

10. ULUSAL LİMNoloji SEMPOZYUMU İÇ SULAR VE TEHDİTLER



4-6 Eylül 2023

ÇANKIRI

ÖZET KİTABI

10. ULUSAL LİMNOLOJİ SEMPOZYUMU

Özet Kitabı

Alıntılama: Anonim (2023). 10. Ulusal Limnoloji Sempozyumu Özet Kitabı. 10. Ulusal Limnoloji Sempozyumu 4-6 Eylül 2023, 80 s., Çankırı

10. Ulusal Limnoloji Sempozyumu Özet Kitabı ©2023

Yayına Hazırlayan ve Düzenleyen

Prof. Dr. Ülkü Nihan Tavşanoğlu
Prof. Dr. İskender Gülle
Doç. Dr. Pınar Arslan
Dr. Mustafa Korkmaz

Kapak Tasarım
İsmail DÖLARSLAN

ISBN: 978-625-00-8396-3

DÜZENLEYEN KURUMLAR

- Çankırı Karatekin Üniversitesi Fen Fakültesi / Çankırı
- Limnoloji Derneği / Bolu

SEMPOZYUM KURULU

Onursal Başkan

Prof. Dr. Harun ÇİFTÇİ

Çankırı Karatekin Üniversitesi Rektörü

Düzenleme ve Yürütme Kurulu

Prof. Dr. Ülkü Nihan TAVŞANOĞLU

Çankırı Karatekin Üniversitesi

Prof. Dr. İskender GÜLLE

Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi

Doç. Dr. Gökben BAŞARAN KANKILIÇ

Kırıkkale Üniversitesi

Doç. Dr. Pınar ARSLAN

Çankırı Karatekin Üniversitesi

Dr. Arş. Gör. Mihriban ÖZEN

Çankırı Karatekin Üniversitesi

Dr. Mustafa KORKMAZ

Orta Doğu Teknik Üniversitesi

Öğr. Gör. Ali Serhan ÇAĞAN

Kastamonu Üniversitesi

Öğr. Gör. Oğuzhan ACIBUNAR

Çankırı Karatekin Üniversitesi

BİLİM KURULU

Kurum adına göre alfabetik olarak sıralanmıştır.

Prof. Dr. Ahmet ALTINDAĞ	Ankara Üniversitesi
Prof. Dr. Nilsun DEMİR	Ankara Üniversitesi
Prof. Dr. Emre KESKİN	Ankara Üniversitesi
Prof. Dr. Kemal ÇELİK	Balıkesir Üniversitesi
Doç. Dr. Meral APAYDIN YAĞCI	Bandırma Koyunculuk Araştırma Enstitüsü
Prof. Dr. Okan KÜLKÖYLÜOĞLU	Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi
Doç. Dr. Mehmet YAVUZATMACA	Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi
Prof. Dr. Muzaffer DÜGEL	Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi
Prof. Dr. Deniz İNNAL	Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
Doç. Dr. Nurhayat DALKIRAN	Bursa Uludağ Üniversitesi
Prof. Dr. Şükran YALÇIN ÖZDİLEK	Çanakkale 18 Mart Üniversitesi
Prof. Dr. Fatma ÇEVİK	Çukurova Üniversitesi
Prof. Dr. Cüneyt Nadir SOLAK	Dumlupınar Üniversitesi
Prof. Dr. Ali İLHAN	Ege Üniversitesi
Prof. Dr. Hasan Musa SARI	Ege Üniversitesi
Prof. Dr. Murat ÖZBEK	Ege Üniversitesi
Dr. Vedat YEĞEN	Eğirdir Su Ürünleri Enstitüsü
Prof. Dr. Naime ARSLAN	Eskişehir Üniversitesi
Prof. Dr. Aysel Çağlan GÜNAL	Gazi Üniversitesi
Prof. Dr. Sedat YERLİ	Hacettepe Üniversitesi
Prof. Dr. Yasemin SAYGI	Hacettepe Üniversitesi
Prof. Dr. Fahrettin KÜÇÜK	Isparta Üniversitesi
Doç. Dr. Şehnaz ŞENER	Isparta Üniversitesi
Prof. Dr. Meriç ALBAY	İstanbul Üniversitesi
Prof. Dr. Müfit ÖZULUĞ	İstanbul Üniversitesi
Prof. Dr. Ahmet ALP	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi
Prof. Dr. Memet VAROL	Malatya Turgut Özal Üniversitesi
Prof. Dr. Süphan KARAYTUĞ	Mersin Üniversitesi
Prof. Dr. Bedii CİCİK	Mersin Üniversitesi
Prof. Dr. Erdoğan ÇİÇEK	Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi
Prof. Dr. Meryem BEKLİOĞLU	Orta Doğu Teknik Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Korhan ÖZKAN	Orta Doğu Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Mustafa DURAN	Pamukkale Üniversitesi
Prof. Dr. Tuğba ONGUN SEVİNDİK	Sakarya Üniversitesi
Prof. Dr. Belgin ELİPEK	Trakya Üniversitesi
Prof. Dr. Şenol AKIN	Yozgat Bozok Üniversitesi

İÇİNDEKİLER

Sözlü Sunumlar
Türkiye’de Yapılan Sulak Alan Yönetim Planlarına Limnolojik Bir Bakış ve Burdur Gölü Örneği
Sapanca Gölü’nde Tat ve Koku Probleminin Metabarkodlama Yöntemi ile Aydınlatılması
Fethiye Körfezini Besleyen Yanıklar Deresi’nin Kirlilik Profiline Fiziksel ve Kimyasal Parametrelerle Belirlenmesi
Burdur Gölü’nde 21. Yüzyıl Boyunca Beklenen Su Kaybı
Siyanobakteri Aşırı Artışları ile Mücadelede Çevre Dostu Bir Yöntem Olarak Hidrojen Peroksit Uygulaması
Tatlısu Ekosistemlerinde Yaygın Olarak Bulunan <i>Chlorella vulgaris</i> ve <i>Botryococcus sudeticus</i> Kültürlerinin Azot Eksikliği Koşullarında Biyodizel Verimlerinin İncelenmesi
Manyas Kuş Gölü Epifitik Diyatomlarının Mevsimsel Dağılımı
Su Miğferi (<i>Utricularia vulgaris</i> L.)’nin Av Kesesi İçeriği Üzerine Bir Araştırma
Tuzluluk Artışı ve Fitoplanktonun Kommünite Yapısındaki Değişim
Sığ Bir Gölün Zooplankton Kompozisyonu ve Su Kalitesi Tespitinde Değerlendirilmesi
Ankara’da Şehir İçindeki Gölcüklerdeki Besin Tuzu Miktarı ve Zooplankton Kommünite Yapısının Metan Emisyonu Üzerindeki Etkisi
Ankara’da Kentsel Gölcüklerde Yukarıdan Aşağıya ve Aşağıdan Yukarıya Süreçlerin Zooplankton Biyokütle ve Komünite Vücut Büyüklüğü Üzerindeki Göreli Etkisi
Nesli Kritik Olarak Tehdit Altında Olan Ekonomik Bir Balık Türünü Koruma Hikayesi: <i>Anguilla anguilla</i>
Köyceğiz Dalyan Kanalı (2013-2014) İhtiyoplanktonu
Yuvarlakçay (Muğla)’da Yaşayan Balıkların Mekânsal ve Zamansal Habitat İlişkileri
İklim Değişikliği ve Tarımsal Sulama Tehdidi Altındaki Endemik Balık Faunası: Konya Kapalı Havzası Örneği
İstilacı Tür Çakıl Balığı, <i>Pseudorasbora parva</i> (Temminck & Schlegel, 1846)’nın Farklı Sucul Ekosistemlerdeki Büyüme Özelliklerinin Araştırılması
Anadolu Endemiği Yağ Balığı’nın <i>Pseudophoxinus anatolicus</i> (Hankó, 1925) Beslenme Özellikleri
Batman Baraj Gölü Ağ Kafeslerinde Yapılan Gökkuşuğu Alabalık (<i>Oncorhynchus mykiss</i>) Yetiştiriciliğinde Su Kalite Etkilerinin Araştırılması
Tetrametrinin Omurgasız Sucul Model Organizma Üzerine Etkilerinin İncelenmesi
Pyriproxyfenin Tatlı Su Midyelerindeki Etkilerinin İncelenmesi
İznik Gölü Sedimanında Organoklorlu Pestisit Seviyelerinin Belirlenmesi
Fitoplankton Kommünitesi Isınma ve Besin Tuzu Artışına Nasıl Tepki Veriyor? 1 Yıllık Mezokozm Deneyi
Beyşehir Gölü’ndeki Akbalık (<i>Squalius anatolicus</i>)’ın Büyüme Özellikleri
Delice Irmağı (Kızılırmak)’nda Yaşayan Tatlısu Kefali (<i>Squalius cephalus</i>)’nin Bazı Büyüme Özellikleri
Akarsularda Bozulan Ekolojik Sürekliliğin Yeniden Oluşturulması: Sapanca Havzası Pilot Çalışması
Batı Anadolu’da Yayılış Gösteren Endemik <i>Luciobarbus kottelati</i> ve <i>Luciobarbus lydianus</i> (Teleostei: Cyprinidae) Türlerinin Boy-Ağırlık İlişkileri ve Kondisyon Faktörleri
Tatlı Su Ostrakodların (Crustacea) Ekolojik Özellikleri ile Fonksiyonel Karakterleri ve Fonksiyonel Çeşitliliğinin Farklı Yüksekliklerdeki İlişkisinin Belirlenmesi
Ankara, Eskişehir ve Kütahya İllerindeki Ostrakod Çeşitliliği, Dağılımı ve Birbirleriyle İlişkisi
Çanakkale İlindeki Tatlı Su Ostrakodları’nın (Crustacea) Dağılımı ve Ekolojileri

Tatlı Su Ostrakodlarının (Crustacea) Adalardaki Dağılımı ve Habitat Belirleyici Özellikleri
Artvin (Borçka) Baraj Gölü Güncel Sedimentlerinde Mevcut Toksik Metal Kirliliğinin Mevsimsel ve Alansal Değişimi
Karadeniz'deki Bazı Akarsuların Deşarj Noktalarındaki Sedimentlerde Potansiyel Toksik Elementlerin Eko-Jeokimyasal Risk Değerlendirmesi
Abamectinin <i>Unio delicatus</i> (Lea, 1863) Üzerindeki Akut Toksik Etkisinin Araştırılması
Tunceli İli Pülümür ve Ovacık İlçeleri Ephemeroptera (Insecta) Limnofaunası
Bibliyografik Veri Setleriyle Analiz Yaklaşımı: Bentik Makroomurgasızlar ve İklim Değişikliği
Küçükçekmece Lagünü'nün Bakteriyel Kommünite Çeşitliliği
Yozgat İli Farklı Su Ekosistemlerinde Zooplankton Tür Çeşitliliği ve Bazı Fiziko-Kimyasal Parametrelerle İlişkisi
Tardigratlarda Proton Radyasyonu Sonrası Canlılık Aktivitelerinin ve Dayanıklılık Mekanizmalarının Değerlendirilmesine Dair Bir Ön Çalışma
Arthrotardigrada'ya ait <i>Paratanarctus</i> cinsinin Marmara Denizi'nden İlk Kaydı
Tardigrada Şubesi'nden <i>Echiniscus</i> Cinsine ait Türkiye için Yeni Kayıt
Akarçay Havzası'ndaki (Türkiye) Minimum Düzeyde Bozulmuş Nehirlerin Diyatome İndeksleri Kullanılarak Ekolojik Durum Tahmini
Türkiye Diyatome Florası Üzerine Notlar
Doğu Akdeniz Havzası'ndaki Göl ve Baraj Göllerinde Diyatome Tür Kompozisyonu ve Ekolojik Durumun Tahmin Edilmesi
Aras Nehri Havzası'nda Hidrolojik Kuraklığın ve Eğiliminin İncelenmesi
Dicle Nehri'nde Endemik Bir Balık Türünün Mikroplastik Kontaminasyonunun Geçmişe Dönük Değerlendirmesi ve Risk Analizi
BM Plastik Anlaşması Yerüstü Su Ortamlarının Plastik Kirliliği için Çözüm Olabilir mi?
Susurluk Havzasında Mikroplastik Kirliliğinin Belirlenmesi ve Taşınımı
Endemik Tür <i>Egirdira nigra</i> 'nın (Teleostei: Leuciscidae) Büyüme ve Üreme Kapasitesi: İlk Veriler
Sapanca Gölü Havzası Balık Türleri ve Dağılımları
Türkiye İçularında Balık Biyolojilerinin Mevcut Durumu ve Kavramsal Yaklaşımla Değerlendirilmesi: Bir Sistemik Derleme
Farklı Tuzluluklara sahip göllerde mikroplastikler ve bakteriyel biyofilm çeşitliliği: Ön Sonuçlar
Antropojenik Baskılar Etkisinde Aksu Çayı ve Kollarının Mikroplastik Kirliliğinin Değerlendirilmesi
Oosterduinse Meer (Noordwijkerhout, NL) Gölü'nde Fosfor Salınımı ve Su Kalitesinin İncelenmesi
Kurtboğazı Baraj Gölünde Biyohacim Bazında Bazı Fitoplankton Metrikleri
20 Yıllık Sulak Alan Tahribatı Sonunda Sulak Alan Kuşlarının Çeşitliliğinde Farklı Ölçeklerdeki Değişim
Sulak Alanlarda Dikkuyruğa Yönelik (<i>Oxyura leucocephala</i>) Tehditler ve Ulusal Düzeyde Tehdit Analizi

