağılımının ise sazan %3, sudak %21 ve Çinsazanı'nın %76 oranında olduğu belirlenmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Beyşehir Gölü'nde balık popülasyonu ve avcılık yapısının ilk önemli değişim işaretlerini verdiği 2010 yılından beri geçen süreçte, özellikle son 5 yılda (2016-2021) popülasyon ve avcılık yapısının çok daha köklü bir değişim gösterdiği belirlenmiştir. Bu dönemde ekonomik getirisi oldukça düşük olan egzotik Çinsazanı'nın avcılık içinde en baskın tür olarak öne çıktığı görülmüştür. Çalışma sonunda, göldeki balık stoklarının iyileştirilmesi ve balıkçılığın ekonomik getirisinin artışı için alınması gereken önlemler de sıralanmıştır.

Anahtar kelimeler: içsular, limnoloji, balık faunası, tatlısu ekosistemi, sucul ekonomi

Teşekkür: *Bu çalışmada kullanılan verilerin bir kısmı "Beyşehir Gölü ve Havzasının Ekolojik Durumunun Değerlendirilmesi, Su Seviyesi ve Su Kalitesi İzleme İstasyonlarının Kurulması Hizmet Alımı İşi" projesinden 2020-2021) alınmış olup, bu kapsamda Konya Büyükşehir Belediyesi Sıfır Atık Dairesi Başkanlığı'na ve Ekoiz Ltd. Şti. (Ankara)'ne teşekkür ederiz.*

Beyşehir, Eğirdir, Çivril, Suğla, Karataş, Kovada ve Gölhisar Göllerinin İstilacı Türü *Carassius gibelio* (Cyprinidae)'nun Boy, Ağırlık ve Eşey Özellikleri

Duygu Ceren ÇAĞLAN KAYA

Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Fen- Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Burdur
*Yazar e-posta: caglan@mehmetakif.edu.tr

Giriş: *Carassius gibelio* (Bloch,1782), yüksek üreme kapasitesi ve çevresel değişimlere olan hoşgörüsü nedeniyle bulunduğu habitatlarda çok kısa bir süre içerisinde baskın tür haline geçebilen istilacı bir türdür. *C. gibelio* 1988 yıllında Gala Gölü'nden bildirilen ilk kaydını takiben Türkiye iç sularında hızla yayılmaya başlamıştır. Bu çalışmada Beyşehir, Eğirdir, Çivril, Suğla, Karataş, Kovada ve Gölhisar göllerinde bulunan *C. gibelio* popülasyonlarına ait boy- ağırlık dağılımı, boy-ağırlık ilişkisi, eşey özellikleri ve kondisyon faktörü değerlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Örnekler Beyşehir, Eğirdir, Çivril, Suğla, Karataş, Kovada ve Gölhisar göllerinden yılda 2 kez (yağışlı ve kurak dönem) her bir gölden 30 örnek olmak üzere toplam 210 birey temin edilmiştir. Her bir örneğin tam boyu (TL) (±0.1 cm) ve vücut ağırlığı (W) (±0.01 g) ölçülerek kaydedilmiştir. Bireylerin eşeyleri gonadların makroskobik ve mikroskobik olarak incelenmesi ile belirlenmiş, elde edilen verilerden kondisyon faktörü ve tam boy-ağırlık ilişkileri belirlenmiştir. Ağırlık ve total boy uzunluğu arasındaki fonksiyonel ilişki $W = aL^b$ formülü ile hesaplanmıştır. Kondisyon faktörü hesaplanırken $K=W/L^3 \times 100$ formülü kullanılmıştır.

Bulgular: Söz konusu göllerde yaşayan *C. gibelio* popülasyonlarının dişi-erkek oranı, boy ve dağılımı, kondisyon faktörü değerleri ve boy ağırlık ilişkileri hesaplanmıştır. Toplam 210 örnek değerlendirildiğinde; tam boy (TL) 16,6 - 36 (ort. 25,58) cm arasında, vücut ağırlığı (W) ise 72,3 -904,4 g ((ort. 348,58 g) arasında olduğu belirlenmiş, dişi:erkek oranı 1:0,43 olarak hesaplanmıştır.

Sonuç ve Tartışma: Bu çalışmada ülkemiz içsularındaki en yaygın istilacı balık türlerinden olan *C. gibelio*'nun Beyşehir, Eğirdir, Çivril, Suğla, Karataş, Kovada ve Gölhisar göllerinde yaşayan popülasyonlarından örneklenen 210 birey üzerinden boy- ağırlık dağılımları, boy-ağırlık ilişkileri, eşey özellikleri ve kondisyon faktörü değerleri belirlenmiştir. Elde edilen bulgular ülkemiz ve diğer ülkelerde yapılan çalışma sonuçları ile karşılaştırılmıştır. Bazı göllerimizde ekonomik avcılığı yapılan bu türün, göllerdeki sürdürülebilir balıkçılık yönetiminin düzenlenmesi ve yerli türlere olan istilacı baskısının azaltılabilmesi için popülasyonlarının sürekli izlenmesi gerektiği önem arz etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Göller Bölgesi, kondisyon faktörü, eşey oranı

Teşekkür: *MAKÜ-BAP tarafından 0558-DR-18 proje numarası ile desteklenmiştir.*

Beyşehir Gölü'ndeki Sudak Balığı (*Sander lucioperca*)'nın Büyüme Özellikleri

Vedat YEĞEN[1*], Soner ÇETİNKAYA[1], Rahmi UYSAL[1], Fuat BİLGİN[1], Hasan Musa SARI[2], Savaş YILMAZ[3]

[1] Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Eğirdir/Isparta
[2] Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, Bornova/İzmir
[3] Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Atakum/Samsun
*Sorumlu yazar e-posta: vyegen@gmail.com

Giriş: Sudak balığı (*Sander lucioperca*), Beyşehir Gölü'ne 1978 yılında aşılanmıştır. Aşılandığı günden itibaren gölün en önemli ticari türlerinden biri olan türün biyolojik özellikleri (büyüme, üreme, beslenme) üzerine çalışmalar yapılmıştır. Çalışmamızda türün eşey dağılımı, yaş – eşey kompozisyonu, boy ve ağırlık dağılımları, yaş – boy, yaş – ağırlık, boy – ağırlık ilişkileri ve kondisyon faktörü incelenmiştir.

Gereç ve Yöntem: Örnekleme çalışmaları gölde belirlenen 7 istasyonda Şubat 2016 – Nisan 2017 tarihleri arasında yürütülmüştür. Örneklemelerde tül ığrıp, farklı göz açıklığındaki fanyalı – fanyasız uzatma ağları kullanılmıştır.

Bulgular: Örnekleme çalışmaları sonucunda 1727 adet birey elde edilmiştir. Örneklerin %4,23'ünü (73 adet) dişi, %1,68'ini (29 adet) erkek, %91,20'sini (1575 adet) immatür bireylerin oluşturduğu belirlenmiş, %2,9'unun (50 adet) cinsiyeti belirlenememiştir. Çalışma süresince elde edilen *S. lucioperca* örneklerinden yaş tayini için seçilen 277 örneğin yaşları 0 – IV arasında değişim göstermiştir. Örneklemin total boyları 7,5 – 61,1 cm, ağırlıkları 3,66 – 1901 g arasında değişim göstermiştir. Örneklemin boyca ve ağırlıkça büyüme denklemleri sırasıyla, $L_t=70,33(1-e^{-0,2(t+1,23)})$ ve $W_t=2574,27(1-e^{-0,20(t+1,23)3,0009})$ olarak bulunmuştur. Boy ağırlık ilişkisinde elde edilen "*b*" değeri dişiler için 3,0327, erkekler için 2,9821, tüm örneklem için 2,9659 olarak hesaplanmıştır. Ortalama kondisyon faktörü değeri dişiler için, 0,754±0,007, erkekler için, 0,747±0,014, tüm örneklem için 0,756±0,002 olarak hesaplanmıştır.

Sonuç ve Tartışma: Çalışmamızda elde edilen örneklerin dişi ve erkek birey oranının, gölde daha önce yapılan çalışmalara göre çok düşük olduğu belirlenmiştir. Gölde daha önce yapılan çalışmalarda minimum yaş 0+, maksimum yaş VIII olarak bulunmuştur. Çalışmamızda da 0 yaşında bireyler elde edilmiştir. Maksimum yaş değerimiz ise diğer çalışmalara göre düşüktür. Örneklemimizin minimum ve maksimum total boy, çatal boy, total ağırlık değerleri, hesaplanan sonsuz boy ve sonsuz ağırlık değerleri incelendiğinde gölde daha önce yapılan çalışmalardaki elde edilen bireylerden daha küçük boyda ve ağırlıkta bireyler elde edilmiştir, elde edilen maksimum boy ve ağırlık değerleri ile sonsuz boy ve ağırlık değerleri ise diğer çalışmalarda elde edilen değerlerden düşüktür. Boy ağırlık ilişkisinden elde edilen "*b*" değerine göre örneklemimiz negatif allometrik büyüme göstermektedir. Gölde daha önce yapılan çalışmalarda elde edilen değerler incelendiğinde tür, aşılandığı ilk yıllarda pozitif allometrik büyüme gösterirken 2000'li yıllarda izometrik, 2010 yılından sonra ise negatif allometrik büyüme gösterdiği görülmektedir. Örneklemimizin ortalama kondisyon faktörü de daha önceki çalışmalarda elde edilen değerlerden düşüktür. Örneklemimizin dişi, erkek oranı ve büyüme özellikleri değerleri, gölde daha önce yapılan diğer çalışmalarla karşılaştırıldığında küçük olduğu görülmektedir. Bu durum örneklemimizin % 91,20'sinin ortalama boylarının 16,2 cm olan immatür bireylerden oluşması ve yaşları 0 – I arasında olan bireylerin oranının yüksek (%96,03) olmasından kaynaklanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Beyşehir Gölü, sudak, büyüme, von Bertalanffy, yaş

Teşekkür: *Bu çalışma TAGEM/HAYSÜD/2016/A11/P-02/3 no'lu "Beyşehir Gölü'ndeki Ticari Balık Türlerinin Alansal Dağılımının ve Biyoekolojik Özelliklerinin Belirlenmesi" başlıklı proje tarafından desteklenmiştir.*

Kurtuluş Deresi (Perşembe-Ordu) *Capoeta banarescui* Turan, Kottelat, Ekmekçi & Imamoglu, 2006 Popülasyonunun Boy-Ağırlık ve Boy-Boy İlişkileri

Derya BOSTANCI[1*], Serdar YEDİER[1], Nazmi POLAT[2]

[1]Ordu Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, Ordu, Türkiye
[2]Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Samsun, Türkiye
*Sorumlu yazar e-posta: deryabostanci@gmail.com

Giriş: Karadeniz bölgesi iç su kaynakları bakımından oldukça zengin bir bölge konumundadır. Bu su kaynaklarında da Cyprinidae familyasına ait birçok balık türü yaşamaktadır. Bu iç su kaynaklarında yaşayan balık türlerinden biri de Siraz Balığı, *Capoeta banarescui*'dir. Ülkemiz iç sularında *Capoeta* türeleri üzerine yapılmış bazı boy-boy ve boy ağırlık çalışmaları olsa da özellikle orta Karadeniz bölgesinde bu tür üzerine yapılmış çalışma sayısı oldukça azdır. Bu çalışmanın amacı, Kurtuluş Deresi (Perşembe-Ordu)'nde yaşayan *Capoeta banarescui* bireylerinin bu habitatta daha önce belirlenmemiş olan boy-boy ve boy-ağırlık ilişkilerini ortaya çıkarmaktır.

Gereç ve Yöntem: *Capoeta banarescui* bireyleri Ordu ili Perşembe ilçesinde bulunan Kurtuluş Deresi'nden elektroşoker yardımıyla örneklenmiştir. Yakalanan balık örneklerinin ilk önce ağırlıkları (W) (±0.1 g) kaydedilmiş. Daha sonra ise bu örneklerin total (TB), çatal (ÇB) ve standart (SB) boy ölçümleri yapılmıştır (±0.1 cm). *C. banarescui* türünün boy-boy ve boy ağırlık ilişkilerini belirlemek için sırasıyla linear model ve üssel model kullanılarak hesaplanmıştır.

Bulgular: Bu çalışmada toplam 60 adet *C. banarescui* bireyi incelenmiştir. Balık örneklerinin total, çatal ve standart boyları sırasıyla 6.5-19.7 cm, 6.0-18.3 cm, ve 5.5-17.4 cm, ağırlıkları ise 3.2-95.0 g arasında olduğu belirlenmiştir. Türün boy-ağırlık ilişkisi denklemi ile $W=0.0082TB^{3.1294}$ ($R^2=0.99$) olarak hesaplanmıştır. Analizlerimiz sonucunda da Kurtuluş Deresi'ndeki *C. banarescui* popülasyonunun pozitif allometrik bir büyüme gösterdiği belirlenmiştir. Total, çatal ve standart boylar arasında ilişki denklemleri $TB=1.0334ÇB+0.5895$ ($R^2=0.99$), $TB=1.036SB+1.5793$ ($R^2=0.99$), ve $ÇB=1.0034SB+0.9475$ ($R^2=0.99$) olarak hesaplanmıştır. Kurtuluş Deresi'nde yaşayan *C. banarescui* bireylerinin total, çatal ve standart boy ölçümleri arasında oldukça kuvvetli ilişkiler tespit edilmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Türkiye tatlı su balık faunası bakımından en zengin ülkeler arasında yer almaktadır. Bu zenginliğimizin korunması ve gelecek nesillere de aktarılması gerekmektedir. Bunun da yollarından biri bu habitatlarda yaşayan balık türlerimizin popülasyon özelliklerinin ve stok durumlarının bilinmesiyle sağlanabilir. *C. banarescui* türünün daha önce Kurtuluş Deresi'nde yaşayan popülasyonu üzerine yapılmış bir çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışama sayesinde türünün bu habitattaki boy-boy ve boy-ağırlık ilişkileri ilk defa rapor edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: boy-ağırlık ilişkisi, boy-boy ilişkisi, *Capoeta banarescui*, Kurtuluş Deresi, Ordu

Endemik *Alburnus istanbulensis* (Battalgil, 1941) Türünün Baraj Gölü ve Akarsu Habitatlarında Beslenme Özelliklerinin Kararlı İzotoplarla Belirlenmesi

Nurbanu PARTAL[1,2*], Şükran YALÇIN ÖZDİLEK[2]

[1] Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Siyasal Bilimler Fakültesi, Dış İlişkiler Koordinatörlüğü, Çanakkale
[2] Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Çanakkale
*Sorumlu yazar e-posta: nurbanupartal@gmail.com

Giriş: Doğal habitatları akarsu sistemleri olan bazı tatlısu balıkları hem akarsu üzerine kurulmuş baraj gölü hem de akarsuda nesillerini sürdürmektedir. Bu türlerin baraj gölü ekosistemi ile akarsu ekosisteminde besin kaynağı kullanımlarına bağlı olarak niş genişlikleri ve trofik düzeylerinde farklılaşmalar beklenebilir. Bununla birlikte baraj gölü ekosisteminde belirli bir besin ağı yer almaktadır. Bu besin ağına baraj göllerine aşılanan yabancı türlerin girişi, doğal türlerin bollukları, dağılımları, biyolojik ve ekolojik özelliklerinde kendini gösterebilir. Bu çalışmada Karamenderes akarsuyu ve bu akarsuyun üzerinde bulunan Bayramiç Baraj Gölü ve ve gölü besleyen iki akarsu kolunda yaşayan doğal ve endemik *Alburnus istanbulensis* türünün beslenme özelliklerini kararlı izotop yöntemleriyle belirlemek, *A. istanbulensis* bireylerinin Bayramiç Baraj Gölü'nde bulunan yabancı türlerden *Atherina boyeri, Cyprinus carpio, Carassius gibelio* ve *Esox lucius* ile beslenme ilişkilerini ortaya koymak amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Örneklemeler Çanakkale'de yer alan Karamenderes akarsuyu üzerinde bulunan Bayramiç Baraj Gölü ile barajı besleyen iki akarsu kolu (Mollahasanlar ve Çalıoba) üzerinde yapılmıştır. Balık örnekleri akarsu habitatlarında elektroşoker, göl habitatında ise ığrıp yardımıyla Mayıs 2016 ile Temmuz 2017 tarihleri arasında 13 aylık sürede (Haziran 2017 hariç) yapılmıştır. Örneklemeler sırasında balıklar ile birlikte balıkların muhtemel besin kaynakları da (seston, perifiton, makroomurgasız ve detritus) Wilson ve ark., (2009)'nın belirttiği şekilde toplanmıştır. Balık ve muhtemel besin kaynakları 60ºC'de 24 saat etüvde bekletilip kurutulmuş, sonra havan ve eli ile ezilmiş, 0.100 ± 0.001 mg tartılarak kalay kaplar içinde paketlenerek kütle spektrofotometresi ile analiz edilmek üzere Akdeniz Üniversitesi'ne gönderilmiştir. Analiz sonuçları R Studio'da *SIAR* ve *SIBER* paketleriyle değerlendirilmiştir (R Studio Team, 2020).

Bulgular: *SIAR* sonuçlarına göre türün ağırlıklı olarak akarsuda bentik, baraj gölünde seston ve perifiton besinleriyle beslendiği belirlenmiştir. SIA verilerine göre türün göl ve akarsu habitatlarındaki trofik seviyeleri 1,7-4,1 arasında değiştiği ve ortalama 2,92±0,60 olduğu belirlenmiştir. *A. istanbulensis* bireylerinin niş genişlikleri ise SIA verilerine göre 1,46-7,29 arasında değiştiği ve ortalama 4,44±2,3 olduğu belirlenmiştir. Genel olarak *A. istanbulensis x S. cii, C. gibelio x C. carpio, A. istanbulensis x E. lucius, A. boyeri x E. lucius* ve *A. boyeri x A. istanbulensis* türleri arasında çeşitli mevsim ve istasyonlarda niş çakışmaları olduğu görülmüştür.

Sonuç ve Tartışma: Literatürde *A. istanbulensis* yetişkinlerinin ağırlıklı olarak planktonik Crustacea, karasal Insecta ve küçük balıklarla, larva ve juvenil bireylerin de zooplankton, alg ve Insecta larvaları ile beslendiği belirlenmiştir (Kottelat ve Freyhof, 2007). Karamenderes akarsuyunda yapılan önceki çalışma ile karşılaştırıldığında trofik seviye bakımından benzer değerlere sahip olmasına karşın niş genişliği bakımından daha geniş bir nişe sahip olduğu görülmektedir (Yalçın Özdilek ve Jones, 2014). *A. istanbulensis* türünün farklı habitatlarda beslenme özellikleri ve diğer türlerle olan niş çakışmaları detaylı olarak ele alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: kararlı izotop analizi, diyete katkı, trofik düzey, niş genişliği, niş çakışması

Teşekkür: *Bu çalışma Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimince Desteklenmiştir. Proje Numarası: FDK-2018-1433. Çalışma Nurbanu Partal'ın doktora tez çalışmasının bir kısmıdır. Çalışma Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu 38285931-604.02.04-E.1800032844, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü 13186036-604.01.01-E.40255 sayılı izinler kapsamında gerçekleştirilmiştir.*

Cevizdere'de (Ordu) Yayılış Gösteren Acı Balık, *Rhodeus amarus* (Bloch, 1782)'un Boy-Ağırlık ve Boy-Boy İlişkileri

Serdar YEDİER

Ordu Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, Ordu
Yazar e-posta: serdar7er@gmail.com

Giriş: Boy-boy ve boy-ağırlık ilişkileri balıkların bazı popülasyon özelliklerini belirlemede kullanılan ve balık biyolojisi açısından da oldukça önemli parametrelerdir. Acı balık, *Rhodeus amarus* (Bloch, 1782) Acheilognathidae familyasının üyesi olan küçük bir balık türüdür. Ülkemiz iç sularında özellikle Karadeniz bölgesinde bu türün popülasyon özellikleri üzerine yapılmış sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmanın amacı, Cevizdere (Ordu)'de *R. amarus*'un boy-ağırlık ve boy-boy ilişkilerini belirlemektir.

Gereç ve Yöntem: *Rhodeus amarus* bireyleri Ordu ili sınırları içerisinde bulunan Cevizdere'den elektroşoker yardımıyla örneklenmiştir. Acı balık örneklerinin ağırlıkları (W) (±0.01 g) tartılmıştır. Örneklerin total (TB), çatal (ÇB) ve standart (SB) boyları ölçülmüştür (±0.1 cm). Çalışma kapsamında örneklenen *R. amarus* türünün boy-ağırlık ilişkisi (LWR) üssel model (W) ve boy-boy ilişkileri (LLRs) ise linear model kullanılarak hesaplanmıştır.

Bulgular: Bu çalışma kapsamında toplam 55 adet *R. amarus* bireyi incelenmiştir. Balık bireylerinin total, çatal ve standart boyları sırasıyla 3.1-7.0 cm, 2.8-6.4 cm, ve 2.5-5.7 cm, ağırlıkları ise 0.29-3.85 g arasında değiştiği belirlenmiştir. Boy-ağırlık ilişkisi denklemi ile $W=0.0048TB^{3.5246}$ ($R^2=0.97$) olarak hesaplanmıştır. Yapılan analiz sonuçlarına göre *R. amarus* türünün Cevizdere'de pozitif allometrik bir büyüme gösterdiği belirlenmiştir. Total, çatal ve standart boylar arasında ilişki denklemleri $TB=1.0957ÇB+0.0446$ ($R^2=0.99$), $TB=1.2571SB+0.0006$ ($R^2=0.98$), ve $ÇB=1.1461SB-0.0352$ ($R^2=0.98$) olarak hesaplanmıştır. Türün total, çatal ve standart boy ölçümleri arasında oldukça kuvvetli ilişkiler tespit edilmiştir.

Sonuç ve Tartışma: İç sularımızda biyoçeşitliliğin korunması ve sürdürülebilir bir ekosistemin geleceği için doğal stokların takibinin yapılması önem arz etmektedir. Dolayısıyla bölgedeki balık popülasyonlarının özelliklerinin bilinmesinde gerekmektedir. Bu çalışmada, Ordu ili Cevizdere'de yayılış gösteren *R. amarus* türünün bu habitatta boy-boy ve boy-ağırlık ilişkileri ilk kez ortaya koyulmuştur. Balık popülasyonlarına ait bu tür parametrelerin belirli aralıklarla belirlenmesi ilgili habitata meydana gelen çevresel değişimler hakkında bilgi verebilir.