Poster Sunumları
Eğirdir Gölü Balıklarında 2016-2018 arası dönemde <i>Eustrongylides excisus</i> paraziti tespiti
İnsan Yapımı Yalaktaki Tatlı Su Ostrakod (Crustacea) Çeşitliliği ve Mevsimsel Döngüsü
Aşağı Sakarya Nehri ve Yan Kollarında Bulunan Akarsuların Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri
Türkiye'deki <i>Gammarus</i> cinsinin (Crustacea, Amphipoda) Çeşitliliği ve Dağılımı
Etki Öncesi ve Sonrasında (BACI) Yumrukaya Sazlığı (Bolu, Türkiye) Ostrakoda (Crustacea) Türlerinin Çeşitliliği ve Mevsimsel Dağılımının Karşılaştırılması
Eğirdir Gölü Havzasındaki Bazı Baraj Göllerinin Su Kalite Değerlerine Ait İlk Bulgular
Tuzluluk ve Isı Dalgasının Zooplankton Kommünite ve Boyut Yapısı Üzerindeki Etkileri: Mezokozm Araştırması
Mogan Gölünün Trofik Durumu
Tatlısulara mikropplastikler ve bakteriyel biyofilm
İkizdere Havzası'nda Gerçekleşen HES Projelerinin Floristik Yapı Üzerine Olası Etkilerinin Saptanması
Tehlike altındaki Dikkuyruğun (<i>Oxyura leucocephala</i>) Van Gölü Kapalı Havzasındaki üreme alanlarının ön değerlendirmesi
Melen havzasında mikropplastik dağılımı ön sonuçları
Tuzluluk Artışı ve Fitoplanktonun Kommünite Yapısındaki Değişim
Sodyum Dodesil Sülfatın Tatlı Su Midyeleri Toplam Hemosit Sayıları Üzerine Etkileri

DAVETLİ KONUŞMACILAR

	<p>Prof. Dr. Erik Jeppesen: Danimarka Aarhus Üniversitesi başta olmak üzere dünyanın pek çok ülkesinde iklim değişikliğinin göl ekosistemleri üzerindeki etkileri, göl restorasyonu, biyolojik etkileşimler, besinsel elementlerin dinamikleri ve paleoekoloji konularında çalışmalarını yürütmektedir. Yapmış olduğu çığır açıcı çalışmalarıyla Nobel Barış Ödülü, TÜBA, ve Naumann-Thienemann madalyası gibi çeşitli ödülleri ile Limnoloji Biliminin öncü bilim insanlarından biridir. 10. Ulusal Limnoloji Sempozyumunda “Water Crises, Salinization and Effects on Lakes” başlıklı sunumuyla su krizi ve tuzlanmanın etkileri konusunda katılımcıları bilgilendirici bir konuşma vermiştir.</p>
	<p>Prof. Dr. Nizamettin Kazancı: Ankara Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği bölümünden 2017 yılında emekli olmuştur. Çalışmalarını sedimantoloji, kuvaterner jeolojisi ve jeolojik miraslar üzerinde yürütmüştür. 1970’li yıllardan itibaren ülkemizin jeoloji bilimine yapmış olduğu pek çok bilimsel yayın, kitap ve yetiştirmiş olduğu lisansüstü öğrencileriyle çok büyük katkıları sağlamıştır. Halen, UNESCO Türkiye Milli Komisyonu Başkan Vekili ve Doğa Bilimleri İhtisas Komitesi Başkanlığı görevlerini yürütmektedir. 10. Ulusal Limnoloji Sempozyumunda “Göller ve Tortullar” başlıklı konuşmasıyla katılımcılara konuyla ilgili ilgi çekici bilgiler sunmuştur.</p>
	<p>Prof. Dr. Ayla Sevim Erol: Ankara Üniversitesi DTCF Antropoloji Bölümünde fiziki antropoloji, paleoantropoloji ve paleoantropolojide biyometri konularında çalışmalarını yürütmektedir. Kazı alanlarında geçirdiği yoğun araştırma temposuyla evrimsel süreçlere ilişkin dünyayı çok önemli bilimsel bulguların ışığında çalışmalarını sürdürmektedir. 10. Ulusal Limnoloji Sempozyumunda “Tetis Denizi Sonrasında Bir Yaşam Alanı: Çorakyerler” başlıklı konuşmasıyla Çankırı’nın geçmişteki durumuna yönelik katılımcıların da çok ilgisini çeken etkili bir konuşma yapmıştır.</p>
	<p>Dr. Núria Catalan: Barcelona IDEA CSIC’de Raon y Cajal araştırmacısı olarak Alpin ve Arktik göller, nehirler ve kuruyan göllerde karbon döngüsü konularında araştırmalarını yürütmektedir. 2014’ den beri Asociacion Iberica de Limnologica (AIL) Gender and Science konularıyla ilgili kadın araştırmacıların görünürliğini ve yaşadığı sorunlara dikkat çekmek üzere çeşitli etkinlikler yapmaktadır. 10. Ulusal Limnoloji sempozyumunda da “Women in Limnology” başlıklı konuşması Türkiye’deki araştırmacılar için de ilgi çekici olmuştur.</p>

SÖZLÜ SUNUM ÖZETLERİ

Türkiye’de Yapılan Sulak Alan Yönetim Planlarına Limnolojik Bir Bakış ve Burdur Gölü Örneği*

Ersan Berberoğlu¹, **İskender Gülle**²

¹Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Burdur

²Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Burdur
Sorumlu yazar e-posta: igulle@mehmetakif.edu.tr

Giriş: Resmi veriler ışığında, Sulak Alanların Korunması Yönetmeliği kriterlerine göre 14 Ramsar Alanı, 59 Ulusal Öne Haiz Sulak Alan ve 32 Mahalli Öne Haiz Sulak Alan olmak üzere ülkemizde toplam 1.146.420 ha alanı kaplayan 105 adet tescilli sulak alan bulunmaktadır. 1999 yılından 2020 yılına kadarki dönemde bu sulak alanlardan 66 tanesinin (sadece Sulak Alan Statüsüne Sahip) Sulak Alan yönetim Planı hazırlanmış ve yürürlüğe girmiştir. Geri kalan sulak alanlar ise sahip oldukları diğer koruma statülerinden (Milli Park, Özel Çevre Koruma Bölgesi ve Mahalli Öne Haiz Sulak Alan) dolayı tabi olduğu diğer mevzuata göre yönetilmekte ve planları o kapsamda hazırlanmaktadır.

Materyal ve Metot: Bu çalışmada Ulusal Sulak Alan Komisyonu tarafından onaylanarak yürürlüğe girmiş olan, ulaşılabildiğimiz sulak alan yönetim planı kitapçıkları incelenerek: Plan hazırlayan uzmanlar ekibinde limnolog bulunup bulunmaması, limnologların çalışma alanı ve yönetim planındaki sorumlulukları, plandaincelenen veya yer verilen limnolojik konular ve yöntemleri ile sorunların çözümlenmesinde önerilen limnolojik uygulamalar gözden geçirilmiştir.

Bulgular: İncelenen birçok yönetim plan kitapçığında uzmanlar grubunda veya bilim heyetinde limnolog şartı aranmadığı; sucul sistemi araştırarak bilim uzmanının limnolog olmaktan ziyade, genelde taksonomik envanter vermesi istenilen, kabaca, yönetim planı ihale şartnamesinde istenilen “flora” ve “fauna” uzmanlarından oluştuğu görülmüştür. Birçok planda sucul organizmalar genel bir literatür çalışması şeklinde verilirken, ekolojik etkileşimlerine yüzeysel olarak değinilerek, karasal flora-fauna elemanlarının daha geniş bir kapsamda ele alındığı görülmüştür. Ülkemizdeki 14 Ramsar alanından biri olan Burdur Gölü özelinde ise, ilki 2005 yılında hazırlanan sulak alan yönetim planı 2023 yılı itibariyle üçüncü kez revize edilecektir. Burdur Gölü yönetim planları dönemler itibariyle ortak sorunlara değinmesine rağmen; farklı içerik, kapsam ve yöntemlere göre hazırlanmıştır. Planda belirlenen hedef ve faaliyetlerin, paydaşların sorumluluk almaması ve aralarındaki eşgüdüm eksikliği nedeniyle tatminkâr düzeyde gerçekleşmediği belirlenmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Ramsar Sözleşmesi ve Sulak Alanların Korunması Yönetmeliği kapsamında yapılan “Sulak Alan Yönetim Planları” ekosistemlerin akılcı kullanımı ve yönetimi için ilgili yetkili kurumlara ve paydaşlara önemli görevler yüklemekle birlikte; planların hedef ve faaliyetleri paydaşlarca uygulanmadığı için birçok sulak alan büyük sorunlarla karşı karşıya kalmaktadır. Öte yandan Sulak Alan Yönetim Planlarının hazırlanması ve yürütülmesi süreçlerinde limno-ekolojik yaklaşımların yerel paydaşların tutumlarıyla sınırlandırıldığı; sorun ve çözümlerin mevzuat kapsamında, fakat bazen defakto olarak bölgenin ekonomik, sosyal ve politik atmosferinde ele alınamadığı görülmektedir.

Anahtar kelimeler: Limnoloji, limnolog, sulak alan, göl yönetimi, Ramsar Sözleşmesi.

(*)Bu özet “Türkiye’de Yapılan Sulak Alan Yönetim Planlarının Analizi ve Burdur Gölü Örneği” konulu Yüksek Lisans tezi kapsamında hazırlanmıştır.

Sapanca Gölü'nde Tat ve Koku Probleminin Metabarkodlama Yöntemi ile Aydınlatılması

Zuhal Zengin¹, Reyhan Akçaalan¹, Latife Köker¹, E. Gözde Özbayram¹, Meriç Albay¹

¹Su Bilimleri Fakültesi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul 34134
Sorumlu yazar e-posta: zuhal.t@istanbul.edu.tr

Giriş: Geosmin ve 2-MIB, sularda en yaygın görülen tat ve koku problemlerine yol açan ve toprak ve küf benzeri kokunun kaynağı olan iki bileşiktir. Bu çalışmada, bir içme suyu kaynağında, Geosmin ve 2-MIB probleminin uzun süreli izleme çalışması yapılarak tanımlanması, problemin ortaya çıktığı zamanların belirlenmesi, tat-koku sorununun ortaya çıkış sürecinde etkisi olabilecek biyolojik ve fizikokimyasal bileşenlerin tespit edilmesi amaçlandı.

Materyal ve Metot: Sapanca Gölü'nde 2016-2018 yılları arasında içme suyu alınan bölgeden farklı derinliklerinden alınan su örneklerinde HS-SPME GC-MS (katı faz mikroekstraksiyonu gaz kromatografisi- kütle spektrometresi) yöntemiyle Geosmin ve 2-MIB ölçümü yapıldı. Çalışmada en yüksek koku bileşiklerinin tespit edildiği örneklerde bakteriyal komünite analizi 16S rRNA ampikon dizileme yöntemiyle gerçekleştirildi.

Bulgular: En yüksek Geosmin ve 2-MIB seviyeleri genellikle termal tabakalanma döneminde gözlemlendi. Yıllara göre en yüksek 2-MIB değerleri sırasıyla 293 ng/L, 142 ng/L ve 45 ng/L olarak ölçülürken en yüksek Geosmin değerleri sırasıyla 25 ng/L, 8 ng/L ve 66 ng/L olarak ölçüldü. Geosmin ve 2-MIB tespit edilen örneklerin tümünde potansiyel tat ve koku üreticileri olarak siyanobakteriler (*Planktothrix*, *Pseudanabaena* ve *Cyanobium*) ile birlikte aktinobakteriler (*Streptomyces* ve *Nocardioides*) tespit edildi. Ayrıca, metabarkodlamaverileri ışığında tat ve koku bileşiklerini degrades ettiği bilinen bakterilerden *Micrococcus* ve *Rhodococcus* (Actinobacteria), *Acinetobacter*, *Comamonas*, *Novosphingobium*, *Sphingopyxis*, *Pseudomonas*, *Sphingomonas*, *Stenotrophomonas* (Proteobacteria) ve *Flavobacterium* (Bacteroidetes) tespit edilerek göldeki doğal Geosmin ve 2-MIB degradesyonu bileşenleri ortaya konuldu.

Sonuç ve Tartışma: 3 yıllık çalışma sürecinde 2-MIB ve Geosmin kaynaklı tat ve koku olayları değerlendirildiğinde, 2-MIB kaynaklı tat ve koku olaylarının daha kısa süre ancak daha yüksek konsantrasyonda, Geosmin kaynaklı tat ve koku olaylarının ise daha düşük konsantrasyonda ancak gölde daha uzun süreli olarak meydana geldiği tespit edildi. Bu nedenle iki bileşiğin de Sapanca Gölü'ndeki tat ve koku problemi açısından önemli olduğu görüldü. Sonuçlar, tat ve koku sorununa yol açan siyanobakteriler ve aktinobakterilerin tespitinin yanısıra bu bileşikleri degrades edebilen bakteri türlerinin varlığını göstermesi bakımından önemlidir.

Anahtar kelimeler: Geosmin, 2-methylisoborneol, Metabarcoding, Bacterial diversity, GC-MS.

Teşekkür: Saha çalışması için SASKİ'ye, sularda tat ve koku problemlerine yönelik ileri metodolojik eğitimler ve bilgi paylaşımı yoluyla bu çalışmaya değer katan WaterTOP COST Projesi'ne (CA18225) teşekkür ederiz.

Fethiye Körfezini Besleyen Yanıklar Deresi'nin Kirlilik Profiline Fiziksel ve Kimyasal Parametrelerle Belirlenmesi

Nedim Özdemir¹, Emrah Küçükler¹

¹Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, Muğla
Sorumlu yazar e-posta: ata.dadaoz@gmail.com

Giriş: Ekolojik zenginlikler yönünden son derece hassas, yaşamsal ve ekonomik bakımdan çok önemli olan su kaynakları; insanoğlunun yanlış uygulamaları sonucunda olumsuz değişimlere uğramıştır. Doğal su kaynaklarında mevcut çevresel sorunlar; teknolojinin gelişmesi ve buna bağlı olarak hızlı bir ekonomik kalkınma ile birlikte daha çok, isteyen insan ihtiyaçlarının sınırsızlığı ve aşırı nüfus artışından kaynaklanmakta ise de bilimsel olmayan ve müdahale sonuçları daha önce diğer birçok ülkelerde görülen etkinlikler ile doğal alanların tahribi iç içe bazen de birbirinin destekleyicisi olarak gelişme göstermiştir. Yanıklar Deresi Ege ve Akdeniz Bölgelerinin buluşma noktasında yer alıp, sahip olduğu zengindoğası, alternatif turizm faaliyetleri ve bu turizm sektörüne hizmet eden tarımsal yapısıyla önemli bir konumdadır. Bu çalışmada Yanıklar Deresi'nde ilk defa bu kadar detaylı bir çalışma yapılmış olup bu çalışmada bazı fiziko-kimyasal parametreler incelenerek su kalitesi ve mevcut durum değerlendirilmiştir.