Anahtar Kelimeler: *Rhodeus amarus*, boy-ağırlık ilişkisi, boy-boy ilişkisi, Cevizdere, Ordu

DİĞER OMURGALILAR

Burdur Gölü'nde Yarım Asırlık Süreçte Yaşanan Başlıca Ekolojik Değişim Basamakları ve Su Kuşu Faunasına Olası Etkileri

İskender GÜLLE[1], Lale AKTAY SÖZÜER[2*]

[1] Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Burdur
[2] Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Antalya
*Sorumlu yazar e-posta: lale.aktay@gmail.com

Giriş: Ülkemizin 14 Ramsar alanından biri olan, I. derecede doğal sit alanı statüsüne ve A sınıfı sulak alan kriterine sahip Burdur Gölü'nde, son 50 yılda yaşanan hidrolojik bütçe açığının neden olduğu tuzluluk artışıyla birlikte biyota üzerinde önemli değişimler gözlemlenmiştir. Sukuşları, Ramsar sözleşmesinde sulak alanlara ekolojik yönden bağlı kuşlar olarak tanımlanmaktadır. Sukuşları, sucul ekosistemlerde ortaya çıkan kısa ve uzun süreli değişimlere diğer organizmalara bakışla daha hızlı tepki verdiklerinden, sukuşlarının düzenli bir şekilde izlenmesi sulak alanlardaki değişimlerin de izlenmesine ve koruma önlemlerinin alınmasına katkı sağlamaktadır.

Gereç ve Yöntem: Burdur Gölü'nde 1970'li yıllardan başlayan limnolojik verilerden ve 2000'li yıllardan bu yana farklı zamanlarda yapmış olduğumuz gözlem, ölçüm ve analizlerden hareketle gölün su kalitesindeki belirgin değişim dönemleri belirlenerek; ilki 1967'de olmak üzere 2000'li yıllara kadar düzensiz olarak gerçekleştirilmiş olan ve sonrasında düzenli biçimde yapmış olduğumuz özellikle kış ortası sukuşu sayım (KOSKS) bulguları ekolojik değerler ile karşılaştırılmıştır.

Bulgular: Burdur Gölü'nde 1970'li yıllarda başlayan su seviyesindeki istikrarlı azalma eğilimi beraberinde üç önemli sonuç doğurmuştur. Bunlar; tuzluluk artışı, bitki besin tuzlarındaki artış ve biyotada görülen başat değişimlerdir. Burdur Gölü'nün son yarım asırlık periyodunda ölçülen su kotu seviyesi, toplam kışlayan sukuşu sayısı ve nesli küresel ölçekte tehlikede olan dikkuyruk popülasyonu birlikte değerlendirildiğinde yaşanan köklü değişimler açısından başlıca üç dönem belirlenmiştir. 1950'li yıllardan 1990'a kadar olan birinci dönemde gölün su kotu 852 m'nin üzerinde, göl görece düşük tuzlulukta (<14 ppt) ve oligotrofik düzeydedir. Bu dönemde toplam sukuşu sayısı yüz binden, dikkuyruk sayısı ise altı binden fazladır. 1990'lardan 2010 yılına kadar olan ikinci dönemde su kotu 844 m'nin üzerinde, tuzluluk 17-18 ppt ve göl mezotrofiktir. Bu dönemde toplam sukuşu sayısı yarı yarıya azalarak elli bin seviyelerine, dikkuyruk sayısı ise binli sayılara gerilemiştir. 2010'lu yıllardan günümüze kadar geçen üçüncü dönemde ise su kotu 840 m'nin altına inmiş, tuzluluk 23 ppt düzeyine yükselmiş ve göl ötrofik hale gelmiştir. Bu dönemde kışlayan toplam sukuşu sayısı binli, dikkuyruk sayısı ise yüzlü rakamlara gerilemiştir.

Sonuç ve Tartışma: Burdur Gölü'ne tatlısu girdilerinin azalması, gölün çekilmesiyle birlikte littoral bölgenin daralması, tuzluluk artışıyla su içi florasının değişmesi (*Chara*'nın ve *Stuckenia pectinata*'nın yok olması) gibi nedenlerin sukuşu popülasyonunun azalmasında önemli etkenler olduğu düşünülmektedir. Ramsar kriterlerine göre Burdur Gölü artık A sınıf sulak alan özelliğini kaybetmiştir. Küresel ölçekte nesli tehlike altında olan *Oxyura leucocephala* (Dikkuyruk) ise artık son yıllardaki KOSK sayımlarında gözlemlenmemiştir.

Anahtar Kelimeler: Dikkuyruk, *Oxyura leucocephala*, limnoloji, Ramsar, sulakalan

Teşekkür: *T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü ile 6. Bölge Müdürlüğü'ne ve sayımlara katılım sağlayan tüm gönüllülere teşekkür ederiz.*

Burdur Gölü'nde Kışlayan Sukuşu Popülasyonlarının Uzun Dönemli Değerlendirmesi

Lale AKTAY SÖZÜER[1*], Esat KIZILKAYA[2], Özgün SÖZÜER[3], Mustafa ERTURHAN[4], Ersan BERBEROĞLU[5], Tamer YILMAZ[5], Ziya KIYAK[6]

[1] Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Antalya
[2] Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Denizli
[3] Adana Büyükşehir Belediyesi, Adana, [4] TCDD 743. Yol Bakım Şefliği Burdur Gar Müdürlüğü, Burdur
[5] T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı DKMP 6.Bölge Müdürlüğü, Burdur, [6] Bağlar Mahallesi, Burdur
*Sorumlu yazar e-posta: lale.aktay@gmail.com

Giriş: Burdur Gölü, ülkemizde 1994 yılında ilan edilen ilk Ramsar alanlarından biridir. Burdur Gölü alt havzası özellikle kışlayan ve göçmen sukuşları için büyük öneme sahip olup beslenme, barınma, dinlenme ve üreme alanı sunmaktadır. 2000'li yılların başından itibaren düzenli olarak gerçekleştirilen sayımların sonuçları; gölün sukuşları açısından önemini ortaya koymakta, gölün su seviyesindeki değişimlerin ve habitatlara yönelik müdahalelerin etkilerinin değerlendirilmesine olanak sağlamaktadır.

Gereç ve Yöntem: Burdur Gölü'ne yönelik bilinen en eski sukuşu sayımı 1967 yılına ait olup, 2000'li yılların başına kadar aralıklı olarak gerçekleştirilmiş, sonrasında ise düzenli olarak devam ettirilmiştir. Doğrudan gözlemle, nokta sayım yöntemi ile gerçekleştirilen kış ortası sukuşu sayım sonuçları değerlendirilerek Burdur Gölü'nün sukuşları açısından önemi ortaya konmuştur.

Bulgular: Burdur Gölü, tuzlu bir göl olması nedeniyle, bölgedeki tatlı su göllerinden farklı olarak, kışın donmadığı için sukuşları açısından daha önemli bir hale gelmektedir. Bu durumu özellikle kışlayan sukuşu sayım sonuçlarını değerlendirdiğimizde görmekteyiz. Burdur Gölü'nde 35 yıl gerçekleştirilen kış ortası sukuşu sayım sonuçları değerlendirildiğinde; 9 takım, 13 aileye mensup 58 sukuşu türünün kışladığı tespit edilmiştir. En fazla sukuşu 1969 yılında 13 türden 334544 birey sayılmış ve en fazla tür de 2007 yılında 33 tür olarak kaydedilmiştir. Alanda tespit edilen sukuşu türlerinden dikkuyruk (*Oxyura leucocephala*) küresel ölçekte nesli tehlikede (EN-Endangered); kızkuşu (*Vanellus vanellus*), kervançulluğu (*Numenius arquata*), çamurçulluğu (*Limosa limosa*) ve Van Gölü martısı (*Larus armenicus*) yakın tehlikede (NT- Near Threatened); elmabaş patka (*Aythya ferina*) ise hassas (VU-Vulnarable) kategorisinde değerlendirilmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Burdur Gölü'nde son yarım asırda biyolojik ve ekolojik açıdan meydana gelen bozulmalar sukuşu sayım sonuçlarına da yansımıştır. Gölde 35 yıl boyunca ortalama kışlayan sukuşu 53.063 birey iken, bu sayı 2010 sonrasında 14085'e kadar gerilemiştir. En dikkat çekici tür dikkuyruk olup, bu türün gölde 1993'ten itibaren belirgin bir düşüşe geçtiği tespit edilmiştir. Dünya popülasyonunun yaklaşık %70'i gölde kışlamaktayken, 2014'ten itibaren onlu rakamlara gerilemiş, son 6 yılda 2019 yılında kaydedilen 18 birey dışında ise gözlemlenmemiştir. Sulak alanlara bağımlı olan sukuşlarının düzenli envanteri, sulak alanlarındaki değişimlerin izlenmesi ve koruma önlemlerinin alınması açısından önemli bir gösterge niteliğindedir.

Anahtar Kelimeler: Burdur Gölü, kış ortası sukuşu sayımı, dikkuyruk, sulak alan

Teşekkür: *T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü ile 6. Bölge Müdürlüğü'ne ve sayımlara katılım sağlayan tüm gönüllülere teşekkür ederiz.*

SUCUL TOKSİKOLOJİ ve BİYOTEKNOLOJİ

Fipronilin *Unio delicatus* (Lea, 1863) Üzerindeki Akut Toksik Etkisinin Araştırılması

Pınar ARSLAN[1*], Aysel Çağlan GÜNAL[2]

[1] Çankırı Karatekin Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Çankırı
[2] Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi Fakültesi, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Bölümü, Ankara
*Sorumlu yazar e-posta: pinararslan@karatekin.edu.tr

Giriş: Fipronil, fenil pirazol türevli bir insektisittir. Piretroidler ve organofosfatlar gibi pestisitlere dirençli böcekler üzerinde düşük doz uygulamalarında oldukça etkilidir. Kullanım alanının yaygın olmasından ötürü toprakta kalıcılık göstermesi ve yabani hedef dışı türler üzerinde istenmeyen etkilere sebep olmaktadır. Suda çözünürlüğünün çok düşük (3.78 mg/L) olmasına karşın sucul canlılar üzerinde çok değişken aralıklarla (ng/L'den mg/L'ye kadar) etkinlik göstermektedir. Bu çalışmada, sucul ekosistem omurgasız türlerinden biri olan tatlı su midyeleri (*Unio delicatus*) üzerinde fipronilin akut toksik etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Çalışmada, balıkçılardan temin edilen ortalama 35.45±6.93 g ağırlığında ve 5.12±0.42 cm uzunluğunda tatlı su midyeleri kullanılmıştır. Deneyler öncesinde midyeler, iki hafta süreyle 10 L su bulunan 15 L'lik akvaryumlarda laboratuvar koşullarına adapte edilmiştir. Adaptasyon süreci ve deney sırasında akvaryumdaki su sürekli havalandırılmıştır. Deneylerde, rastgele seçilen 10 midye 10 L su bulunan 15 L'lik akvaryumlara konulmuştur. Fipronil, DMSO ile seyreltildikten sonra kullanılmıştır. Fipronilin 96 saatlik öldürücü konsantrasyon (LC_{50}) değerinin bulunmasından sonra tatlı su midyeleri bu değerin 1/5 ve 1/10'una 48 saat ve 7 gün süre ile maruz kalmıştır. Çalışmada kontrol ve DMSO kontrol olarak iki adet kontrol grubu bulunmaktadır. LC_{50} değerleri, Finney'in probit analiz yöntemi baz alınarak U.S. EPA bilgisayar programına göre hesaplanmıştır. Total hemosit sayısı ise Thoma lamı kullanılarak ışık mikroskobu altında sayılarak bulunmuştur.

Bulgular: Tatlı su midyelerinde fipronilin LC_{50} değerleri %95 güven aralığında (min-max) 24, 48, 72 ve 96 saat sonunda sırasıyla 18.71 (13.20-25.75) mg/L, 8.66 (5.02-13.81) mg/L, 5.87 (3.28-9.88) mg/L ve 2.64 (1.45-4.56) mg/L olarak tespit edilmiştir. Düşük konsantrasyonda total hemosit sayısı yedinci günde arttığı, yüksek konsantrasyonda ise azaldığı gözlenmiştir. Total hemosit sayısından elde edilen bulgular sonucunda kontrol gruplarına kıyasla deney gruplarında anlamlı bir farklılık gözlenmiştir ($p<0.05$).

Sonuç ve Tartışma: Bu çalışmada, fipronilin LC_{50} değerinin yüksek bulunması, sucul canlılar üzerindeki etkisinin araştırıldığı diğer çalışmalar ile tutarlılık göstermektedir. Midyeler, suyu filtreleyerek beslenmeleri nedeniyle çevresel kirleticilere maruz kalmaları sonucunda bu maddelere karşı organizmadaki bağışıklık sistemi parametrelerinden total hemosit sayısında değişkenlik göstermesi ile ilk tepkilerini verirler. Çalışmada, farklı konsantrasyonlarda fipronil maruziyetinin zamana bağlı olarak total hemosit sayısında değişime neden olması bağışıklık sisteminin verdiği bir yanıttır. Sonuç olarak, total hemosit sayısındaki değişikliğin insektisitler ve diğer çevresel kirleticilere karşı etkilerinin belirlenmesi amacıyla kullanılabilecek uygun bir biyolojik parametre olabileceği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: tatlı su midyeleri, fipronil, total hemosit sayısı, LC_{50}

Teşekkür: *Bu çalışma, FHD-2021-7071 kod ile Gazi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir. Tatlı su midyelerinin tür tayininde yardımlarından dolayı Prof. Dr. Mehmet Zeki Yıldırım'a teşekkür ederiz.*

Tatlı Su Midyesi *(Unio delicatus,* Lea, 1863) Üzerinde Amonyağın Toplam Hemosit Sayısına Etkisinin Araştırılması

Reyhan GENÇER[1*], Ali Fatih YILTIRAK[1], Donald Romaric Yehouenou TESSI[2], Pınar ARSLAN[3], Aysel Çağlan GÜNAL[4]

[1]Çankırı Karatekin Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Bölümü, Çankırı
[2]Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çevre Bilimleri Anabilim Dalı, Ankara
[3]Çankırı Karatekin Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Çankırı
[4]Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi Fakültesi, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Bölümü, Ankara
*Sorumlu yazar e-posta: reyhanmemis06@hotmail.com

Giriş: Amonyak (NH_3) kovalent bağ yapısına sahip iki ametalin birleşimi ile oluşan polar bir yapıya sahip olduğu için su içerisinde yüksek oranda çözünebilen bir maddedir. Endüstriyel alanda üretilen patlayıcı madde, temizlik ürünleri, naylon, plastik, sentetik elyaf, ilaç bileşenleri, parfüm gibi birçok maddenin içeriğinde bulunmaktadır. Amonyağın tahriş edici ve zehirleyici bir özelliğe sahip olmasından dolayı canlılar üzerinde toksik etkileri olduğu bilinmektedir. Özellikle antropojenik yollarla sucul ekosistemlere karışması sonucunda sucul biyota üzerinde olumsuz etkilere sahiptir. Sucul omurgasız türlerinden biri olan midyeler, sucul ortam kirleticilerine yüksek oranda maruz kalmaktadır. Bu canlıların kirletici maddelere karşı geliştirdiği ilk yanıt sistemlerinden biri, bağışıklık mekanizmasında önemli rol oynayan hemosit sayılarındaki değişimdir. Bu çalışmada, tatlı su midyeleri üzerinde amonyağın akut toksik etkisinin belirlenmesi amacıyla midyelerin total hemosit sayılarının incelenmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Bu çalışmada balıkçılardan temin edilen ortalama 34.84±7.78 g ağırlığında ve 5.02±0.50 cm uzunluğundaki *Unio delicatus* tatlı su midye türü bireyleri kullanılmıştır. Laboratuvar ortamına getirilen midyeler, deneylere başlamadan önce, iki hafta boyunca içinde 10 L su bulunan 15 L'lik akvaryumlarda laboratuvar koşullarına adapte edilmiştir. Adaptasyon sürecinde akvaryumdaki su sürekli havalandırılmış ve midyeler *Chlorella* sp. ile beslenmiştir. Deneyden 24 saat önce beslenme durdurulmuştur. Deneylerde, kullanılmak üzere rastgele seçilen 10 midye içinde 10 L su bulunan 15 L'lik su akvaryumlara konulmuştur. Deney düzeneğinde bir kontrol grubu ile iki farklı amonyak konsantrasyonlarının (1 ve 10 mg/L) uygulandığı üç grup bulunmaktadır. 96 saat boyunca gerçekleştirilen deney sonunda midyelerin ağırlık ve uzunluk ölçümlerinin alınmasından sonra hemolemf örnekleri alınarak total hemosit sayıları ışık mikroskobu altında Thoma lamında sayılmıştır.

Bulgular: Amonyağa 96 saat maruz kalan tatlı su midyelerinin, total hemosit sayısının istatistiksel olarak önemli düzeyde azaldığı gözlenmiştir. Total hemosit sayısından elde edilen bulgular sonucunda kontrol gruplarına kıyasla deney gruplarında anlamlı bir farklılık gözlenmiştir ($p<0.05$).

Sonuç ve Tartışma: Tatlı su midyeleri suyu filtreleyerek beslenen, yumuşak vücut dokuları nedeniyle çeşitli maddeleri biriktirebilen canlılar olması, denizsel ve tatlı sularda kirliliğin izlenmesi açısından tercih edilen canlılardır. Bu canlılarda bağışıklık sisteminde hemosit hücreleri, savunma mekanizmasının önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Çevresel kirleticilere maruziyet sonucunda organizmadaki bağışıklık sistemi parametrelerinden total hemosit sayısında değişkenlik göstermesi ile ilk tepkilerini verirler. Çalışmada, tatlı su midyeleri üzerinde farklı konsantrasyonlarda amonyak maruziyetinin zamana bağlı olarak total hemosit sayısında değişime neden olması bağışıklık sisteminin verdiği bir yanıttır. Bazı organizmalarda hemosit yoğunluğu, omurgasızların doğuştan gelen immünolojik etkisinin değerlendirilmesi için bir biyobelirteç olarak kabul edilmektedir. Sonuç olarak bu çalışmada, total hemosit sayısındaki değişikliğin çevresel kirleticilere karşı etkilerinin belirlenmesi amacıyla kullanılabilecek uygun bir biyolojik parametre olabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: tatlı su midyeleri, amonyak, total hemosit sayısı

Tiametoksamın *Unio delicatus* (Lea, 1863) Üzerindeki Akut Toksik Etkisinin Araştırılması

Ali Fatih YILTIRAK[1*], Reyhan GENÇER[1], Donald Romaric Yehouenou TESSI[2], Pınar ARSLAN[3], Aysel Çağlan GÜNAL[4]

[1]Çankırı Karatekin Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Bölümü, Çankırı
[2]Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çevre Bilimleri Anabilim Dalı, Ankara
[3]Çankırı Karatekin Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Çankırı
[4]Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi Fakültesi, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Bölümü, Ankara
*Sorumlu yazar e-posta: alifatihyltrk@gmail.com

Giriş: Neonikotinoid sınıfından sistemik bir pestisit olan tiametoksam kimyasal olarak nikotine benzeyen nöro-aktif böcek öldürücüdür. Böceklerde asetilkolini bağlayan reseptörlere ayrılmamak üzere bağlanarak etkinliklerini gösterirler. Kullanım alanı genellikle tarımsal ürün üretiminde zararlı böcek türlerine karşıdır. Tiametoksamın sudaki çözünürlüğü 4.1 g/L olup suda yaşayan canlılar için zehirlidir. Bu çalışmada, sucul ekosistem omurgasız türlerinden biri olan tatlı su midyeleri (*Unio delicatus*) üzerinde tiametoksamın akut toksik etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Çalışmada, balıkçılardan temin edilen ortalama 31.17±6.15 g ağırlığında ve 4.80±0.42 cm uzunluğunda tatlı su midyeleri kullanılmıştır. Deneyler öncesinde midyeler, iki hafta süreyle 10 L su bulunan 15 L'lik akvaryumlarda laboratuvar koşullarına adapte edilmiştir. Adaptasyon süreci ve deney sırasında akvaryumdaki su sürekli havalandırılmıştır. Deneylerde stok akvaryumdan rastgele seçilen 10 midye içinde 10 L su bulunan 15 L'lik akvaryumlarda tiametoksam pestisitine 96 saat süresince 100 mg/L ve 50 mg/L olmak üzere iki farklı konsantrasyonda maruz bırakılmıştır. Kontrol grubunda ise sadece akvaryum suyu ve midyeler bulunmaktadır. Deney süresinin sonunda, midyelerden hemolemf örnekleri alınarak, total hemosit sayısı hesaplanmıştır.

Bulgular: 96 saat boyunca tiametoksama maruz bırakılan örneklerde total hemosit sayısının kontrol grubuna göre 100 mg/L ve 50 mg/L konsantrasyonlarında azaldığı gözlemlenmiştir. Bu bulgular ışığında elde edilen veriler anlamlı bir farklılık göstermektedir ($p<0.05$).

Sonuç ve Tartışma: Bu çalışmada, tiametoksamın tatlı su midyeleri total hemosit sayılarına etkisinin değerlendirilmesi sonucunda elde edilen veriler ile sucul canlılarda ciddi zararlarının olduğunun gösterildiği Avrupa Birliği, T.C Tarım ve Orman Bakanlığı raporları ve diğer araştırmacıların çalışmalarıyla tutarlılık göstermektedir. Suyu filtre ederek beslenen midyelerde gözlemlenen total hemosit sayısında meydana gelen düşüşler organizmadaki bağışıklık sisteminin zayıfladığını ortaya koymaktadır. Sonuç olarak, toplam hemosit sayısındaki bu değişiklerin çevresel kirleticiler ve pestisitler için belirteç görevi üstlenebileceği ortaya konmuştur.

Anahtar Kelimeler: *Unio delicatus*, tiametoksam, total hemosit sayısı

Endokrin Bozucu Bisphenol A'nın Subletal Konsantrasyonlarının Tatlı Su İstakozları (*Astacus leptodacylus* Esch. 1823)'nda Etkilerinin Belirlenmesi

Pınar ARSLAN[1], Aysel Çağlan GÜNAL[2*]

[1] Çankırı Karatekin Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Çankırı
[2] Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi Fakültesi, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Bölümü, Ankara
*Sorumlu yazar e-posta: caglangunal@gazi.edu.tr

Giriş: Bisphenol A (4, 4′-dihydroxy-2, 2-diphenylpropane; BPA) içecek ve yiyecek ambalajlarında, biberonların hammaddesi olan polikarbonat plastikler gibi birçok üründe kullanılan ve epoksi reçinelerin monomeri olan sentetik endüstriyel kimyasal bir bileşiktir. BPA, canlı organizmalar için toksik olan Kategori 1 Endokrin Bozucu Kimyasaldır ve evsel ve endüstriyel atıklar ile sucul ekosistemlere bulaşmaktadır. Bu çalışmada, doğal suların dip kısmında beslenmesi, besin zincirindeki yeri ve önemi ile bilenen tatlı su istakozlarında (*Astacus leptodactylus* Eschsholtz 1823) BPA'nın subletal etkileri incelenmiştir.