Materyal ve Metot: Bu çalışma Aralık 2017 yılı ve Kasım 2018 tarihler arasında, Yanıklar Deresi'nin kaynağına yakın noktadan başlayıp, denizel alana kadar olan stratejik noktalardan seçilmiş 6 istasyondan alınan su numunelerinde bazı fiziko-kimyasal parametreler aylık olarak incelenmiştir. Seçilmiş istasyonlardan alınan su numunelerinin analizleri Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi'nde akredite olmuş Araştırma Laboratuvarları Merkezi Su Analiz Laboratuvarında yapılmıştır.

Bulgular: Yanıklar Deresi'nden alınan su⁴ numunelerinde bazı fiziko-kimyasal parametrelerin analiz sonuçlarına göre: su sıcaklığı 12,90-28,45 °C; pH 7,23-9,42; çözülmüş oksijen 4,28- 11,82 mgL⁻¹; doymuş oksijen % 43,53-128,10; elektriksel iletkenlik 287-54711 µScm⁻¹; tuzluluk %o 0,16-33,04; nitrit azotu (NO⁻-N) ALA-0,044 mgL⁻¹; nitrat azotu (NO⁻-N) 0,03-19,11 mgL⁻¹; amonyum azotu (NH⁺-N) ALA-0,425 mgL⁻¹; toplam fosfor ALA-0,123 mgL⁻¹; orto-fosfat ALA-0,09 mgL⁻¹; askıda katı madde 0,08-25,96 mgL⁻¹ ve BOİ₅ 1,94-5,62 mgL⁻¹ değerleri arasında değişim göstermiştir.

Sonuç ve Tartışma: Bu analiz sonuçları değerlendirildiğinde, özellikle yaz aylarında yörede yaşanan yoğun turizm faaliyetleri, ikincil konutların turizm hizmetine sunulması, seçilen istasyonların özellikle hafta sonları regreasyon alanı olarak kullanımı, seralarda kullanılan tarımsal ilaçlara bağlı olarak bazı istasyonlarda su kalitesi ve çevresel anlamda kirlenmeler olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Yanıklar Deresi, su kalitesi, fiziko-kimyasal parametreler, çevresel faktörler, su kaynakları.

Burdur Gölü'nde 21. Yüzyıl Boyunca Beklenen Su Kaybı

Murat ATAOL

Çankırı Karatekin Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Çankırı
Sorumlu yazar e-posta: mataol@karatekin.edu.tr

Giriş: Burdur Gölü, akarsularla ve doğrudan üzerine düşen yağışlarla beslenmekte, buharlaşma ile su kaybetmektedir. Bir kapalı havzanın en derin yerinde yer almaktadır. Günümüzde yağışlarla gölün havzasına düşen suyun büyük bir bölümü baraj ve göletler ile tarım alanlarına yönlendirilmekte, bu nedenle göl, üzerinde gölet olmayan birkaç küçük akarsudan ve doğrudan üzerine düşen yağışlardan beslenebilmektedir. Göle gelen su miktarı özellikle 1990'lı yıllardan itibaren oldukça azalmış ve göl küçülme sürecine girmiştir.

Materyal ve Metot: Gölün güncel su bütçesini hesaplamak için Burdur Meteoroloji İstasyonu'na ait yağış ve buharlaşma verileri, göle ulaşan akım miktarı için ise DSİ verileri kullanılmıştır. Yağış, buharlaşma ve akım verileri sabit olarak kullanılmamış, CMIP6-SSP2-4.5 (orta seviye sera gazı) senaryosuna göre Burdur Gölü çevresinde beklenen değişim oranlarına göre bütçedeki değerler de değiştirilmiştir. Oluşturulan su bütçesine göre STELLA 9.1 yazılımı yardımıyla gölün on yıllık aralıklarla 2100 yılına kadarki hacmi belirlenmiş, ArcGIS 10.4 yazılımı ile gölün tabanının üç boyutlu modeli hazırlanmış ve su bütçesi modelinde hesaplanan su miktarı yine ArcGIS 10.4 yazılımı ile üç boyutlu göl çanağına doldurularak on yıllık aralıklarla göl aynasının kaplayacağı alan belirlenmiştir.

Bulgular: Burdur Gölü, 2022 yılı itibarıyla 838 metre seviyesinde bulunmakta olup, bu seviyede göl çanağındaki su miktarı 3525,8 hm³'tür. Yapılan modelleme ile gölün su seviyesinin 2050 yılında 834 metreye, 2100 yılında 821 metreye düşmesi beklenmektedir. Gölün hacmi de 2100 yılında günümüzdekine göre neredeyse yarı yarıya azalacak olup 1886 hm³'e düşecektir.

Sonuç ve Tartışma: Ülkemizde özellikle kapalı havzalarda yer alan göller, tarımsal sulama amacıyla yoğun su kullanımı nedeniyle küçülmektedir. Burdur Gölü de bu göller arasında yer almaktadır. Tarımda su kullanımında tasarruflu yöntemlerin yaygınlaşmaması, yanlış ürün desenlerinde ısrar edilmesi, küresel iklim değişikliğinin de eklenolumsuz etkisi ile bu göllerdeki su kayıpları daha da hızlı bir şekilde artacaktır.

Anahtar kelimeler: Burdur Gölü, su kaybı.

Siyanobakteri Aşırı Artışları ile Mücadelede Çevre Dostu Bir Yöntem Olarak Hidrojen Peroksit Uygulaması

Latife Köker¹, Emine Gözde Özbayram¹, Ayça Oğuz Çam¹, Reyhan Akçaalan¹, Meriç Albay¹

¹İstanbul Üniversitesi, Su Bilimleri Fakültesi, İçsu Kaynakları ve Yönetimi ABD, İstanbul
Sorumlu yazar e-posta: latife.koker@istanbul.edu.tr

Giriş: Küresel ısınma ve sucul ortamlardaki kirlilik kaynakları nedeniyle besin tuzu girdilerindeki artış gibi nedenler ekosistemi olumsuz etkileyerek su kalitesinin bozulmasına neden olmaktadır. Siyanobakterilerin aşırı artışları, su kaynaklarında karşılaşılan en büyük problemlerden biridir. Bu artışlar suyun tat ve kokusunda değişikliklere neden olmakta, suların içme suyu olarak kullanımını sınırlamakta, toksin üretme potansiyelleri nedeniyle insan sağlığı için büyük bir tehlike oluşturmaktadır. Artışların kontrolünde aktif karbon, membran filtrasyonu, UV dezenfeksiyonu gibi birçok yöntem kullanılmaktadır. Ancak sucul ekosistemlerde sadece bir organizma grubuna etki eden seçici bir yöntem uygulanması ekosistem sağlığının devamı için büyük önem taşımaktadır. Son yıllarda aşırı artışlarla mücadelede kullanılan hidrojen peroksit (H₂O₂), birkaç saat ile birkaç gün içinde oksidasyon- redüksiyon reaksiyonları ile kendiliğinden su ve oksijene ayrılan ve suda artık kalmayan çevre dostu kimyasallardan biridir. Bu çalışmanın amacı; aşırı artış görülen rezervuarlardan alınan su örneklerinde siyanobakterilerin uzaklaştırılmasında hidrojen peroksitin etkinliğinin ortaya konmasıdır.

Materyal ve Metot: Çalışma kapsamında siyanobakteri tespit edilen sulama suyu göletlerinden, Çakıl Göleti ve Gümüşyaka Göleti'nden örnekleme yapılarak laboratuvar koşullarında H₂O₂ uygulaması yapılmıştır. Örnekler 1 L hacimli erlenlerde hazırlanarak deney boyunca 24 °C'de 16:8 saat gündüz/gece döngüsünde iklim kabininde tutulmuşlardır. Üç tekrarlı hazırlanan deney düzeneğine etkili dozaj olan 2 mg/L H₂O₂ uygulaması yapılmış, deney düzeneklerinden 0., 1., 2., 4., 24., 48. ve 72. saatlerde örnekleme yapılarak H₂O₂ degradasyonu ve kl-a ölçümleri gerçekleştirilmiştir.

Bulgular: Gümüşyaka Göleti'nde *Aphanizomenon*, *Cuspidothrix*, *Dolichospermum* ve *Planktothrix*, Çakıl Göleti'nde ise *Aphanizomenon* ve *Microcystis* türleri tespit edilmiştir. Hidrojen peroksit konsantrasyonu her iki gölet suyunda 4. saatin sonunda yarıya düşerek 24 saatin sonunda ise tamamen degrade olmuştur. Daha az siyanobakteri biyokütlesine sahip olan Gümüşyaka Göleti suyunda kl-a miktarları 1. saatin sonunda kayda değer düşüş göstermiş ve 24. saatin sonunda kontrol grubuna göre anlamlı oranda azalmıştır. Daha yüksek siyanobakteri biyomasına sahip Çakıl Göleti suyunda ise hidrojen peroksit uzun vadede etkin olmuştur ve biyokütlede anlamlı azalma 3. günün sonunda tespit edilmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Doğada kalıntı bırakmayan, seçici ve hızlı olarak etki gösteren çevre dostu hidrojen peroksitin tatlı su kaynaklarında siyanobakterilerin seçici olarak giderimi için umut verici bir kimyasal reaktif olduğu görülmüştür. Yapılan çalışmalar ile 2 mg/L H₂O₂ uygulamasının siyanobakterileri ortamdaki uzaklaştırdığı, diğer canlı gruplarını ise olumsuz etkilemediği belirlenmiştir. Bununla birlikte, H₂O₂ uygulamasının etkinliğinin dozaja, alg yoğunluğuna, koloni boyutlarına ve alg türlerine bağlı olduğunu bilinmektedir. Bu ön çalışma ile elde edilen veriler seçilen göletlerde yapılması planlanan mezokosm çalışmaları için de altlık oluşturmaktadır.

Anahtar kelimeler: Siyanobakteri, ötrofikasyon, algisid, hidrojen peroksit.

Teşekkür: Bu çalışma İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir. Proje numarası: 38851

Tatlısu Ekosistemlerinde Yaygın Olarak Bulunan *Chlorella vulgaris* ve *Botryococcus sudeticus* Kültürlerinin Azot Eksikliği Koşullarında Biyodizel Verimlerinin İncelenmesi

Ayça Oğuz Cam, Reyhan Akçaalan, Latife Köker, Gözde Özbayram, Meriç Albay

¹İstanbul Üniv., Su Bilimleri Fak., İçsu Kaynakları ve Yönetimi ABD, İstanbul
Sorumlu yazar e-posta: ayca.oguzcam@istanbul.edu.tr

Giriş: Mikroalgler, özellikle tatlısu sistemlerindeki ekolojik önemleri ve kirlilik izleme çalışmalarında indiktor organizmalar olarak kullanımının yanında, gıda, kozmetik ve ilaç endüstrisinde yoğun olarak kullanılan en önemli materyal haline gelmiştir. Mikroalgler, hızlı büyümeleri, yüksek lipit içerikleri ve tarımda toprak ve su için gıda mahsulleriyle rekabet etmemeleri nedeniyle biyoyakıt üretiminde diğer kaynaklara göre daha avantajlıdır. Tatlısu ekosistemlerinde yaygın olarak bulunan Chlorophyta grubundan *Chlorella vulgaris* ve *Botryococcus sudeticus* gibi mikroalgler içerdikleri yüksek hidrokarbon ve elverişli yağ asidi bileşimi nedeniyle biyodizel üretimi için kullanılmaktadır. Bu çalışmada, *C. vulgaris* ve *B. sudeticus* türlerinin azotun sınırlayıcı faktör olarak uygulandığı koşullarda lipit üretimi ve biyodizel kalitesinin karşılaştırmalı olarak incelenmesi amaçlanmaktadır.

Materyal ve Metot: Çalışma kapsamında kültür koleksiyonlarından elde edilen *B. sudeticus* (UTEX B 2629) ve *C. vulgaris* (CCAP 211/79) suşları 24 °C'de 16:8 fotoperiyot rejiminde, beyaz ışık altında kültüre alındı. 2 aşamalı olarak yapılan bu çalışmada, yüksek biyokütle elde edebilmek için mikroalgler 6 hafta boyunca azot (NaNO₃) içeren BG-11 besiyerinde çoğaltıldı. İkinci aşamada santrifüj ile besiyerlerinden ayrılan biyokütle, kontrol grubu olarak normal BG-11 ve azot eksikliğinin etkisini görmek için azot içermeyen BG-11 besiyerlerine ekildi. Alglerin gelişimi haftalık olarak klorofil-*a* ölçümü ile izlendi. Kültürler 3 hafta sonra hasat edilerek lipit ekstraksiyonu gerçekleştirildi (Bligh ve Dyer, 1959). Lipitler, yağ asidi metil ester (FAME) formuna transesterifiye edildi ve FAME bileşimi, Gaz kromatografi cihazı, Alev İyonlaştırma Dedektörü kullanılarak belirlendi.

Bulgular: *C. vulgaris* ve *B. sudeticus* içerdiği ana yağ asitleri açısından benzerlik gösterse de büyüme hızları ve biyodizel kalitesi bakımından farklılık gösterdiler. Azot noksanlığı türlerin büyümesi ve yaşaması üzerinde olumsuz etki gösterdi. Ortamdan azotun tamamen uzaklaştırılması *B. sudeticus* kültüründe FAME verimini % 21 arttırırken, *C. vulgaris* de %28'lik bir artış sağladı. Bununla birlikte, azot eksikliği *B. sudeticus* türünden elde edilen biyodizelin tutuşma gecikme süresinin artmasına neden oldu. Ayrıca azot eksikliğinin *B. Sudeticus*'dan elde edilen biyodizelinoksidatif stabilitesini azalttığı, *C. vulgaris* 'in ise uzun süre depolama sırasında oksidatif stabilitesini ise arttırdığı tespit edildi.