Gereç ve Yöntem: Çalışmada kullanılan *Astacus leptodactylus* (Eschscholtz, 1823) intermoult ve avcılık döneminde Hirfanlı Barajı'ndan temin edilmiştir. Deneylerde kullanılan tatlı su istakozlarının ortalama boyu 12,62±0,64 cm ve ağırlıkları 42,24±3,10 g'dır. Deneylerde 15 litre hacimli 7 adet akvaryum kullanılmıştır. Deneylerde toksik madde materyali olarak Teknik Bisphenol-A (Sigma Aldrich, CAS 80-05-7, %99+) kullanılmıştır. 96 saatlik LC50 değerinin (11,38 (6,04 - 20,11) mg/L) 1/10 ve 1/100 konsantrasyonlarına maruz kalan tatlı su istakozlarının 24 ve 96 saatin sonunda hemolemfleri alınarak incelenmiştir. Hemolemf tatlı su istakozunun ikinci yürüme bacağının kaidesinden alınmıştır. Toplam hemosit sayımı, Thoma lamında yapılmıştır. Hemolemf biyokimya parametreleri ise Beckman CX 7 otoanalizatörde ölçülmüştür.

Bulgular: BPA'ya maruz kalan organizmaların, toplam hemosit sayılarının istatistik olarak önemli düzeyde düştüğü ($P<0.05$), hemolemf glukoz (mg/dL), laktat (mmol/L) ve kalsiyum (mg/dL) düzeylerinin istatistik olarak önemli düzeyde arttığı ($p<0.05$) ve sodyum (mEq/L), potasyum (mg/dL), magnezyum (mg/dL), klorür (mg/dL) ve toplam protein (g/dL) düzeylerinin değişmediği saptanmıştır ($P>0.05$).

Sonuç ve Tartışma: Hemositlerin şekli ve sayısı (THS), krustaselerde stres indikatörü olarak kullanılmaktadır. Bir çok çalışmada strese bağlı olarak THS'nda değişme saptandığı bildirilmiştir. THS'ndaki düşüş hasat sonrası elden geçirme sırasında stresin artışı ve sağlık durumunun kötüleşmesinin bir göstergesi olarak da kullanılabilir. Tatlı su istakozlarında THS'ndaki düşüş BPA'ya maruz kalma sonucu stresin yansıması olabileceği gibi kötüleşen su koşullarının bir göstergesi olarak da değerlendirilmiştir. Çevresel stresin hemopoetik dokuların mitotik aktivitesini değiştirmesi hemosit dönüşümünde düşüşle sonuçlanmaktadır. Çalışma bulgularına benzer olarak, farklı stresör ve kirleticilere maruz kalma sonucu hemolemf glukoz ve laktat artışı krustasealarda bildirilmiştir. Hiperglisemi, sucul yaşamda birçok organizmada sekonder stres yanıtının bir göstergesi olduğu bilinmektedir. Sonuç olarak, diğer toksik maddeler gibi endokrin bozucu etkisi bilinen BPA'nın sucul sistemlerde yarattığı olumsuz etkilerin önüne geçilebilmesi için gereken tedbirlerin alınması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: BPA, tatlı su istakozu (*Astacus leptodacylus*), toplam hemosit sayısı, hemolemf biyokimya parametreleri

SU KAYNAKLARI ve YÖNETİMİ

Gereksinim Çözümlemesi Kullanılarak Geleceğimiz İçin Su Okuryazarlığı Bilincinin Oluşturulması: Ortaokul Öğrenci Örneği

İdil Ülkem DİKEN[1*], Yasemin ONAR[2]

[1] Isparta Özel Isparta Bahçeşehir Ortaokulu, 7/C, Isparta
[2] Isparta Özel Isparta Bahçeşehir Ortaokulu, Sosyal Bilgiler Öğretmeni, Isparta
*Sorumlu yazar e-posta: idildiken@gmail.com

Giriş: Ekosistem ve insan kullanımına elverişli tatlısu kaynakları suların %1'den daha az bir kısmını oluşturmaktadır (Muluk vd., 2013). Suyu referans alan temel bilgi, suyun sürdürülebilir bir şekilde kullanımı, yönetimi, önemi ve gerekliliğini anlayan, karşılaşılan problemlere çözüm üretebilen ve açıklık getirebilen bireyler su okuryazarı olarak ifade edilir (Sözcü ve Türker 2020). Bununla birlikte, tanımı ve mevcut kaynaklardaki kullanımı çeşitlidir ve genellikle tutarsız olduğu bildirilmiştir (McCarroll ve Hamann, 2020). Bireylerin mevcut suyu korumayı, muhafaza etmeyi ve daha iyi bir şekilde yönetmeyi öğrenmesi gerekmektedir (Ursavaş, 2020). Son yıllarda suya yönelik yüksek bilgiye, bilince, olumlu tutum ve davranışa sahip olma ve su tasarrufu ve suyun sürdürülebilir kullanımı noktasında öncü olma gibi başlıklar altında birçok çalışma su okuryazarlığı konusunda her yaş grupları için yürütülmüştür (Dinç, 2018; McCarroll ve Hamann, 2020; Sözcü ve Türker, 2020). Bu çalışmada ortaokul öğrencilerinin su okuryazarlılığı kavramı gereksinim çözümlemesi anket çalışması ile değerlendirilerek öğrenci seviyeleri kaynak bilgileriyle değerlendirilmiştir.

Gereç ve Yöntem: 2020-2021 öğretim yılı ortaokul 7. sınıf öğrencilerinden 52 kişiye su bilinci ve duyarlılığı, su tasarrufu ve su eğitimine yönelik "gereksinim çözümlemesi" anketi uygulanmıştır. Yanıtlar 1 (kesinlikle katılmıyorum), 2 (katılmıyorum), 3 (karasızım), 4 (katılıyorum) ve 5 (kesinlikle katılıyorum) kodlanarak veriler frekans (f) ve yüzde (%) olarak değerlendirilmiştir.

Bulgular: Su bilinci ve duyarlılığına yönelik gereksinimleri belirleyen 15 soruya verilen kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum, karasızım, katılıyorum ve kesinlikle katılıyorum cevaplarının yüzde dağılımları sırasıyla %10,6, %15,5, %24,0, %25,1 ve %23,3'dür. Su tasarrufuna yönelik gereksinimleri belirleyen 15 soruya verilen kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum, karasızım, katılıyorum ve kesinlikle katılıyorum cevaplarının yüzde dağılımları sırasıyla %6,3, %10,6, %22,2, %26,4 ve %33,5'dir. Su eğitimine yönelik gereksinimleri belirleyen 23 soruya verilen kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum, karasızım, katılıyorum ve kesinlikle katılıyorum cevaplarının yüzde dağılımları sırasıyla %6,7, %13,1, %29,5, %29,5 ve %20,4'dür. Gruplandırılmış sorulara boş bırakılan cevapların oranları ise aynı sıra ile %1,4, %1,0, %0,8'dir.

Sonuç ve Tartışma: Su eğitimi konusunda yapılan çalışmalar özellikle çeşitli çevre unsurlarının etkilediği içme suyu sorununun çözümüne kapsayıcı bir yaklaşım sunabilir (Çoban vd. 2011). Bu kapsayıcı yaklaşıma en pozitif çözüm su bilincinin oluşmasına katkı sağlayacak çeşitli yaş grupları için su okuryazarlığının belirlenmesidir (Fevzioğlu vd, 2011; Ursavaş, 2020). Bu kapsamda çalışma sonuçları, Ursavaş (2020)'e göre de su okuryazarlığının geliştirilmesi kapsamındaki dersler, öğretim yöntemleri, sınıf seviyesi, yaşam becerileri ve su okuryazarlığı konularında sınıf içi ve sınıf dışı etkinliklerde kullanılabilir aynı zamanda su okuryazarlığının geliştirilmesine katkı sağlayacak niteliktedir. Geleceğimizin en büyük tehdit ve baskı unsuru su ihtiyaçları üzerine olacaktır. Bu kapsamda ilköğretim dönemi hatta okul öncesi eğitimlerde su okuryazarı tutum ve davranışlar belirlenerek, su okuryazarı bireylerin yetiştirilmesi önemlidir. Bu konuda yapılacak tespitler ve eğitim metotlarının oluşturulması, okul müfredatlarının içerisinde değerlendirilmesi ve hatta kamu bilgilendirilme süreçlerinin hızlandırılması önemlidir. Ayrıca, her okul için farkındalık yaratılmalı ve su okuryazarlığı seviyelerinin belirlenmesi de önemli bir yaklaşım olmalıdır. Bunun için bir farkındalık yaratılması kapsamında; her okul, her sınıf, hatta her birey için "Su Okuryazarlığı Kimliği" tanımının yapılmasını tavsiye ediyoruz.

Anahtar Kelimeler: gelecek, gereksinim çözümlemesi, Isparta, su, su okuryazarlığı

Teşekkür: *İlgili yönetmelik kapsamına bağlı olarak "Sayı: F-99971205-310-13, Konu: Anket Çalışması" izni ile çalışmanın yürütülmesine olanak sağlayan Isparta Özel Isparta Bahçeşehir Ortaokulu Müdürü Sevil Özşeker'e teşekkürlerimizi sunarız.*

POSTER SUNUM BİLDİRİLER

Teksas (ABD) Ostrakod (Crustacea) Faunası Üzerine Bir Araştırma: Yeni Bir Tür Tanımı

Okan KÜLKÖYLÜOĞLU[1*], Alaettin TUNCER[2]

[1] Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Bolu
[2] Hacettepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara
*Sorumlu yazar e-posta: kulkoyluoglu_o@ibu.edu.tr

Giriş: Texas (ABD) Alaska'dan sonra yüzey alanı en geniş eyalet olmasına rağmen denizel olmayan ostrakod faunası hakkında çok az bilgi mevcuttur. Aynı zamanda bu eyalet coğrafik olarak bir çok tür için geçiş noktası olması bakımından da önemlidir. Oysa benzeri büyüklükteki ülke ve/veya bölgeler ile karşılaştırıldığında Texas'ın tür zenginliğinin çok fazla olabileceği görülmektedir. Texas ve dolayısıyla Kuzey Amerika'nın denizel olmayan ostrakoda faunasına katkı amacıyla farklı tatlı su örneklemesi yapılmıştır.

Gereç ve Yöntem: Bu çalışma kapsamında 1995-2017 yılları arasında Texas'tan (ABD) 92 farklı sucul habitatın örneklerden el kepçeleriyle toplanmıştır. Her bir alana ait coğrafik bilgi (koordinat, yükseklik) yerinde ölçülmüş ve habitatların fotoğrafları çekilmiştir.