Sonuç ve Tartışma: Mikroalg kültürlerinde azot noksanlığının her iki türde yüksek biyokütle üretiminin elde edilmesinde ve biyodizel kalitesinin korunmasında bazı zorluklara yol açabileceği gözlemlendi. Ayrıca her iki türün azot noksanlığına tepki olarak biyodizel özellikleri birbirinden farklılık gösterdi. Elde edilen bulgular sonucunda, yeşil alglerin azot eksikliğine karmaşık ve türe özgü tepkiler sergilediği ve yüksek biyokütle, lipit içeriği ve biyodizel özellikleri elde etmek için besin koşullarının optimize edilmesinin önemli olduğu sonucuna varıldı.

Anahtar kelimeler: Mikroalg, Chlorophyta, Lipit üretimi, Biyodizel.

Teşekkür: Bu çalışma İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir. Proje numarası: 36334

Manyas Kuş Gölü Epifitik Diyatomelerinin Mevsimsel Dağılımı

Aydın Kaleli¹, Zeynep Dorak¹, Latife Köker¹, Cenk Gürevin¹, Reyhan Akçaalan¹

¹Deniz ve İç Su Kaynakları Yönetimi Bölümü, Su Bilimleri Fakültesi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul
Sorumlu yazar e-posta: aydin.kaleli@istanbul.edu.tr

Giriş: Manyas Kuş Gölü, Marmara Bölgesinde önemli bir sulak alan olup, çeşitli kuş türlerine ev sahipliği yapmasının yanında bölgede geçim kaynağı olarak önemli bir ekosistemdir. Buna rağmen, göl tarımsal uygulamalar ve endüstriyel kirleticiler yüzünden her geçen gün kirlenmektedir. Diyatomeleler ise, tek hücreli algler olup, su kalitesinin belirlenmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Özellikle, su bitkilerine tutunan diyatomeleler, sürekli gözlenebilme şansı sağladığı için diyatomele kompozisyonunun belirlenmesinde önemlidir. Bu amaçla Manyas Gölü'nde 2019-2020 yıllarında göl kıyısında bulunan makrofitler üzerindeki diyatomele çeşitliliği incelenmiş ve diyatomele kompozisyonunun ortaya konması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot: Çalışmada, 2019 ilkbahar, sonbahar ve 2020 yaz aylarında 14 makrofit türü üzerinden diyatomele örnekleri toplanmıştır. Diyatomeleler asit ile muamele edildikten sonra, mikroskop sayımı için preparatlar hazırlanmıştır. Işıkmikroskopunda en az 400 kabuk olacak şekilde diyatomeleler sayılmış ve sonrasında üzerinde buldukları makrofitlere göre dağılımlarının belirlenmesi için istatistiki çalışmalar gerçekleştirilmiştir.

Bulgular: Toplamda 41 cinse ait 112 epifitik diyatomele türü tespit edilmiştir. Diyatomele kompozisyonundaki en yaygın türler *Epithemia sorex* (%13,2), *Nitzschia dissipata* (%9,5), *Pseudostaurosira brevistriata* (%6,7) ve *Navicula tripunctata* (%6) olarak tespit edilmiştir. Bunun yanında en sık görülen türler ise *Nitzschia dissipata* (%81), *Pseudostaurosira brevistriata* (%6,7) ve *Stephanodiscus neoastrea* (%70) olarak tespit edilmiştir. Mevsimsel dağılımda, ilkbaharda *Nitzschia dissipata* ve *Navicula tripunctata* en yaygın türler iken, sonbahar ve yazın en yaygın tür *Epithemia sorex* olarak tespit edilmiştir. İncelenen makrofitler arasında en fazla diyatomele tür çeşitliliği *Polygonium lapathifolium*, *Schoenoplectus lacustris* ve *Typha angustifolia* üzerinde gerçekleşmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Bu çalışma sonucunda, örnekleme alanında en fazla görülen makrofit türü *Phragmites australis* olmasına rağmen, burada diyatomele kolonizasyonu nispeten daha az görülmüştür. *Navicula tripunctata*, *Phragmites* üzerinde en yaygın bulunan tür olarak bulunmuştur. *Epithemia sorex*, ilkbaharda hiç görülmemesine rağmen, yaz ve sonbaharın baskın türü olmuştur. Bu durum, türlerin mevsimsel değişimini göstermesi adına önemli olup, bu türe *E. gibba* ve *E. adnata* da eşlik etmiştir. Ayrıca, öncül kolonizasyon sentrik türler olan *Aulacoseira italica* ve *Melosira varians* tarafından sağlanmış, bunlara epifitik türler arasında en yaygın cins *Cocconeis* de eşlik etmiştir. Sonuç olarak *Nitzschia palea*, *Achnanthydium minutissimum*, *Gomphonema olivaceum* gibi kirlilik indikatörü olarak kullanılan türlerin de varlığı gölde ötrifikasyonun izlenmesi konusunda fikir verirken, bu çalışma farklı makrofitlerdeki diyatomelelerin kolonizasyon tercihlerini de ortaya koymuştur.

Anahtar kelimeler: Diyatomele, epifitik, makrofit, Manyas Kuş Gölü.

Teşekkür: Bu çalışma Tübitak tarafından (proje no: 116Y406) tarafından desteklenmiştir.

Su Miğferi (*Utricularia vulgaris* L.)'nin Av Kesesi İçeriği Üzerine Bir Araştırma

Kadriye Funda Yoylu¹, İskender Gülle¹, Kadir Emre Buğdaycı²

¹Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Burdur

²Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Burdur

Sorumlu yazar e-posta: igulle@mehmetakif.edu.tr

Giriş: Göller Yöresi'nin Burdur İl sınırlarında bulunan önemli sulak alanlardan, sıg ve yoğun bitkili bir tatlısu ekosistemi olan Gölhisar Gölü'nde yayılış gösteren, sucul böcekçil *Utricularia vulgaris* L. (su miğferi) bitkisinin av kesesi (tuzak) içeriğinin nitel ve nicel yönden araştırılması ve predasyonunun zooplankton kompozisyonu üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilen bu çalışma, ayrıca Türkiye'de yapılan ilk çalışma olma özelliğini de taşımaktadır.

Materyal ve Metot: Bu amaçla, 2020 yılı Haziran-Ekim aylarını kapsayan dönemde göl üzerinden seçilen iki örneklem noktasından alınan bitki ve zooplankton örnekleri incelenmiştir. Laboratuvar çalışmalarımızda, her örneklem periyodunda her bir istasyonu temsil eden on farklı bitkiden alınan 10'ar adet kese olmak üzere toplamda 1000 adet kese mikroskop altında açılarak; kese içerisindeki av organizmalarının tür tanısı yapılmış ve yoğunlukları belirlenmiştir. Aynı dönemde, aynı noktadan alınan göl suyu örneklerinin zooplankton içeriği de nitel ve nicel yönden incelenmiştir.

Bulgular: Yapılan incelemeler neticesinde, *U. vulgaris* keselerinde, çok yoğun olarak bulunan *Euglena* ve *Arcella* gibi protozoonlar haricinde; zooplanktonu temsilen 43 Rotifera, 20 Cladocera ve 10 Copepoda olmak üzere toplam 73 takson belirlenmiştir. Öte yandan, aynı dönemde gölü temsilen 20 Rotifera, 14 Cladocera ve 6 Copepoda olmak üzere toplam 40 takson belirlenmiştir. Kese içeriğinde belirlenen takson sayısının gölden daha fazla olması *Utricularia*'nin çok etkili bir avcılık yaptığını göstermektedir. Genel zooplankton grupları dışında av kesesinde belirlenen diğer gruplar Collembola, Hydracnida, Ephemeroptera, Tardigrada, Nematoda, Diptera ve diğer insekta temsilcileridir. Kese içeriklerinde zooplanktonu temsilen Rotifera grubunun $0,67\pm 0,29$ org./kese ile en yüksek; Cladocera, Copepoda ve Ostracoda gruplarının ise eşit miktarda (sırasıyla $0,54\pm 0,21$, $0,54\pm 0,14$, ve $0,54\pm 0,23$ org./kese) dağılım gösterdikleri belirlenmiştir. Haziran ve Temmuz ayları, keselerin en çok av organizması içerdiği dönem olmuştur. Tüm araştırma dönemi boyunca, kese başına düşen ortalama av organizması yoğunluğu 2,79 organizma olarak bulunmuştur. Haziran ($3,21$ org./kese) ve Temmuz ($3,70$ org./kese) ayları en çok av yakalanan aylar olmuştur ($P<0,05$).

Sonuç ve Tartışma: Bulgulardan hareketle, yakalanan avların büyüklük ve çeşitlilik açısından oldukça geniş olduğu görülmüştür. Büyüklüğünün uygun olması durumunda, suda yaşayan her organizmanın türün av listesinde yer aldığı belirlenmiştir. Avlanma kesesi içerikleri ile göl suyu zooplankton kompozisyonu arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($P>0,05$). Çalışmamız, ülkemiz tatlısu göllerinde yayılış giderek artan *Utricularia* taksonları av kesesi içerikleri konusunda yapılan ilk araştırma olması bakımından önemlidir. Göllerimizde giderek yaygınlaşan bu türün özellikle trofik durum özelliklerinin, mezokozm denemelerde zooplankton ile etkileşiminin, sivrisinek gibi vektör canlı kontrolü ve balık avcılığına etkilerinin, ayrıca ekonomik alanda kullanılabilme potansiyelinin daha kapsamlı ve multidisipliner bir yaklaşımla araştırılması gerekmektedir.

Anahtar kelimeler: Bıyoçeşitlilik, böcekçil bitki, limnoloji, Gölhisar Gölü, zooplankton, su bitkisi.

(*)Bu özet "Gölhisar Gölü (Burdur)'nde Yayılış Gösteren Sumiğferi (*Utricularia vulgaris* L.)'nin Zooplankton Üzerine Etkisinin İncelenmesi ve Bazı Biyokimyasal Değerlerinin Belirlenmesi" konulu Yüksek Lisans tezinden derlenmiştir.

Sığ Bir Gölün Zooplankton Kompozisyonu ve Su Kalitesi Tespitinde Değerlendirilmesi

Zeynep Dorak¹, Gülşah Saç², Cenk Gürevin¹, Latife Köker¹

¹İstanbul Üniversitesi, Su Bilimleri Fakültesi, Deniz ve İçsu Kaynakları Yönetimi Bölümü, İçsu Kaynakları ve Yönetimi Anabilim Dalı, İstanbul

²İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Çevre Biyolojisi ve Ekolojisi Anabilim Dalı, İstanbul
Sorumlu yazar e-posta: zdorak@istanbul.edu.tr

Giriş: Besin zinciri boyunca enerji ve besin aktarımında merkezi konumda bulunan zooplankterler, sulak alanlar için de bentik ve mikrobiyal toplulukları desteklemeleri nedeniyle önemli organizmalardır. Su seviyesindeki değişiklikler, kimyasal ve organik kirleticilerin varlığı, iklim değişikliği, av-avcı etkileşimleri gibi doğal ve çevresel koşullardaki değişikliklere çeşitlilik, yoğunluk ve biyokütlelerinde meydana gelen değişimler ile hızla tepki verme yetenekleri nedeniyle, çevresel değişikliklerin etkili biyoindikatörleri olarak kabul edilirler ve su kalitesini belirlemek için kullanılabilirler. Sulak alanlar küresel iklimin düzenlenmesinde, hidrolojik döngünün sürdürülmesinde ve ekosistem çeşitliliğinin korunmasında önemli ekolojik ve ekonomik işlevlere sahiptir. Bu nedenle çalışmanın amacı, 660 sayılı Ramsar Sözleşmesi kriterlerine göre "iç su tipi" sulak alan olarak kabul edilen ve kendine özgü bitki ve hayvan topluluklarıyla Türkiye'de ilk kez sulak alan kavramına dikkat çeken Manyas Gölü'nün su kalitesinin zooplankton verileri kullanılarak belirlenmesidir.

Materyal ve Metot: Çalışma, Ocak 2019-Kasım 2020 tarihleri arasında Manyas Gölü'nün limnetik bölgesinde beş örnekleme istasyonunda gerçekleştirilmiştir. Zooplankton örnekleri, 55 µm göz açıklığına sahip plankton kepeği ile öfotik derinlikten dikey olarak toplanmış, %4'lük formaldehit ile muhafaza edilmiştir. Zooplankton sayımı, teşhis ve ölçümleri için Nikon Eclipse T12 ters mikroskop ve bir Nikon SMZ 1500 optik mikroskop kullanılmıştır. Zooplanktonun tür zenginliği, çeşitlilik ve komünite dengesi indeksleri hesaplanmıştır. Gölün zooplankton trofik durumu, Rotifera ve Crustacea indeksleri kullanılarak tahmin edilmiştir. Su sıcaklığı, çözünmüş oksijen, iletkenlik, pH, Secchi Diski derinliği, öfotik derinlik sahada ölçülmüştür. Birincil üretimi tahmin etmek için klorofil *a* ve kimyasal analizler için su numuneleri, öfotik tabakadan van Dorn kullanılarak kompozit olarak elde edilmiştir. Analizler uluslararası standart metodlara göre yapılmıştır. Zooplanktonun çevresel değişkenler ile ilişkisini tespit etmek için kanonik uyum analizi ve korelasyon analizi uygulanmıştır.

Bulgular: Manyas Gölü'nde 62 zooplankton taksonu tespit edilmiştir. Rotifera toplam zooplanktonun %64,3'ünü, Cladocera %23,8 ve Copepoda %12,7'sini temsil etmiştir. *Bosmina longirostris* (%16,5) ve *Keratella cochlearis* (%14,4) baskın taksonlar olmuştur. Tür zenginliği, komünite dengesi ve çeşitlilik indekslerinin zamansal dağılımı sırasıyla 5-27, 0,88-0,98 ve 2,18-4,61 arasında değişmiştir. Manyas Gölü, zooplankton trofik durum indeksi sonucu 57.41 ± 2.81 olarak tespit edilmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Manyas Gölü, tüm çalışma boyunca düşük saydamlık, sürekli karışım, yüksek askıda katı madde, besin tuzları, birincil üretim ve siyanobakteri aşırı artışları ile karakterize edilmiştir. Ötrofik koşullar, özellikle ötrofikasyon indikatörü küçük boyutlu rotiferler ve mikro kabukluların baskınlığı ile sonuçlanmıştır. Gölde değişen çevresel koşullara bağlı olarak bazı rotifer türlerinin süksesyonu görülmüştür. Her baskın tür farklı çevresel değişkenler ile çeşitli korelasyonlar gösterse de türlerin bolluklarını etkileyen en belirgin değişkenler sıcaklık, çözünmüş oksijen ve pH olmuştur. Manyas Gölü, zooplankton kompozisyonu ve çevresel koşullar ile olan ilişkilerine bağlı olarak değişen bolluk ve biyomaslarını yansıtacak şekilde zooplankton trofik durum indeksine göre ötrofik olarak sınıflandırılmıştır.

Anahtar kelimeler: Manyas Gölü, zooplankton trofik durum indeksi, ötrofikasyon, Rotifera, sulak alan

Teşekkür: Bu çalışma "Manyas Gölü Havzası Yönetimi için Bütünleşik Ekosistem Modelleme Tabanlı Karar Destek Sisteminin Geliştirilmesi" başlıklı TÜBİTAK-1003 Projesi (No: 116Y406) kapsamında desteklenmiştir. Proje yürütücüsü Ali Ertürk'e, yerel balıkçı Ali Özgen'e, arazi çalışmaları ve laboratuvar analizleri sırasında yardımcı olan Anıl Algedik ve Cansu Atar'a teşekkür ederiz.

Ankara'da Şehir İçindeki Gölcüklerdeki Besin Tuzu Miktarı ve Zooplankton Komünite Yapısının Metan Emisyonu Üzerindeki Etkisi

Feride Avcı¹, Hilal Kıran¹, Nur Filiz¹, Sarah S. Hasnain¹, Meryem Beklioğlu¹

¹Orta Doğu Teknik Üniversitesi Biyolojik Bilimler Bölümü, Ankara
Sorumlu yazar e-posta: feride.avci@metu.edu.tr

Giriş: Gölcükler dünyada en çok sayıda bulunan fakat küçük boyutları ve sıklıkları sebebiyle göz ardı edilen tatlı sulardır. Gölcükler su biyoçeşitliliğine büyük ölçekte katkı sağladıkları için önemli tatlı su kütleleridir. Aynı zamanda, durumlarına göre, sera gazları için kaynak ya da havza görevi görebilirler. Birçok çalışma, gölcükler gibi sığ tatlı su kütlelerinden çıkan karbondioksit (CO₂) ve metan (CH₄) miktarının kayda değer olduğunu göstermiştir. Tatlısularda, oksijen varlığında solunum sonucunda CO₂ üretilirken; oksijen yokken, oksijensiz solunum sonucunda CH₄ üretilir. Oksijen eksikliği genelde sistemdeki yüksek miktarda organik materyal ve besin tuzundan kaynaklanır. Bu tez, gölcüklerdeki besin tuzu miktarının metan emisyonu üzerinde yüksek pozitif etkisi olduğunu varsaymıştır. Metan, oksijen varlığında metan oksitleyen bakteriler (MOB) tarafından oksitlenebilir. Zooplankton tatlı su besin ağlarında kritik öneme sahip bir canlıdır. Boyutuna ve beslenme şekline bağlı olarak diğer zooplanktonlarla, fitoplanktonla veya bakteriyle beslenebilir. MOB da zooplankton tarafından avlanabilir, bu da metan oksitlenmesinde düşüşe neden olur. Bu sebeple, bu tezde zooplankton komünite yapısının, MOB avlanma miktarını etkileyerek, metan çıkışını etkileyeceği öngörülmüştür.

Materyal ve Metot: Çalışma alanları İmrahor Deresi Vadisi, Gölbaşı Düzlüğü ve Mogan Gölü'dür. İmrahor Deresi Vadisi'nde 7 gölcük, Gölbaşı Düzlüğünde 3 gölcük ve Mogan Gölü'nde 5 gölcük örneklenmiştir. Bu gölcüklerin fiziksel özellikleri ve Toplam Fosfor, Toplam Azot, Toplam Organik Karbon, Çözünmüş Organik Karbon değerleri ölçülmüştür. Aynı zamanda zooplankton örnekleme yapılmış ve gölcüklerde bir hafta boyunca gaz çemberleri bırakılarak CO₂, CH₄ ve NO₂ (azot dioksit) çıkışı ölçülmüştür.

Bulgular: Analizler, gölcüklerdeki toplam fosfor ve toplam nitrojen konsantrasyonunun metan çıkışı üzerinde güçlü bir etkisi olduğunu göstermiştir. Bu çalışmada aynı zamanda, gölcüklerdeki toplam Cladocera yoğunluğu, muhtemelen zooplanktonların MOB ile beslenmesi sebebiyle, metan emisyonu üzerinde gözle görülür pozitif etki göstermiştir.

Sonuç ve Tartışma: Çalışma sonucunda toplam azot miktarı ve metan çıkışının ters orantılı bir ilişkisi olduğu görülmüştür. Azot bir elektron alıcısı olduğu ve metan üretimini inhibe edebileceği için bu ters ilişki gözlemlenmiş olabilir. Fosformiktarı ve metan çıkışı arasında pozitif bir ilişki gözlemlenmiştir. Bunun sebebi de fosforun toplam organik madde miktarını artırarak metan üretimine katkı sağlaması olabilir. Cladocera yoğunluğunun da metan çıkışıyla pozitif bir ilişkisi olduğu gözlemlenmiştir. Bunun nedeni de Cladocera'nın yüksek MOB avlama kapasitesi olarak gösterilebilir.

Anahtar kelimeler: Gölcük, Sera Gazı, Metan Emisyonu, Besin Tuzu, Zooplankton.

Teşekkür: Bu araştırma EU-UFUK2020 tarafından desteklenen geniş kapsamlı konsorsiyum projesi PONDERFUL kapsamında yürütülmüştür.

Ankara'da Kentsel Gölcüklerde Yukarıdan Aşağıya ve Aşağıdan Yukarıya Süreçlerin Zooplankton Biyokütle ve Komünite Vücut Büyüklüğü Üzerindeki Görelî Etkisi

Hilal Kıran¹, **Feride Avcı¹**, Nur Filiz¹, Sarah Hasnain¹, Meryem Beklioğlu¹

¹Orta Doğu Teknik Üniversitesi Biyolojik Bilimler Bölümü, Ankara
Sorumlu yazar e-posta: hilalkiran16@gmail.com

Giriş: Gölcükler, birçok türe farklı yaşam alanları, yiyecek ve su sağladıkları için biyolojik çeşitlilik açısından zengin olan küçük ve sığ su kütleleridir. Biyoçeşitliliğe yönelik en büyük tehditlerden biri kentleşmedir çünkü artan arazi kullanımına, habitat parçalanmasına ve nehir kıyısındaki bitki örtüsünün kaldırılmasına neden olmaktadır. Artan arazi kullanımı, kentsel gölcük ekosistemini önemli ölçüde etkiler, yani farklı trofik seviyeler arasındaki enerji transferi için kritik olan besin ağı yapısını değiştirir. Zooplankton, üreticiden tüketiciye enerji akışının ortasında olduğundan, kaynak mevcudiyeti ve avlanma baskısı gibi çevredeki herhangi bir değişiklik, biyokütle ve vücut büyüklükleri üzerinde önemli bir etkiye sahip olabilir. Bu çalışmanın amacı, yukarıdan aşağıya ve aşağıdan yukarıya süreçlerin zooplankton biyokütlesi ve bolluk-ağırlıklı ortalama komünite vücut büyüklüğü üzerindeki görelî etkisini Ankara'nın kentsel gölcüklerinde belirlemektir.

Materyal ve Metot: Bu çalışma 3 Haziran- 5 Eylül 2021 tarihlerinde ,17 gölcükte gerçekleştirildi. Imrahor Vadisi, Gölbaşı Düzluğu ve Mogan Gölü güneyinde örnekleme yapıldı. Su kimyası, zooplankton, makro-omurgasız, balık numuneleri alındı.

Bulgular: Toplam nitrojen (TN) konsantrasyonlarının, toplam zooplankton (kopepod + kladoceran) ve sadece kopepodların biyokütleleriyle ve vücut büyüklükleri ile pozitif bir ilişki gösterdiği, bu da gölcüklerin nitrojen sınırlanmasına ve bentik bölgenin trofik yapıdaki olası önemine işaret ettiği bulundu. Ek olarak, makro-omurgasızlar, kopepod ve kladoceranın toplam vücut büyüklükleriyle ve sadece kopepodların biyokütleleri ve vücut büyüklükleriyle pozitif bir ilişki gösterdiği belirlendi ve bu, vücut olarak daha küçük zooplanktonların üzerinde olası bir avlanmaya işaret ediyor.

Sonuç ve Tartışma: TN, biyokütle ve vücut büyüklüğü ile pozitif bir ilişki göstermiştir. Bu, gölcüklerin nitrojen sınırlanmasını ve bentik bölgenin trofik yapıdaki olası önemini gösterebilir. TN/TP kütle oranı değerleri ve düşük DIN değerlerinin gösterdiği gibi, çoğu kentsel gölcükler azot-sınırlı olabilir. Ek olarak, makro-omurgasızlar, toplam zooplankton (kopepod + kladoceran) boyutları ve sadece kopepod boyutu ile pozitif bir ilişki ve kopepod biyokütlesi ile pozitif bir ilişki gösterdi. Bunun sebebi bazı makro-omurgasızların (Dytiscidae), zooplankton yerine diğer makro-omurgasızlarla beslenmesi olabilir. Ayrıca, sınırlı-ağız açıklığına sahip olan makro-omurgasızlar (Chaoborus) büyük zooplanktonlarla beslenemediği için, küçük zooplanktonlarla beslenip, vücut büyüklüğü büyük olan zooplanktonlara avantaj sağladığından, zooplankton komünitesinin vücut büyüklüğü daha büyük olabilir.

Anahtar kelimeler: Kentleşme, Trofik Seviye, Gölcük, Zooplankton

Teşekkürler: Bu çalışma yüksek lisans tezinden üretilmiş olup European Union Ponderful (POND Ecosystems for Resilient Future Landscapes in a changing climate), an H2020 "Research and Innovation Programme" projesi tarafından desteklenmiştir.

Nesli Kritik Olarak Tehdit Altında Olan Ekonomik Bir Balık Türünü Koruma Hikayesi: *Anguilla anguilla*

Şükran YALÇIN ÖZDİLEK

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Çanakkale
Sorumlu yazar e-posta: syalcinozdilek@gmail.com

Giriş: Kuzeyde Baltık denizinden Afrika'nın Kuzey Atlantik kıyıları ve tüm Akdeniz'e kıyısı olan ülkelere kadar geniş bir dağılım alanı olan Avrupa yılan balığı (*Anguilla anguilla* L.) tatlı su ve denizlerde farklı habitatlarda yaşadığı için ekolojik rolleri de çeşitli ve geniş bir etkiye sahiptir. Eşsiz biyolojik özelliklere sahip bu tür yaklaşık kırk kadar ülkede ticari olarak avlanmaktadır. Ancak özellikle 1980'li yıllardan sonra görünür olan bariz bir ivme ile stoğa katılımlarında ciddi bir düşme görülmüştür. Kritik olarak nesli tehlike altında olan bu türün stoklarının etkin yönetimi için Avrupa ve tüm dağılım alanlarında çeşitli kurumlar tarafından özellikle avcılığının düzenlenmesine yönelik çalışmalar yürütülmektedir.

Materyal ve Metot: Bu çalışmada Avrupa yılan balığının sürdürülebilir yönetimi için 1968 yılında EIFAAC (The European Inland Fisheries Advisory Commission) ile başlayan koruma çalışmaları günümüze kadar yayımlanmış basılı yayınlar ve ICES/IFAAC/GFCM/WGEEL raporları kullanılmak suretiyle derlenmiştir. Nesli tehlike altında olan, aktif olarak ticari avcılığı yapılan, çok uluslu yönetim planı gerektiren bu ekonomik türün mevcut koruma durumu gelecek öngörülerle birlikte özetlenmiştir.

Bulgular: Mevcut koruma çalışmaları 2010 yılına kadar Avrupa ülkeleri ile sınırlı kalmış, daha sonra bu koruma çalışmalarına Akdeniz ülkeleri de dahil edilmiştir. Son yapılan çalışmalar Avrupa yılan balığının mevcut stok göstergelerinin neslini devam ettirebilecek güvenilir sınırların altında olduğunu göstermektedir. Diğer insan kaynaklı tehditlerin stoklar üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkileri bilinmesine rağmen mevcut koruma çalışmaları özellikle avcılığın düzenlenmesi üzerine yoğunlaşmıştır.

Sonuç ve Tartışma: Nesli tehlike altında olan ve ekolojik önemi yüksek olan bu türün insan gıdası olarak tüketiliyor olması, çok uluslu bir dağılım göstermesi, farklı habitatları kullanması etkin koruma çalışmalarını sınırlamaktadır. Tür korumada başarıya ulaşmak için tehditlerin birlikte ve türün tüm yaşam alanları ile evrelerini kapsayacak şekilde ele alınması elzemdir. Bunun için daha fazla kamuoyu çalışması yapılması ve toplumdaki farkındalığın artırılması önemlidir.