Bulgular: Bu çalışma kapsamında 1995-2017 yılları arasında Teksas (ABD) çevresindeki 92 farklı sucul habitatın 62sinden derlenen örneklerden, toplam 27 ostrakod taksonu tanımlanmıştır. Bunlar arasında, küçük bir su birikintisinden elde edilen bir takson, yeni tür (*Dolerocypris reyesi* sp. nov.) olarak önerilmiştir. 3 tür (*Penthesilenula aotearoa*, *P. incae, Vestalenula marmonieri*) ise Kuzey Amerika'dan ilk kez rapor edilmektedir. Ayrıca *Typlocypris* cf. *prespica* ile elde edilen 4 takson (*Microdarwinula zimmeri*, *Cypridopsis* cf. *herpestica, Pseudocandona* cf. *parallela, P.* cf. *pratensis*), ABD ve Teksas ostrakod faunası için yeni kayıt olma özelliği taşımaktadır. 31 takson ve 30 morfolojik karakteri esas alan filojenetik değerlendirmeler sonucunda ise Darwinulidae familyasının 6 ana kümelenme grubuna bağlı 4 alt grup ortaya çıkarılmıştır. Bu çalışma kapsamında tanımlanan yeni tür ile birlikte Teksas eyaleti denizel olmayan ostrakod türlerinin sayısı 115'e yükselmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Sonuçlar, toplam mevcut tür sayısının eyaletin gerçek çeşitlilik ve bolluğunu yansıtmadığını işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler: yeni ostrakod türü, taksonomi, biyoçeşitlilik, coğrafik dağılım, filogeni

Teşekkür: *Örnekleri toplayan ve toplanmasına yardımcı olup bize veren başta Dr. James Reddell (Texas State University) olmak üzer Marcelino Reyes, Charles Pekins, George Veni, Jean Krejca ve Peter Sprouse'a teşekkür ederiz. Ayrıca, Dr. Robin Smith (Lake Biwa Museum, Japan) Dolerocypris cinsi hakkındaki görüş ve önerilerinden ve de Dr. Radovan Kyška-Pipík'e (Slovak Academy of Sciences) Vestalenula cinsinin Avrupa'da yayılımı hakkındaki görüşlerinden dolayı teşekkür ederiz.*

Ostrakoda (Crustacea) Türlerinin Dört Farklı Sucul Habitat (Bolu, Türkiye) İçinde Eş Zamanlı Mevsimsel Döngüsü

Alper ATAMAN, Beyze ÇELİKBAŞ, Okan KÜLKÖYLÜOĞLU*

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Bolu
*Sorumlu yazar e-posta: kulkoyluoglu_o@ibu.edu.tr

Giriş: Türkiye'de tatlısu ortamlarından yaklaşık 160 canlı tür rapor edilmiştir. Güncel tatlı su ostrakodlarının mevsimsel dağılımları üzerine uzun dönemli çalışmalar az da olsa bilinmekle beraber eş zamanlı aylık örnekleme yapılarak farklı sucul habitatlardaki uzun dönemli çalışmalar oldukça azdır. Bu çalışmada yaklaşık 200 m^2 alan içinde bulunan dört farklı ortamdaki ostrakod türlerinin aylık örneklemeler ile mevsimsel karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Örnekler 125mm fitoplankton el kepçeleriyle aylık olarak Hıdırşeyhler Köyü (Bolu) içinde bulunan dört ayrı sucul habitattan (akarsu, Hıdırşeyhler sazlığı, yalak (Unutma Beni Yalağı) ve sazlık deresi) 15.5.19- 26.6.2020 tarihleri arasında toplanmıştır. Nisan 2020 tarihinde örnekler toplanmamıştır. Türlerin mevsimsel olarak gözükmelerini Ostrakod Saat Modeli ile inceledik. Her istasyonda suya ve ortama ait (sıcaklık, pH, oksijen, tuzluluk, atmosferik basınç, nem, rüzgar hızı vb.) değerler YSI-Professional Multiprob ve Etrex Anemometre ile yerinde ölçülmüştür. Toplanan örnekler %70 etil alkol içinde saklanmış ve laboratuvarda incelenmiştir.

Bulgular: Dere (St1) 13, Yalak (St2) 2, Sazlık 1 (St3) 17 ve Sazlık 2 (St4)'ten ise 11 takson olmak üzere toplamda 25 ostrakod taksonu (15 canlı 10 alt fosil) bulunmuştur. Bunlar arasında bazı türler *(Herpetocypris brevicaudata Psychrodromus olivaceus Prionocypris zenkeri*) sadece akarsuda (St 1) bulunurken, yapay bir ortam olan yalaktan ise tek bir tür (*Heterocypris incongruens*) hemen her mevsim toplanmıştır. Sazlık alandan ise daha çok çevresel faktörlere toleransı yüksek olan türler (*Eucypris virens*) ve/veya yüzebilen türler (*Cyclocypris laevis, Cypria ophtalmica*) bulunmuştur. Bazı türlerin mevsimsel olarak görülmesi literatüre uygun şekilde bulunmuştur.

Sonuç ve Tartışma: Bazı türlerin mevsimsel gözükmesi ilk kez bu çalışmada ortaya konmuştur. Örneğin, *H. incongruens* türü yaygın olarak dünyanın birçok yerinden bilinmektedir. Bu tür genellikle ortam koşullarının çok değişken olduğu, örneğin yapay ortamlardan bilinmektedir. Türü beton yalaktan bazı aylar bulamadık. Bunun olası nedeni yalağın zaman zaman köy halkı tarafından temizlenmesi olabilir. St1'den bulunan türler yüzemeyen türler olurken, St3 ve St4'te bulunan türlerin yüzebilen olması ortam özelliklerinin belirlenmesinde önemli bir araç olabilir. Ancak bu yaklaşımı desteklemek için güncel formların ekolojik, biyolojik ve evrimsel özellikleri hakkında daha çok bilgiye ihtiyaç olduğu düşünülmektedir. Sazlık alan çalışmamızın son aylarında düzenleme amacıyla kazılmış ve doğal ortamı tamamen bozulmuştur. Alandaki ostrakod tür zenginliğinin bundan olumsuz etkilendiği aşikardır. Gelecek yıllardaki çalışmalar bu etkinin boyutlarını daha iyi ortaya koyabilecektir.

Anahtar Kelimeler: Ostrakoda, sıcaklık, tuzluluk, mevsimsellik, ekolojik tolerans

Teşekkür: *Bu çalışma tamamen kişisel çaba ve eldeki imkanlar ile BAİBÜ Limnoloji Laboratuvar'ında gerçekleşmiştir.*

Yeşilırmak Deltası Mikroplastik Varlığı; Su ve Sedimentte Ön Çalışma

Handan AYDIN*, A.Yalçın TEPE

Giresun Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Giresun
*Sorumlu yazar e-posta: mbatin28@hotmail.com

Giriş: Mikroplastikler 1µm ile 5 mm arasındaki boyutlarda bulunur ve çıplak gözle fark edilmeleri oldukça güçtür**.** Mikroplastikler iki kategoride incelenir. Birincil mikroplastikler üretimleri mikro boyutlarda olup ana kaynakları, kozmetikler, kişisel bakım ürünleri, kaplamalar ve üretim öncesi peletler dâhil olmak üzere endüstriyel ve evsel ürünlerdir. İkincil mikroplastikler ise bozunmaya maruz kalan daha büyük plastiklerden oluşurlar. Su ortamındaki mikroplastikler suda yaşayan canlılar tarafından yutulması ile besin zincirine dâhil olurlar. Yeşilırmak Nehri kuzeydoğu Türkiye'de yer almaktadır ve 519 km uzunluğu ile ülkemizin en uzun ikinci nehirdir. Su toplama alanı 38.730 km^2 dir. Yeşilırmak Nehrindeki mikroplastik kirliliğini yıllık bazda araştırmayı amaçlayan araştırmamızın ön çalışma sonuçlarının paylaşılması hedeflenmiştir. Çalışma kapsamında tespit edilen mikroplastiklerin renk, şekil ve miktar olmak üzere morfolojik özellikleri incelenmiştir.

Gereç ve Yöntem: Örnekleme Yeşilırmak Nehrinin delta alanından 2020 yılı sonbahar mevsiminde yapılmıştır. Su örnekleri 200 µm göz açıklığında plankton kepçesi kullanılarak alınmıştır. Cam kavonozlara alınan su örnekleri buz çantalarında laboratuvara aynı gün sevki sağlanmıştır. Su numunelerinden 100 ml alınarak 26 µm göz açıklığındaki filtre ile vakum filtrasyondan geçirilmiştir. Daha sonra filtre edilen örnekler mikroskop altında gözlenmek üzere petri kaplarına alınmıştır. Ayrıca sedimentteki mikroplastik varlığını tespit etmek için örnekler Van Veen Grap (Hydro-Bios 1000 cm^2 alan) kullanılarak, nehir yatağı yüzey sedimentinden (0-5 cm) 300 gram alınmıştır. Daha sonra NaCl (sodyum klorür) çözeltisi (1,2 gr/cm^3) ile karıştırılarak bir saat süre ile sedimentin çökmesi için bekletilmiştir. Sonra vakum filtrasyondan geçirilerek filtre üzerindeki örnekler mikroskop altında incelenmiştir. Hem su hem de sediment örnekleri organik maddenin uzaklaşması için %30'luk hidrojen peroksit ile muamele edilmiştir. İncelenen mikroplastiğin hangi plastik türüne ait olduğunun kimyasal tespiti amacı ile FT-IR cihazı kullanılmıştır.

Bulgular: Analizler sonrasında su örneklerinde 82 adet, sediment örneklerinde 127 mikroplastik sayılmıştır. Bunlardan su örneklerinde 28 adet lif, 21 adet parça, 17 adet pelet ve 16 adet film türü tespit edilmiştir. Sediment örneklerinde ise 43 adet lif, 30 adet parça, 28 adet pelet ve 26 adet film türü tespit edilmiştir. Ayrıca mikroplastikler renklerine göre de sayılmıştır.

Sonuç ve Tartışma: Çalışmada mikroplastiklerin baskın şekli lif, baskın rengi mavi olarak belirlenmiştir ve bu çalışma sonucunda elde edilen veriler literatür ile paralellik göstermektedir. Mikroplastik kirliliği konusu küresel bir sorundur. Mikroplastik kirliliğinin önleyebilmek için insanların bilinçlendirilmesi, plastik maddelerin geri dönüşümüne önem verilmesi, üretimine ve kullanımına yasalarla sınırlama getirilmesi gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Karadeniz, mikroplastik, su kirliliği, sediment

Teşekkür: *Giresun Üniversitesi BAP koordinatörlüğü FEN-BAP-C-281119-73 projesi kapsamında desteklenmektedir.*

Yarışlı Gölü (Burdur) Sucul Makrofitlerinden *Apium nodiflorum* Üzerine Bir Çalışma

Hamdiye ALATLI[1], Leyla GÜRLÜK[1*], Mustafa ÇELİK[2], Özlem ÇETİN[3]

[1] Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoteknoloji Bölümü, Konya
[2] Selçuk Üniversitesi, İleri Teknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi, Konya
[3] Selçuk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoteknoloji Bölümü, Konya
*Sorumlu yazar e-posta: leylagrlk@gmail.com

Giriş: Apiaceae familyasının Apieae Takht. Ex V.M. Vinogr. tribusunda yer alan *Apium* L. cinsi Dünya'da 12 tür ile temsil edilmektedir. Ülkemizde ise *Apium graveolens* L. ve *A. nodiflorum* (L.) Lag. türleri yayılış göstermektedir. Bu çalışmada *Apium nodiflorum* türünün morfolojik, anatomik, palinolojik, mikromorfolojik ve ekolojik özellikleri incelenmiştir.

Gereç ve Yöntem: *A. nodiflorum* türüne ait örnekler 2017-2020 yılları arasında ülkemizin farklı lokalitelerinden toplanarak herbaryum materyali haline getirilmiştir. Morfolojik ölçümler için dijital kumpas kullanılmıştır. Anatomik, mikromorfolojik ve palinolojik incelemeler için kullanılan örnekler 2017 yılında Yarışlı Gölü'nden toplanmıştır. Anatomik çalışmalar için %70'lik alkol içerisinde saklanan örneklere klasik parafin metodu uygulanarak mikrotom ile 10 µm kalınlığında enine kesitler alınmıştır. Polen preparatları Wodehouse yöntemine uygun olarak hazırlanmıştır. Polen morfolojisi ışık mikroskobu ile çalışılmıştır. Ayrıca meyve yüzeyi ve polen mikromorfolojileri Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) ile incelenmiştir.