Anahtar kelimeler: Avrupa yılan balığı, stok, balıkçılık, koruma

Köyceğiz Dalyan Kanalı (2013-2014) İhtiyoplanktonu

Tülin Çoker

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Temel Bilimler Bölümü, Kötekli/Muğla
Sorumlu yazar e-posta: tulincoker@mu.edu.tr

Giriş: Oldukça önemli, hassas bir ekosistem olan Dalyan Kanal Sistemi ihtiyoplanktonunda 7 Teleost balık familyasına ait balık yumurta –larva örneklerine rastlanmıştır. Tespit edilen bu türler; Engraulidae (Hamsi), Atherinidae (Gümüş Balıkları), Synodontidae (Zurna balıkları), Scorpaenidae (İskorpit Balıkları), Gobiidae (Kayabalıkları), Blenniidae (Horozbinalar), Thunniidae (Ton Balıkları), Alepiidae (Lesepsiyan tür), Tilapia sp. (familyalarına aittir.

Materyal ve Metod: Kasım 2013-Kasım 2014 yılında mevsimsel olarak (WP-2 tip, 50 cm çember çapı, ağ göz açıklığı 250 µ plankton bezi ile) 10 km'lik Dalyan Kanalı'nda belirlenen 5 istasyonda horizontal olarak yapılan zooplankton çekimlerinden ayıklanan balık yumurta-larva örnekleri değerlendirilmiştir. Ayıklanan örnekler %4 formol çözeltisi içinde korunmuş, SZ-61 model stereoskopik binoküler mikroskopta edilmiştir.

Bulgular: İncelenen tüm yumurtaların %92'i ölüdür. Tüm istasyonlarda yumurtaların ölü oranları yüksektir (%56-%97). Bu oran kanalın ağız kısmında (%90)'ın üzerindedir. Dalyan Kanalı'nda kirliliğe dayanıklı olarak bilinen ötrofik alanlarda yaşayabilen (Engraulidae-Hamsi ve Gobiidae-Kayabalığı) balık türleri ile orta düzeyde kirliliğe dayanabilen Atherinidae-Gümüşbalığı ve Blenniidae-Horozbina türlerinin yumurta ve larvaları yaygın olarak bulunmuştur.

Sonuç ve Tartışma: Dalyan Kanalı ve deniz arasında iki tabakalı sistemde ortaya çıkan sirkülasyon sonucunda, yüzeydeki su tabakası ile organizmalar gölden, kanal ve denize, alttaki su tabakası ile de kanal ve denizden göle taşınır. Ancak, bu örnekleme süresince Dalyan balıkçılığında öne çıkan dalyan kanalı içinde yetiştiriciliği yapılan *Sparus aurata* (Çipura) balığına ait erken evrelere rastlanmamıştır. Su kalitesi ve sedimentteki ağır metal kirliliği bakımından elde edilen olumlu sonuçlara rağmen, diğer kirlilik faktörlerinin balık türlerinin yumurtlamasını engellediği ve yumurta-larva gelişimini olumsuz etkilediği düşünülmüştür.

Anahtar kelimeler: Köyceğiz Dalyan Kanal Sistemi, ihtiyoplankton, balık yumurta-larva, bolluk ve dağılım

Yuvarlakçay (Muğla)'da Yaşayan Balıkların Mekânsal ve Zamansal Habitat İlişkileri

Gizem Demircan¹, Nildeniz Karakuş¹, Uğur Karakuş¹

¹Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Muğla
Sorumlu yazar e-posta: nildeniz@mu.edu.tr

Giriş: Akarsu sistemlerinin düzensiz doğası, bünyesinde yaşayan organizmaların ve habitatlarının mekânsal ve zamansal dağılımını da belirsiz kılar. Antropojenik olarak devamlı etki altında bulunan akarsular, biyoçeşitliliğin korunması için kritik önem taşımaktadır. Ülkemiz, biyoçeşitliliği koruma konseptinde değerlendirildiğinde önemli bir konumdadır. Endemik ve yerel türlerimizin korunması, öncelikle biyolojilerinin tam anlamıyla ortaya konmasıyla mümkün olabilmektedir.

Materyal ve Metot: Bu çalışmada Yuvarlakçay (Muğla)'da yaşayan balık türlerinin habitat ilişkileri incelenmiştir. Dere üzerinde belirlenen beş farklı istasyonda çalışma mevsimlik olarak yürütülmüştür. Her bir istasyonda 50 rastgele nokta seçilerek, derinlik, kıyıdan uzaklık, substrat yapısı, vejetasyon durumu, sualtı odunsu yapı oranı, örtün bitki örtüsü ve akıntı durumu not edilmiştir. Sırt tipi elektroşok cihazı ile rastgele seçilen bu noktalardan yakalanan balıklar kayıtlı altına alındıktan sonra suya geri bırakılmıştır.

Bulgular: Yapılan incelemeler sonucunda Yuvarlakçay deresinde 10 farklı balık türü tespit edilmiştir ve baskın balık türlerinin habitat profillerinde örtüşme görülmektedir. Baskın türlerden *Squalius fellowesii*, *Barbus xantos* ve *Capoeta aydinensis* temel olarak kıyıya yakın, iri taşların bulunduğu odunsu vejetatif zeminleri kullanırken, mevsimsel ve mekânsal farklılıkların habitat kullanımında önemli bir etkisi olmadığı ortaya çıkmıştır. *Rhodeus amarus* derede ilk kez tespit edilirken, daha az baskın ve korunmaya muhtaç bazı balık türlerinin habitat ilişkileri mevcut çalışma ile ortaya konmuştur.

Sonuç ve Tartışma: Tür çeşitliliğinin nispeten düşük bulunduğu Yuvarlakçay'da biyoçeşitliliği, tarımsal ve turistik faaliyetlerin yanı sıra dere üzerindeki alabalık yetiştirme tesislerinin de tehdit ettiği anlaşılmıştır. Sonuç olarak küçük bir akarsudaki balık topluluklarının mekânsal yapılanması, habitat iyileştirme eylemlerinin uygulanması gerekliliğini ortaya çıkarmıştır.

Anahtar kelimeler: *Knipowitschia caunosi*, *Oncorhynchus mykiss*, *Rhodeus amarus*.

Teşekkür: Bu çalışma TÜBİTAK 2209-A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Destekleme Programı kapsamında 1919B012101484 nolu proje ile desteklenmiş ve Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Su Ürünleri Hayvan Deneyleri Yerel Etik kurulu onayı (2021/13-2) ile yürütülmüştür.

İklim Değişikliği ve Tarımsal Sulama Tehdidi Altındaki Endemik Balık Faunası: Konya Kapalı Havzası Örneği

Mustafa Korkmaz¹, Fatih Mangıt², İlayda Dumlupınar³, Gültekin Yılmaz⁴, Arelly Ramírez-García⁵, Juan Pablo Pacheco⁶, Vildan Acar¹, Serhat Ertuğrul⁴, Cihelio Alves Amorim¹, M. Arda Çolak⁷, Cemrey Dede¹, Meltem Koru⁴, Melisa Metin¹, İ. Kaan Özgencil¹, Gül Canan Yavuz¹, İrem Gamze Arık¹, Kerem Gökdağ⁸, Nur Filiz¹, Zuhul Akyürek⁷, Korhan Özkan⁴, Meryem Beklioğlu¹, Erik Jeppesen^{1,9}

¹ Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Biyolojik Bilimler Bölümü, Ankara

² Hacettepe Üniversitesi, Biyoloji Bölümü, Ankara

³ Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara

⁴ Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri Enstitüsü, Mersin

⁵ Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Facultad de Biología, Mexico

⁶ Centro Universitario de la Regional del Este (CURE), Universidad de la República, Maldonado, Uruguay

⁷ Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeodezi ve Coğrafi Bilgi Teknolojileri, Ankara

⁸ Akdeniz Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Antalya

⁹ Sino-Danish Centre for Education and Research (SDC), Pekin, Çin Halk Cumhuriyeti

Sorumlu yazar e-posta: korkmazm@metu.edu.tr

Giriş: Konya Kapalı Havzası (KKH), Orta Anadolu Platosu'nda bulunan ve çölleşme riski yüksek yarı kurak ve kurak bir havzadır. Havzanın tatlı su potansiyeli düşük olmasına rağmen, KKH %74 endemizm oranı ile Türkiye'nin diğer havzalarına kıyasla en yüksek balık endemitesine sahiptir.

Materyal ve Metot: Bu çalışmada, GBIF, FishBase ve 2012-2022 yılları arasında gerçekleştirilen saha çalışmalarından elde edilen veriler kullanılarak endemik balık faunası belirlenmiş, iklim değişikliği senaryoları ve tarımsal sulama ilgili veriler ile değerlendirmeler yapılmıştır.

Bulgular: Literatür taraması ve örneklemelerin ardından KKH'da 28'i endemik olmak üzere 38 balık türü tespit edilmiştir. KKH'daki endemik balık popülasyonları, habitat kaybıyla birlikte son birkaç on yılda büyük azalmalar göstermiş ve bir zamanlar yaygın olan endemik balık türlerinin çoğu artık küçük sığınaklarla sınırlı olduğu gözlenmiştir. Öte yandan, KKH'nin endemik türleri arasında 16 tür nesli tükenme tehlikesi altında sınıflandırılmıştır ve bu türlerden dördü IUCN Kırmızı Listesi tarafından Kritik Tehlike Altında (CR) olarak sınıflandırılmıştır. Ayrıca Beyşehir Gölü ve kollarına endemik olan *Alburnus akili* ise Nesli Tükenmiş (EX) durumdadır. KKH'ında çoğu sulama amaçlı olarak tasarlanmış ve işletilen 22 rezervuar bulunmaktadır ve ayrıca nehirler ve yeraltı suları da sulama için kullanılmaktadır. 1995'ten 2019'a kadar, KKH'nin toplam tarım alanı %27 oranında azalmıştır. Ekili alandaki bu azalmalara rağmen, TÜİK'ten elde edilen verilere göre 2000 yılından sonra bitkisel üretim artmış ve beraberinde sulama amacıyla kullanılan su ihtiyacını yaklaşık olarak iki kat arttırmıştır. Havzadaki önemli tehditlerden bir diğeri ise suyun insan kaynaklı kullanımını ve biyolojik çeşitliliği tehdit eden iklim değişikliğidir. KKH, küresel olarak diğer kurak ve yarı kurak bölgelere benzer şekilde, iklim değişikliği nedeniyle artan sıcaklık ve azalan yağışa maruz kalması beklenmektedir.

Sonuç ve Tartışma: Mevcut durumu oldukça sorunlu olan KKH endemik balık faunası, iklim değişikliği ve kontrolsüz tarımsal sulamadan dolayı yaşanan yüzey suyu mevcudiyetindeki azalmaya bağlı olarak olumsuz etkilenmeye devam etmektedir. İklim değişikliği ile birlikte öngörülen artan sıcaklık ve azalan yağış ile birlikte bölgedeki yoğun arazi ve su kullanımının tatlı su sistemlerinin akış rejimlerini etkilemesi ve endemik balık faunasını daha hassas hale getirmesi muhtemeldir. Tatlı su balık popülasyonlarını korumak için uygun koruma önlemlerinin uygulanması gerekmektedir. Su kaynaklarının kullanımını sürdürülebilir sınırlarla kısıtlamak ve aynı zamanda ekosistem bozulmasını tersine çevirmek veya mevcut koşulları korumak için koruma çabalarını teşvik etmek için çözüm odaklı yönetim planları hazırlanmalı ve bu planlara uygun şekilde aksiyon alınmalıdır. Aksi halde KKH endemik balık fauna elemanlarından birçoğu bu olumsuzluklar ile birlikte *A. akili* gibi nesli tükenme tehlikesi ile karşı karşıya kalabilecektir.

Anahtar kelimeler: Biyolojik çeşitlilik, iklim değişikliği, sulama, habitat kaybı.

Teşekkür: Bu araştırma TÜBİTAK 2232 programı dahilinde 118C250 kodlu proje kapsamında desteklenmiştir.

İstilacı Tür Çakıl Balığı, *Pseudorasbora parva* (Temminck & Schlegel, 1846)'nın Farklı Sucul Ekosistemlerdeki Büyüme Özelliklerinin Araştırılması

Salim Serkan GÜCLÜ¹, Fahrettin KÜÇÜK¹, Ergi BAHRIÖĞLU¹, İskender GÜLLE²

¹Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi, Isparta

²Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü, Burdur

Sorumlu yazar e-posta: salimguclu@isparta.edu.tr

Giriş: Çalışmamızda, ülkemiz içsularındaki yabancı/istilacılar içerisinde en yaygın türlerden olan Çakıl balığı, *Pseudorasbora parva* (Temminck & Schlegel, 1846)'nın ticari balıkçılığın yapıldığı Beyşehir ve Eğirdir gölleri ile yapay bir gölet olan Onaç Baraj Gölü (Bucak-Burdur) olmak üzere 3 farklı ekosistemdeki popülasyonlarının büyüme özellikleri araştırılmıştır.

Materyal ve Metot: Çalışmada, Mart 2021-Haziran 2022 tarihleri arasında çok gözenekli germe ağlar, ıgırıp ve elektroşoker ile aylık örnekleme yapılarak 1186 adet *P. parva* örneği incelenmiştir.

Bulgular: *P. parva*'nın Beyşehir ve Eğirdir gölleri ile Onaç Baraj Gölü'ndeki yaş aralıkları sırasıyla; 0⁺-IV, I-V ve 0⁺-II yaş arasında değişmektedir. Popülasyonların, boy dağılımı aralığı 1,29-11,89 cm, ağırlık dağılımı ise 0,03-23,73 g arasındadır. İncelenen popülasyonların Von Bertalaffy büyüme eşitlikleri sırasıyla; Beyşehir Gölü, $W_t=17,99(1-e^{-0,4942(t+-0,306)})$ 3,144; $L_t=11,66(1-e^{-0,4942(t+-0,268)})$; Eğirdir Gölü, $L_t=11,83(1-e^{-0,3424(t+-0,99)})$, $W_t=16,87(1-e^{-0,3424(t+-0,99)})$ 2,7741 ve Onaç Baraj Gölü, $L_t=8,52(1-e^{-0,478(t+-0,397)})$, $W_t=6,52(1-e^{-0,478(t+-0,397)})$ 3,1654 olarak hesaplanmıştır. Ortalama büyüme performansı (ϕ' , phi prime) ise Beyşehir Gölü'nde 1,82; Eğirdir Gölü'nde 1,68 ve Onaç Baraj Gölü'nde ise 1,54 olarak bulunmuştur. Tam boy -ağırlık ilişkilerine ait b değeri ve regresyon katsayısı (R^2), Beyşehir Gölü popülasyonunda 3,144 (+Allometry) ve 0,9905; Eğirdir Gölü popülasyonunda 2,7741 (-Allometry) ve 0,7822; Onaç Baraj Gölü popülasyonunda ise 3,1654 (+Allometry) ve 0,9708 olarak bulunmuştur.

Sonuç ve Tartışma: Bu verilere göre, *P. parva*'nın 3 gölde de gelişen bir popülasyon oluşturduğu belirlenmiştir. Anadolu için çeşitlenme merkezi olarak kabul edilen ve birçok endemik balık tür habitatının söz konusu istiladan, yakın süreçte etkileneceği, bu nedenle Beyşehir Gölü'nde aynı habitatları paylaştıkları *Pseudophoxinus hittitorum* ve *Anatolichthys iconii*, Eğirdir Gölü'nde Egirdira nigra ve *A. iconii*, Onaç Baraj Gölü'nde ise *Pseudophoxinus ninae* için önemli tehdit oluşturabilecekleri düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Türkiye içsu balıkları, istilacı tür, *Pseudorasbora parva*, büyüme

Teşekkür: Bu çalışma, Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, 2020-BTAP2-0085 nolu proje tarafından desteklenmiştir.

Anadolu Endemiği Yağ Balığı'nın *Pseudophoxinus anatolicus* (Hankó, 1925) Beslenme Özellikleri

Meral Apaydın Yağcı¹, İsmail Erbatır², Abdulkadir Yağcı¹, Rahmi Uysal³, Abdullah Demir²

¹ Tarım ve Orman Bakanlığı, Koyunculuk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Bandırma, Balıkesir

² Tarım ve Orman Bakanlığı, Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Eğirdir, Isparta

³ Tarım ve Orman Bakanlığı, Eğirdir İlçe Müdürlüğü, Eğirdir, Isparta

Sorumlu yazar e-posta: meralyagci@gmail.com; meral.apaydinyagci@tarimorman.gov.tr

Giriş: Yağ balığı; *Pseudophoxinus anatolicus* Beyşehir Gölü ve Suğla Gölü'nde 1970'lere kadar önemli bir ticari tür olup, 2009 yılında tehlike altında tür olduğu ilan ederek kırmızı listeye almıştır. Bu çalışmada Kasım 2017 ve Ekim 2018 tarihleri arasında Konya ili Seydişehir ilçesi sınırları içerisinde bulunan Kızılca Göleti'nden yakalanan Yağ Balığı'nın *Pseudophoxinus anatolicus* (Hankó, 1925) mide içerikleri incelenmiştir. Yağ balığı beslenme kompozisyonu ilk kez gölette çalışılmıştır ve yağ balığı besin kompozisyonu ortaya çıkarılmıştır.

Materyal ve Metot: Yağ balığı örnekleri Seydişehir ilçesi Kızılca Göleti'nden 2017 yılı Kasım - 2018 yılı Ekim ayları arasında 12 ay süreyle aylık olarak 50'şer metre uzunluğunda farklı göz açıklığındaki monofilament uzatma ağları ile toplanmıştır. Beslenme özelliklerinin belirlenmesi amacıyla mide içerikleri % 4'lük formaldehit solüsyonunda muhafazaya alınmıştır. Midelerin dolu ve boş ağırlıkları, 0,0001 gr hassasiyetli AND marka dijital hassas terazi ile alınmıştır. Yağ balığı mide içeriği analizleri sayısal yüzde (% N) ve görülme sıklığı (% FO) ile analiz edilmiştir. Mutlak (AII) ve nispi (% RII) önem indeksleri kullanılmıştır.

Bulgular: Yağ balığı mide içeriğinde dolu mide oranı % 71,89, boş oranı % 28,11 olarak belirlenmiştir. Kızılca Göleti'nde yapılan bu çalışmada yağ balığının beslenme rejiminde sayısal yüzde olarak % 82,83'lük oran ile Bacillariophyta, % 15,66'lık oran ile Chlorophyta, % 0,87'lik oran ile Zooplanktonik organizmalar, % 0,23'lük oran ile Cyanophyta, % 0,32'lik oran ile Insecta, % 0,05'lik oran ile Balık, % 0,03'lük oran ile Annelida, % 0,01'lik oran ile Charophyta ve % 0,005 oran ile diğer organizmalar bulunmuştur.

Sonuç ve Tartışma: Kızılca Göleti'nde yapılan bu çalışmada yağ balığının beslenme rejiminde sayısal yüzde ve görülme sıklığına göre baskın grup Bacillariophyta olarak belirlenmiştir. Ayrıca nispi önem indeksine göre en önemli besinler Bacillariophyta ve Chlorophyta grubunda bulunmuştur. Yağ balığının omnivor bir beslenme özelliği gösterdiği belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Yağ balığı, beslenme kompozisyonu, Kızılca göleti

Teşekkür: Bu çalışma Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü tarafından (Tagem/Haysüd/2016/A11/P-01/1) desteklenmiştir. Projeye destek veren Eğirdir Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne ve arazi örneklemelerindeki yardımlarından dolayı proje çalışanlarına en derin teşekkürlerimizi sunarız.

Batman Baraj Gölü Ağ Kafeslerinde Yapılan Gökkuşığı Alabalık (*Oncorhynchus mykiss*) Yetiştiriciliğinde Su Kalite Etkilerinin Araştırılması

Nedim Özdemir¹, Nurettin Gülen², Mustafa Döndü³, Ebru Yılmaz⁴

¹Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, Muğla

²Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Su Ürünleri Bölümü, Aydın

Sorumlu yazar e-posta: ata.dadaoz@gmail.com

Giriş: Son yıllarda su ürünleri yetiştiriciliğinin geliştirilmesi amacı ile baraj göllerimizde ağ kafeslerde su ürünleri yetiştiriciliği, insan nüfusunun kaliteli protein temininin ana kaynağı olmasına karşın, yetiştiricilikten kaynaklanan üretim, bazı kaygı ve sorunları da beraberinde getirmiştir. Bu kaygıların başında su ürünleri yetiştiriciliğinin alıcı ortamlarda oluşturabileceği çevresel baskı ile beraber su kalite kriterlerindeki bozunmalardır. Bu çalışma Batman Baraj Gölü üzerinde faaliyet gösteren ağ kafes gökkuşığı alabalık işletmesinde yapılmıştır. Çalışmanın amacı Türkiye’de baraj göllerindeki ağ kafeslerde yetiştiriciliği yapılan gökkuşığı alabalığı işletmelerinde bazı su kalite değerlerinin hasat öncesi, hasat sonrası değerleri ve gölün doğal dengesi üzerine etkisini tespit etmektir. Aynı zamanda tespit edilen değerlerin baraj gölünün çevresel koşullarına ve doğal işleyişine etkisini ortaya koymaktır.

Materyal ve Metot: Batman Baraj Gölü’nde örnekleme noktası olarak, gökkuşığı alabalık yetiştiriciliği yapılan ağ kafeslerin yakınlarından ve referans noktası olarak 4 istasyon belirlenmiştir. Seçilen bu istasyonlarda Ekim 2020-Temmuz 2021 tarihlerinde bazı su kalite parametre analizleri 10 ay süre su ölçüm cihazları ile yerinde ve Diyarbakır DSİ 10. Bölge Müdürlüğü laboratuvar şartlarında yapılmıştır.

Bulgular: Batman Baraj Gölü’nden alınan su numunelerinde bazı fiziko-kimyasal parametrelerin analiz sonuçlarına göre: pH 7,88-9,18; su sıcaklığı 6,93-23,35 °C; elektriksel iletkenlik 433,80-488,67 μScm^{-1} ; tuzluluk % 0,27-0,32; çözülmüş oksijen 5,82-10,43 mgL^{-1} ; doymuş oksijen % 65,21-118,68; amonyum azotu (NH_4^+-N) 0,012-0,216 mgL^{-1} ; nitrit azotu (NO_2^--N) 0,011-0,143 mgL^{-1} ; nitrat azotu (NO_3^--N) 0,721-4,003 mgL^{-1} ; toplam fosfor 0,003-0,147 mgL^{-1} ; askıda katı madde 1,302-20,064 mgL^{-1} ; BOI_5 2,39-4,74 mgL^{-1} ve seki derinliği 1,00-3,73 m arasında değişim göstermiştir.

Sonuç ve Tartışma: Çalışma sonucunda Batman Baraj Gölü’nde faaliyet gösteren ağ kafes gökkuşığı alabalık işletmenin hasat öncesi ve sonrasındaki 10 aylık süreçte ölçülen nitrit azotu, nitrat azotu, amonyum azotu, toplam fosfor ve askıda katı madde miktarlarında su kalitesi kriterleri ile anlamlı ancak şimdilik tehlikeli olmayan boyutlarda bir kirlilik artışı yaşandığı gözlemlenmiştir. Bu çalışma sonuçları aynı zamanda Türkiye’deki baraj göllerinde faaliyet gösteren ağ kafes balık çiftliklerinin yönetimi ve sürdürülebilir akuakültür açısından çok önemlidir.

Anahtar kelimeler: Batman Baraj Gölü, Gökkuşığı alabalığı, Ağ kafes çiftliği, Su kalitesi, Fiziko-kimyasal parametreler, Çevresel faktörler.

Tetrametrinin Omurgasız Sucul Model Organizma Üzerine Etkilerinin İncelenmesi

Ali Fatih Yılmaz¹, Eda Akdağ¹, Pınar Arslan², Göktuğ Gül³, Aysel Çağlan Günel^{4,5}

¹Çankırı Karatekin Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Bölümü, Çankırı

²Çankırı Karatekin Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Çankırı

³Gazi Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Tıbbi Hizmetler ve Teknikleri Bölümü, Ankara

⁴Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi Fakültesi, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Bölümü, Ankara

⁵Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çevre Bilimleri Anabilim Dalı, Ankara

Sorumlu yazar e-posta: alifatihyltrk@gmail.com

Giriş: Piretroid sınıfından bir pestisit olan tetrametrin kimyasal olarak alkol ve esterleri içeren bir yapıya sahiptir. Böceklerde sinir hücrelerinde bulunan sodyum kanallarına bağlanarak sinir iletimini bozmaktadır. Bu durum böceklerde sinir sisteminin aşırı uyarılması ve felç ile sonuçlanır. Kullanım alanları tarım sektörü olmak üzere halka açık alanlar, evler ve hayvan barınaklarıdır. Bu çalışmada, sucul ekosistem omurgasız türlerinden biri olan tatlı su midyeleri (*Unio delicatus*) üzerinde tetrametrinin etkisi doku glutatyon seviyelerinin ölçülmesi buna bağlı olarak canlıdaki oksidatif stresin araştırılması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot: Bu çalışma kapsamında yerel balıkçılardan temin edilen ortalama 38,2 g ağırlığında, 6,5 cm uzunluğunda, 2,61 cm kalınlığında ve yüksekliği 3.47 cm olan tatlı su midyeleri kullanılmıştır. Adaptasyon ve aclimasyon süresi için midyeler içinde 40 L su bulunan 60 L'lik akvaryumlara yerleştirilmiştir. Bu süreçte ve deney sırasında akvaryumlardaki su sürekli havalandırılmıştır. Stok akvaryumlarından rastgele seçilen midyeler 15 L'lik akvaryumlara (10 midye/L) konularak deney düzeneği hazırlanmıştır. Midyeler 24 ve 96 saat boyunca 86,2 µg/L ve 862 µg/L konsantrasyonlarında tetrametrine (96 saatlik öldürücü konsantrasyonunun 1/10 ve 1/100 subletal konsantrasyonlarına) maruz kalmıştır. Çalışmada ayrıca kontrol ve solvent kontrol grubu bulunmaktadır. Maruziyet süreleri sonunda midyeler disekte edilerek sindirim bezi ve solungaç dokuları çıkarılmıştır. Tetrametrinin oksidatif stres üzerine etkisini belirlemek için glutatyon ve ileri oksidasyon protein ürünleri (AOPP) analizleri bu dokular kullanılarak çalışılmıştır.

Bulgular: Solungaç dokusu glutatyon seviyeleri tetrametrin uygulanan gruplarda kontrol grubuna göre değişkenlik göstermişken sindirim bezi glutatyon seviyeleri 861 µg/L tetrametrin uygulanan grupta kontrol grubuna göre anlamlı ölçüde arttığı tespit edilmiştir ($P<0.05$). Solungaç ve sindirim bezi dokularındaki AOPP seviyeleri tetrametrin uygulanan gruplarda kontrol gruplarına göre değişkenlik göstermiştir.

Sonuç ve Tartışma: Bu çalışma sonucunda tetrametrine maruz kalan midyelerde solungaç ve sindirim bezi dokularındaki glutatyon ve AOPP seviyelerinde farklılık gösterilmesi uygulanan maddenin canlıda oksidatif strese yol açtığını göstermektedir. Farklı biyokimyasal parametreler kullanılarak maddenin etkisi bu organizmada daha kapsamlı incelenmesi hedeflenmektedir.

Anahtar kelimeler: *Unio delicatus*, tetrametrin, glutatyon, AOPP.

Teşekkür: Bu çalışma, FPD-2023-8506 kod ile Gazi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir.