Bulgular: *Apium nodiflorum* türü genellikle bataklıklarda, akarsu, göl, gölet ve su kanalı kenarlarında, deniz seviyesinden 1500 metre yükseltilere kadar yayılış göstermektedir. *A. nodiflorum* sürünücü ya da yükselici, tüysüz, bir metreye kadar boylanabilen çok yıllık bir türdür. *Apium nodiflorum* türünün meyveleri homomorfiktir ve merikarpları enine kesitte yarım daire şeklinde veya yuvarlağımsıdır. Ribler 5 adet, çıkıntı şeklinde ve hafifçe kalınlaşmıştır. Ekzokarp tek sıralı ince bir tabaka halindedir. Mezokarp ince duvarlı, büyük ve çokgen şekilli hücrelerden oluşur. Salgı kanalı (vitta) valekulada 1 adet, komissürde 2 adettir. İletim demetleri büyüktür ve mezokarpın parankima hücreleri tarafından çevrelenmiştir. Endosperm iki sıralı ve dikdörtgen şekilli hücrelerden oluşmaktadır. Polen taneleri monad, izopolar, radyal simetrili ve 3-zonokolporattır. Kolpuslar köşelere kadar uzanmaktadır. Porlar ufak çıkıntı şeklinde ya da belirsizdir. Yüzey ornamentasyonu rugulat, bazen polar eksenin uç kısımlarında foveolattır.

Sonuç ve Tartışma: Bu çalışmada *Apium nodiflorum* türünün morfolojik, anatomik, palinolojik ve mikromorfolojik özellikleri incelenerek elde edilen sonuçlar *Apium* cinsine ait diğer türler ile karşılaştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Umbelliferae, *Apium*, anatomi, mikromorfoloji, palinoloji

İstilacı Güneş Levreği, *Lepomis gibbosus* (L. 1758), Üzerine Biyo-Ekolojik Bir Değerlendirme: Gökpınar Baraj Gölü (Denizli) Örneği

Ufuk Gürkan YILDIRIM*, Osman ÇETİNKAYA

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi, Isparta
*Sorumlu yazar e-posta: ufukyildirim@isparta.edu.tr

Giriş: Doğal olarak yaşamlarını sürdürdükleri habitatlardan başka habitatlara bilinen ya da bilinmeyen bir yolla, istemli ya da istemsiz olarak taşınan ve taşındıkları habitatlarda olumsuz etkiler yaratan türlere istilacı türler denilmektedir. Dengedeki habitatlar için yeni tür girişleri, biyoçeşitliliğin korunması karşısındaki en büyük tehditlerden birisidir. Tatlısu ekosistemleri tehditlere, denizlere oranla daha açık olmaları nedeniyle yabancı türlerin girişinden, çok daha hızlı etkilenmektedir. Ülkemizin yerli türü olmayan ve Anadolu'da, kısa sürede geniş bir yayılım alanı bulan güneş levreği *(Lepomis gibbosus)* bu türlerin en etkili olanlarından bir tanesidir. Yayılma hızı ve özellikle tahrip olmuş habitatlarda gösterdiği uyum başarısı türün tehdit özelliğini vurgular niteliktedir. 80'li yılların başlarında Trakya'dan ilk kaydı verildikten sonra, Orta ve Batı Anadolu'da birçok kaynakta kaydedilen türün bu özelliklerinden dolayı dikkatle takip edilmesi gerektiği düşünülmektedir.

Gereç ve Yöntem: Gökpınar Baraj Gölü'ndeki habitat özellikleri ve buradaki güneş levreği popülasyonunun gözlenen yapısı çalışmamızı bu alana yönlendirmiştir. Denizli İli sınırları içinde bulunan baraj gölünün tüm çevre kıyısı incelenmiş, kuzey ve güney uçlarında olmak üzere tespit edilen dört farklı istasyonda örnekleme çalışmaları 12 ay boyunca gerçekleştirilmiştir.

Bulgular: Çalışmamızda türün biyo-ekolojik özelliklerinin belirlenmesine çalışılmıştır. Bu çalışmalar ışığında habitatı yedi farklı türle paylaştığı gözlenmiş olan türün beslenme ve üremesini başarılı şekilde sürdürdüğü tespit edilmiştir. Örneklerin mide içeriği analizlerinde her ne kadar ağırlıklı olarak kabuklu ve eklembacaklılar üzerinden beslendiği tespit edilmiş ise de diğer balık türleri özellikle *Gambusia holbrooki* üzerinde de stratejik olarak avlandığı gözlemlenmiştir. Düşük eğimli sığ kıyıların tamamında üreme faaliyeti gerçekleştiren türün etkin bir yuva koruma davranışı gösterdiği de izlenmiştir. Gölde güneş levreği üzerinden beslenen herhangi bir tür verisine ulaşılamamıştır.

Sonuç ve Tartışma: Günümüzde küresel biyoçeşitlilik için önemli tehditlerin başında gelen istilacı türlerin yayılımı gün geçtikçe kontrolden çıkmakta ve öngörülmesi zor sonuçlarla karşılaşılmaktadır. Çalışmada elde edilen verilerin de desteği ile türün yayılım hızının düşürülmesine yönelik fikir ve öneriler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: güneş levreği, *Lepomis gibbosus*, biyoistila, biyoekoloji

SONUÇ BİLDİRGESİ

9. ULUSAL LİMNOLOJİ SEMPOZYUMU

SONUÇ BİLDİRGESİ

(4-6 AĞUSTOS 2021, Burdur)

2004 yılında ilk olarak Sapanca'da gerçekleştirilen ve sonrasında ise her iki yılda bir farklı üniversitelerin üstlendiği Ulusal Limnoloji Sempozyumunun dokuzuncusu 2020 yılı için planlanmış olmakla birlikte, Coronavirus salgını nedeniyle 2021'e ertelenmiş idi. Ertelenen 9. Ulusal Limnoloji Sempozyumu (9ULS) 4-6 Ağustos 2021 tarihleri arasında Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi'nde gerçekleştirilmiştir.

Sempozyumda çeşitli üniversite ile beraber kamu kurum ve kuruluşlarından 20 yüz yüze, 35 uzaktan katılım (online) sözlü sunum ve 5 poster katılım ile toplam 60 adet sunum yapılmış ve yaklaşık 120 katılımcı tarafından izlenmiştir. Ayrıca, 4 sunum çağrılı konuşma şeklinde sunulmuş ve bir adet panel düzenlenmiştir.

Sempozyumda geleneksel olarak Limnoloji Derneği tarafından verilen emekli dernek üyelerinden:

- Prof. Dr. ŞÜKRAN DERE (Uludağ Üniv.)
- Prof. Dr. ARİF GÖNÜLOL (Ondokuz Mayıs Üniv.)
- Prof. Dr. RUŞEN USTAOĞLU (Ege Üniv.)
- Prof. Dr. MURAT BARLAS (Muğla Üniv.)
- Prof. Dr. MÜNİR ZİYA LUGAL GÖKSU (Çukurova Üniv.)
- Prof. Dr. NİLGÜN KAZANCI (Hacettepe Üniv.)

Hocalarımıza "Limnolojide İz Bırakanlar Ödülü" verildiği ilan edilmiştir.

Ayrıca, Derneğin Su ve Çevre Hizmet Ödülü: Sayın NAZLI YEREBASMAZ'a (Fox Tv) toplumu bilinçlendirici, eğitici ve yansız yapılan çevre ve su ile ilgili çalışmalarından dolayı takdim edilmiştir.

Sempozyum sunumları temelde ülkemiz iç sularındaki birçok farklı taksonomik grup ve ilişkili fiziko-kimyasal değişkenlerin tespiti, oluşan çevre sorunları ve iklim değişimleri ile ilişkilerine ait doğal ve yapay sucul ortamlardaki çalışmaları kapsamaktadır.

Bir ülkenin geleceğinin suya ve özellikle de iç suların korunmasına bağlı olduğu temel ilkesi sunumların esas konusu olarak verilmiştir. Buna göre sulak alanların korunması, endemik türlerin tehlike ve tehdit durumları, yabancı türlerin doğal sucul sistemlerdeki etkileri, taksonomik sorunlar, su kalitesi, iklim değişikliğinin sulara etkileri, mikroplastik kirliliğinin önemi ile havza yönetiminde görülen eksikliklerin üzerinde durulmuştur.

9. Ulusal Limnoloji Sempozyumunda öne çıkan bazı temel konular ve önerilerimiz şunlardır:

1. Genel anlamda, acilen su yönetim planlarının yapılması ve uygulama aşamasında paydaşlar arasındaki işbirliğinin bilimsel temeller doğrultusunda yürütülmesi gerekmektedir.

2. Doğal göllerimiz insan etkisi ve iklim değişimlerinin baskınlığı başta olmak üzere kuruma ve yok olma tehlikesi altındadır. Burdur Gölü de bu tehdit ve tehlike altında olan göllerimizden biridir. Eylem planı olmayan göller veya havzalar için acilen eylem planları hazırlanmalı, varsa bir an önce konu uzmanlarının işbirliği ile uygulanmalıdır. Diğer önemli bir tespitimiz de, sulak alan yönetim planlarının yürütülmesindeki yetersizliklerin oldukça fazla olduğu, plan faaliyetlerinin büyük oranda yapılmadığı şeklindedir. Plan faaliyetlerini yerine getirmeyen kurum-kuruluş ve şahıslara müeyyide uygulanması gerekmektedir.

3. Özellikle kurak veya hassas alanlarda aşırı su tüketen uygulamalar tespit edilmeli ve sınırlandırılması için gerekli adımlar atılmalıdır. Örneğin, Konya Ovası'nda yüz binden fazla kuyudan su çekilmesi ile obruklar oluşmakta ve bu durum gerek insan hayatı için gerekse doğal çevre için ciddi tehlikeler meydan getirmektedir. Ülkemiz genelinde yaşanan bu süreç içerisinde, son 50 yılda Marmara Denizi büyüklüğünde sulak alan kaybetmiş olduğumuz ve gelecek on yıllarda da bu sürecin devam edeceği unutulmamalıdır.

4. Baraj göllerinin yönetimi ve idaresi ağırlıklı olarak DSİ tarafından yapılmakta iken, benzer şekilde yaklaşık 300 kadar doğal sulak alanın her biri için de düzenli gözlem-inceleme çalışmalarına destek verilmesi gerekmektedir. Bu görüşün uygulanması için yereldeki **limnologlar**, **biyologlar** ve **su ürünleri uzmanları** ile çalışılmalıdır.
5. Su kullanımı ve tasarrufu konusunda bilgi-bilinç oluşumu ve su okur-yazarlığının arttırılması için düzenli olarak anaokullarından başlayıp en üste varan eğitim-öğretim seviyelerine ve toplumun diğer kesimlerine özel, eğitim programlar uygulanmalıdır.
6. Limnoloji bilimi başta olmak üzere, bilimsel terminolojide kullanılan yabancı kelimelerin Türkçe karşılıklarının verilmesi ve bilimsel çalışmalarda Türkçe kullanımına azami özen gösterilmesi önerilmektedir.
7. Sucul sistemlerde "çözüm odaklı" özgün araştırmaların "durum tespit" çalışmaları ile bütünleştirilmesi, disiplinler arası çalışmalar ile limnoloji biliminin etkinliğinin arttırılması sağlanmalıdır.
8. TÜBİTAK ve ilgili kurum ve kuruluşların su ve sucul sistemlerdeki çalışmaları daha fazla desteklemesi gerekliliği söz konusudur. Ancak bu konudaki önerimiz, söz konusu sucul alanlardaki çalışmaların özel şirketler tarafından olduğu kadar üniversiteler tarafından da yapılabilmeli ve proje süresi bitiminde izleme çalışmalarının mutlaka uzmanlarca sürdürülmelidir. Bu durumda hem önemli bir tasarruf sağlanabilecek hem de kesintisiz ve sağlıklı bir izleme sürdürülebilecektir.
9. İllerimizde bulunan sulak alanların durumlarının izlenmesi ve raporlanması için öncelikle yerel üniversitelerden olmak üzere akademisyenlere görev verilmeli, bu iş için bütçe sağlanmalıdır.
10. Sucul varlıklarımızın her geçen gün azalması, tehlike altında olması ve önemlerinin artması nedeniyle; limnologlara düşen görev ve sorumluluklar da artmaktadır. Bu limnoloji bilimiyle ilgili akademisyenlerin yetiştirilmesi için öğrenci alımlarının arttırılması ve istihdam sorunlarının çözülmesi hususunda kurum ve kuruluşların üniversitelere destek vermesi önemlidir.
11. Limnolog ve Hidrobiyologların kamuoyunda seslerini daha iyi duyurmaları ve işbirliği geliştirmeleri kapsamında "Limnoloji Derneği"ne katkı vermeleri ve dernek çatısı altında toplanmaları tavsiye olunur.

06 Ağustos 2021-Burdur
Sempozyum Düzenleme Kurulu

YAZAR DİZİNİ

A

A.Yalçın TEPE ... 60
Abdulkadir YAĞCI ... 30
Abdullah DEMİR ... 32
Agata Z. WOJTAL ... 15
Ahmet DOKUYUCU ... 4
Akasya TOPÇU ... 12
Alaettin TUNCER ... 58
Ali Fatih YILTIRAK ... 53, 54
Ali Serhan ÇAĞAN ... 11
Alper ATAMAN ... 59
Arif GÖNÜLOL ... 16
Arzu MORKOYUNLU YÜCE ... 16
Asher WISHKERMAN ... 14
Ayça ASLANTÜRK ... 2, 3
Ayhan FİLAZİ ... 10, 11
Aykut AYDIN ... 41
Aysel Çağlan GÜNAL ... 52, 53, 54, 55

B

Baran YOĞURTÇUOĞLU ... 34
Başak ARSLAN ... 24, 25
Begüm YURDAKÖK DİKMEN ... 10, 11
Belda ERKMEN ... 10, 11
Belgin ÇAMUR ELİPEK ... 30
Beyze ÇELİKBAŞ ... 59
Burak SEÇER ... 31, 36, 37

C

Cafer BULUT ... 17
Cengiz KOÇ ... 4
Coşkun ERÜZ ... 7
Cüneyt Nadir SOLAK ... 14, 15

D

Derya BOSTANCI ... 47
Didem KARACAOĞLU ... 17
Dilek YALÇIN ... 20
Donald Romaric Yehouenou TESSI ... 53, 54
Duygu Ceren ÇAĞLAN KAYA ... 45

E

Ebru YILMAZ ... 4, 5
Eda KALIN KILIÇ ... 37
Elif PAÇAL ... 11
Elif YILMAZ ... 14, 15
Enes DALGAKIRAN ... 30
Enes HANÇER ... 42
Erdoğan ÇİÇEK ... 28, 31, 36, 37
Erhan ŞENER ... 13
Ersan BERBEROĞLU ... 51
Esat KIZILKAYA ... 51

F

Fahrettin KÜÇÜK ... 33, 44
Fatma Feisal ALMAS ... 11
Figen ERKOÇ ... 10
Filiz BATMAZ ... 26
Fuat BİLGİN ... 32, 46
Funda ÜSTÜN ... 21

G

Gazel Burcu AYDIN ... 30
Gizem BEZİRCİ ... 10, 11
Gökben BAŞARAN KANKILIÇ ... 9, 10, 11
Gülçin AKCA ... 10, 11

H

Halim Aytekin ERGÜL ... 18
Hamdiye ALATLI ... 22, 61
Handan AYDIN ... 60
Harun ARSLAN ... 19
Hasan Musa SARI ... 46

İ

İdil Ülkem DİKEN ... 56
İlkay AÇIKGÖZ ERKAYA ... 20
İskender GÜLLE ... 33, 44, 50
İsmail ERBATUR ... 30, 32

J

Jörg FREYHOF ... 34

K

Kerem GÖKDAĞ ... 11
Koray ÖZŞEKER ... 7

L

Lale AKTAY SÖZÜER ... 50, 51
Leyla GÜRLÜK ... 61
Łukasz PESZEK ... 14, 15

M

Mahmut SELVİ ... 10
Mateusz RYBAK ... 15
Mehmet PAZAR ... 17
Mehmet YAVUZATMACA ... 26, 27
Mehmet Zeki YILDIRIM ... 30
Melek ÖZPİÇAK ... 41, 42
Melike SEYFE ... 11
Menekşe TAŞ DİVRİK ... 30
Meral APAYDIN YAĞCI ... 29, 30
Mert KAYA ... 18
Muhammet GAFFAROĞLU ... 39
Muradiye KARASU AYATA ... 39
Mustafa CEYLAN ... 30, 32
Mustafa ÇELİK ... 22, 61
Mustafa DÖNDÜ ... 5
Mustafa Emre GÜRLEK ... 30
Mustafa ERTURHAN ... 51
Muzaffer DÜGEL ... 28

N

Nazmi POLAT ... 41, 42, 47
Nedim ÖZDEMİR ... 4, 5
Nildeniz TOP-KARAKUŞ ... 35

Nuh KUBİLAY 36
Numan Emre GÜMÜŞ 6
Nurbanu PARTAL 48
Nurhayat DALKIRAN 17

O

Okan KÜLKÖYLÜOĞLU 26, 27, 30, 58, 59
Orhan ERMAN 23, 24, 25
Osman ÇETİNKAYA 2, 3, 32, 62

Ö

Ömer Osman ERTAN 16
Özden FAKIOĞLU 19
Özge Zencir TANIR 19
Özgün SÖZÜER 51
Özgür BAYTUT 21
Özgür KUZUKIRAN 10, 11
Özlem ÇETİN 22, 61

P

Pınar ARSLAN 52, 53, 54, 55
Pınar GÜLLE 23, 24, 25
Pınar YILDIRIM 4, 5

R

Rahmi UYSAL 32, 46
Ramazan KÜÇÜKKARA 32
Reyhan GENÇER 53, 54

S

Salim Serkan GÜÇLÜ 33, 44
Saul BLANCO 14
Savaş YILMAZ 41, 42, 46
Seda KARAKOCA ATLIĞ 12
Seda KONTAŞ 40
Selçuk ÖZDEMİR 19
Selda ÖZTÜRK 28, 31
Selin ÖZKAN KOTİLOĞLU 10, 11
Selvi İLHAN 31
Semra SAYGIN 41, 42
Serdar YEDİER 47, 49
Sevgi ÜNAL KARAKUŞ 38
Sevil SUNGUR 31, 36, 37
Simge VAROL 8, 13
Soner ÇETİNKAYA 46
Soner SAVAŞER 32

Ş

Şakir ÇINAR 30
Şehnaz ŞENER 13
Şükran YALÇIN ÖZDİLEK 43, 48

T

Tamer ÇIRAK 10, 11
Tamer YILMAZ 51
Tuba BUCAK 10
Tülay PEKMEZ 11

U

Ufuk Gürkan YILDIRIM 62

Ü

Ülkü Nihan TAVŞANOĞLU 10, 11

V

Vedat YEĞEN 32, 46

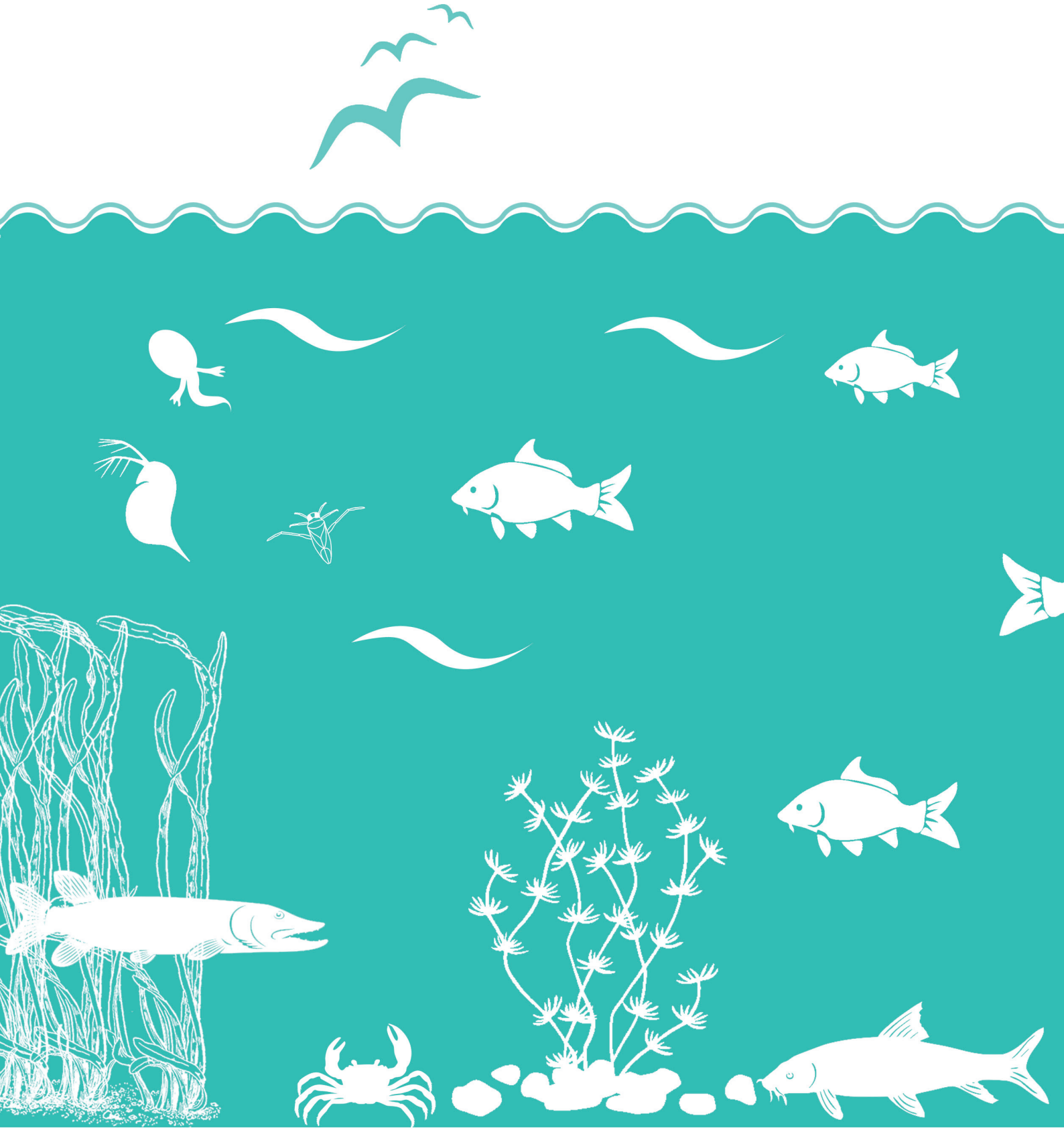
Y

Yasemin ONAR 56
Yunus Ömer BOYACI 30

Z

Zeynep HASANÇAVUŞOĞLU 21
Ziya KIYAK 51
Zlatko LEVKOV 14





MAKÜ FEF
FEN EDEBİYAT FAKÜLTESİ

Limnoloji Derneği
2008

LİSİNİA
BURDUR

TÜBİTAK

ISBN: 978-605-66924-1-3