Pyriproxyfenin Tatlı Su Midyelerindeki Etkilerinin İncelenmesi

Eda Akdağ¹, Gülsüm Batmaz¹, Pınar Arslan², Aysel Çağlan Günel^{3,4}

¹Çankırı Karatekin Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Bölümü, Çankırı

²Çankırı Karatekin Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Çankırı

³Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Bölümü, Ankara

⁴Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çevre Bilimleri Anabilim Dalı, Ankara

Sorumlu yazar e-posta: edaa.akdag@hotmail.com

Giriş: Pyriproxyfen, tarım ürünlerinden turunçgillerde kırmızı kabuklu bite karşı; pamuk ve sebzelerde beyaz sineklere karşı kullanılan böcek gelişimi üzerinde etki gösteren bir insektisittir. Tarımsal alanlarda yaygın bir şekilde kullanılması nedeniyle hem karasal hem de sucul ekosistemlerde hedef dışı türler üzerinde etki gösterebilir. Pyriproxyfenin sucul organizmalar üzerindeki etkisi hakkında sınırlı sayıda çalışma vardır. Bu nedenle, sucul ekosisteme karışma olasılığı yüksek olan bu maddenin sucul organizmalar üzerindeki etkisinin bilinmesi gerekmektedir. Bu çalışmada, hedef dışı bir tür olan tatlı su midyelerinde pyriproxyfenin akut toksik etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot: Çalışma kapsamında balıkçılardan temin edilen tatlı su midyeleri *Anodonta vescoiana* (ortalama ağırlık 22.30 ± 7.83 ve ortalama uzunluk 4.59 ± 0.84 cm) laboratuvar koşullarına adaptasyon ve aklimasyonu için iki hafta süreyle suyu sürekli havalandırılan 60 L'lik akvaryumlara (40 midye/L) konulmuştur. Adaptasyon periyodu sonunda deney düzeneği için stok akvaryumlarından rastgele seçilen midyeler 10 L'lik akvaryumlara (6 midye/L) konularak hazırlanmıştır. Deneyde kontrol, solvent kontrol ve pyriproxyfen (50 ve 500 µg/L) grupları bulunmaktadır. 72 saat ve 7 gün sonunda örneklem olarak alınan midyelerden hemolemf, solungaç ve sindirim bezi dokuları alınmıştır. Toplam hemosit sayısı hemolemf dokusu kullanılarak, lipid peroksidasyonu ise solungaç ve sindirim bezi kullanılarak incelenmiştir.

Bulgular: 72 saat ve 7 gün süre ile pyriproxyfene maruz kalan tatlı su midyelerinin toplam hemosit sayılarında kontrol gruplarına göre azalma meydana gelmiştir. Solungaç ve sindirim bezi dokularındaki malondialdehit seviyesi ise kontrol gruplarına göre değişiklik göstermiştir.

Sonuç ve Tartışma: Bu çalışmanın sonuçları incelendiğinde tatlı su midyelerinin pyroproyfen maddesine karşı fiziksel anlamda hemosit sayılarında bir düşme ile tepki verdiği görülmektedir. Oksidatif stres parametrelerinden biri olan lipid peroksidasyonu ise canlının solungaç ve sindirim bezi dokularında stres meydana geldiğini göstermiştir.

Anahtar kelimeler: *Anodonta vescoiana*, pyriproxyfen, toplam hemosit sayısı, malondialdehit

Teşekkür: Gülsüm Batmaz TÜBİTAK 2211-A Yurtiçi Doktora Burs Programı 2022/1 tarafından desteklenmiştir.

İznik Gölü Sedimanında Organoklorlu Pestisit Seviyelerinin Belirlenmesi

Fatih Aydın¹, Meriç Albay¹

¹İstanbul Üniversitesi Su Bilimleri Fakültesi, İçsu Kaynakları ve Yönetimi ABD
Sorumlu yazar e-posta: fatih.aydin@istanbul.edu.tr

Giriş: İznik Gölü, Marmara Bölgesi'nde yer alan, yüzey alanı büyüklüğü bakımından ülkemizin beşinci, Marmara Bölgesi'nin en büyük gölüdür. Göl havzasında tarıma elverişli verimli toprakların bulunması nedeniyle meyve ve sebze üretimi oldukça yaygındır. Fakat yıl boyunca tarımsal ilaç kullanımı kontrolsüzce uygulanmaktadır. Tarımsal faaliyetlerde kullanılan veya farklı yollar ile toprağa ulaşan pestisitler; kimyasal, biyolojik ve fotokimyasal olaylar sonucu yağmur sularıyla göle taşınmaktadır. Bazı pestisitlerin yarılanma ömürlerinin uzun olması nedeniyle toprakta bulunma sürelerini ve yüzey sularına ulaşma ihtimalini artırmaktadır. Sudaki çözünürlükleri düşük olan ve sucul ekosisteme karışan organoklorlu pestisitler; su içerisindeki askıda katı maddelere, plankterlere, çürüten atıklara ve sedimana tutunarak birikirler. Bu özelliklerinden dolayı pestisitlerin yüzey sularında, canlı biyotada ve sedimanda birikiminin sürekli izlenmesi gerekmektedir. Bu çalışmada İznik Gölü'nden seçilen 6 istasyondan alınan sediman örneklerinde organoklorlu pestisit analiziyapılarak sedimandaki birikimin ortaya çıkarılması amaçlandı.

Materyal ve Metot: Ocak 2019-Aralık 2019 ayları süresince İznik Gölü'nü temsil edecek sayıda belirlenen 6 istasyondan 3 tekerrürlü sediman örnekleri alındı. Sediman örneklemeinde Ekman Grab kullanıldı. Sediman örnekleri yüksek vakum altında (-90 °C'de 24 saat) kurutulularak homojenize hale getirildi. Sediman örnekleri, sohxlet yöntemi (USEPA 3540C) kullanılarak ekstrakte edildi. Sonrasında ekstratler döner buharlaştırıcı da 10 mL kalıncaya kadar uçuruldu, saf azot gazıyla 1 mL'ye konsantre edildi. Viale alınan örnekler GC-MS cihazında analiz edildi.

Sonuç ve Tartışma: Çalışma kapsamında 6 istasyondan alınan sediman örneklerinde 17 OCP tespit edildi. Tespit edilen 17 OCP'nin ortalama konsantrasyonları 0,061±0,0162 ng/g kuru ağırlık ile 6,363±0,5937 ng/g kuru ağırlık arasında değişiklik gösterdi. 4 ve 5 numaralı istasyonlarda tüm OCP grupları kaydedildi. Endrin ve türevleri ile birlikte Heptaklor grubu, 3.istasyon hariç tüm istasyonlarda en yüksek konsantrasyonlara ulaşan gruplar oldu. Endrin grubu OCP'lerin kullanımının geçmiş tarım uygulamaları ile ilişkili olduğu düşünüldü. Yıl boyunca yağışların azalması, buna karşın yaz aylarında sıcaklığın artması nedeniyle gölü besleyen derelerin debilerinin düşmesine neden oldu. Bu durumun da tüm örneklemeelerde OCP konsantrasyonlarının yüksek konsantrasyonlara ulaşmasına katkı sağladığı sonucuna varıldı.

Anahtar kelimeler: İznik Gölü, Sediman, Organoklorlu pestisit.

Teşekkür: Bu çalışma İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir (Proje numarası: 30942). Örnekleme çalışmalarındaki yardımlarından dolayı Anıl ALGEDİK'e teşekkür ederiz.

Fitoplankton Komünitesi Isınma ve Besin Tuzu Artışına Nasıl Tepki Veriyor?: 1Yıllık Mezokozm Deneyi

Nur Filiz^{1,5}, Jessica Richardson^{2,3}, Heidrun Feuchtmayr², Laurence Carvalho⁴, Meryem Beklioğlu^{1,5}

¹Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Limnoloji Laboratuvarı, Biyoloji Bölüm, Ankara

²Centre for Ecology & Hydrology, Lancaster Environment Centre, Lancaster, United Kingdom

³School of Biological and Environmental Science, University of Stirling, Stirling, United Kingdom

⁴Centre for Ecology & Hydrology, Penicuik, United Kingdom

⁵Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ekosistem Uygulama ve Araştırma Merkezi, Ankara
Sorumlu yazar e-posta: nrflzster@gmail.com

Giriş: Besin tuzlarının aşırı artışı, tatlı sularda birincil stres sebebidir ve Avrupa'daki sığ göllerin yaklaşık %72'si, yaz besin tuzları konsantrasyonlarına göre ötrofik veya hipertrofik olarak sınıflandırılmıştır. Ötrofikasyon semptomlarının iklim değişikliği ile artan sıcaklıklarla şiddetlendiği de birçok çalışma tarafından ortaya konmuştur. Tatlı su fitoplanktonları hassastır ve çevresel streslerin sebep olduğu değişikliklere hızlı yanıt verir, bu da göl ekosistemlerindeki değişikliklerin iyi ve erken göstergeleri olarak kullanılmalarını sağlar. Isınma ve besin tuzu yüklemesinin fitoplankton topluluğu ve boyut yapısı üzerindeki birleşik etkilerini anlamak için Birleşik Krallık, Lancaster'da 12 aylık bir mezokozm deneyi yapılmıştır.

Materyal ve Metot: Her biri 2 metre çapında ve 1 metre derinliğinde olan 16 tank, ortam sıcaklığı (U) ve bunun 4 derece üstü (H) olmak üzere 2 farklı sıcaklık seviyesi ve ötrofik ve hipertrofik (bu tankların sonuna NP eklenmiştir) olmak üzere 2 farklı besin tuzu seviyesini içerecek şekilde, 4 farklı senaryoyu test etmek için kullanılmıştır. 1 yıl süren deneyde her bir senaryo 4 replika ile temsil edilmiştir.

Bulgular: Isıtılmış senaryolarda (H ve HNP) çoğunlukla Chlorophyta'nın baskın olduğu gözlemlendi, ancak yazın çoğunlukla Cyanobacteria hakimdi, ısıtılmamış tanklarda (U ve UNP) ise çalışma boyunca çoğunlukla Chlorophyta grubu baskın iken, U mezokozmlarında pikofitoplankton da yüksek miktarda bulundu. GMM sonuçları, zamanla tüm senaryolarda Bacillariophyta miktarı ve cins çeşitliliğinde önemli bir artış gösterdi. Fitoplankton boyutu, her iki stres etkeninin de (HNP) olduğu senaryolarda azalırken ilkbahardan sonra H ve UNP tanklarında beklenmedik bir şekilde arttı. Mevsimsel analizler, zamanın fitoplankton tepkileri üzerinde farklı senaryoların tek başına etkisinden daha büyük bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir.

Sonuç ve Tartışma: Hem ısıtma hem de yüksek besin tuzu (HNP) koşulları, çoğunlukla yaz aylarında baskın olan ve toksik türlerinin de artışa daha meyilli olduğu Cyanobacteria grubu dışında, fitoplankton taksonları üzerinde genellikle olumsuz bir etkiye sahipti. Bu koşullarda artan Cyanobacteria grubunun belirgin etkisi, cins zenginliğinde diğer senaryolara göre güçlü bir azalma ve fitoplankton boyutunda da bir düşüş olarak gözlemlendi.

Anahtar kelimeler: Fitoplankton, mezokozm, iklim değişikliği, ötrofikasyon, ısınma.

Beyşehir Gölü'ndeki Akbalık (*Squalius anatolicus*)'ın Büyüme Özellikleri

Vedat YEGEN¹, Soner ÇETİNKAYA², Rahmi UYSAL³, Fuat BİLGİN¹,
Hasan Musa SARI⁴, Savaş YILMAZ⁵

¹ Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Eğirdir/Isparta

²Akdeniz Su Ürünleri Araştırma Üretme ve Eğitim Enstitüsü Müdürlüğü, Kepez/Antalya

³ İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü, Eğirdir/ISPARTA

⁴ Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, Bornova/İzmir

⁵ Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Atakum/Samsun

Sorumlu yazar e-posta: vyegen@gmail.com

Giriş: Akbalık (*Squalius anatolicus*), Beyşehir Gölü'nün endemik balık türlerinden biridir. Göle 1978 yılında Sudak (*Sander lucioperca*) balığının aşılmasından sonra göldeki popülasyonunda azalma görülen türün büyüme özellikleri üzerine çalışmalar yapılmıştır. Çalışmamızda türün eşey dağılımı, yaş – eşey kompozisyonu, boy ve ağırlık dağılımları, yaş – boy, yaş – ağırlık, boy – ağırlık ilişkileri, kondisyon faktörü incelenmiştir.

Materyal ve Metot: Örneklemeye çalışmaları gölde belirlenen 7 istasyonda Şubat 2016 – Nisan 2017 tarihleri arasında yürütülmüştür. Örneklemelerde tül ıgırıp, farklı göz açıklığındaki fanyalı – fanyasız uzatma ağları kullanılmıştır.

Bulgular: Örneklemeye çalışmaları sonucunda 88 adet birey elde edilmiştir. Örneklerin %36,36'sını (32 adet) dişi, %19,32'sini (17 adet) erkek, %43,18'ini (38 adet) immatür bireylerin oluşturduğu belirlenmiş, %1,14'ünün (1 adet) cinsiyeti belirlenememiştir. Çalışma süresince elde edilen *S. anatolicus* örneklerinden yaş tayini için seçilen 71 örneğin yaşları 0 –VI arasında değişim göstermiştir. Örneklerin total boyları 4,5 – 48,5 cm, ağırlıkları 0,69 – 1500,90 g arasında değişim göstermiştir. Örneklerin boyca ve ağırlıkça büyüme denklemleri sırasıyla, $L_t=95,26(1-e^{-0,09(t+1,17)})$ ve $W_t=11545,51(1-e^{-0,09(t+1,17)^{3,1547}})$ olarak bulunmuştur. Boy ağırlık ilişkisinde elde edilen “b” değeri dişiler için 3,2392, erkekler için 3,0368, tüm örneklem için 3,1547 olarak hesaplanmıştır. Ortalama kondisyon faktörü değeri dişiler için, $1,140\pm 0,030$, erkekler için, $1,080\pm 0,028$, tüm örneklem için $1,033\pm 0,017$ olarak hesaplanmıştır.

Sonuç ve Tartışma: Çalışmamızda elde edilen *S. anatolicus* örneklerinin eşey dağılımı, gölde daha önce yapılan çalışmalarla karşılaştırıldığında her iki eşeyin oranının gölde daha önce yapılan çalışmaya göre düşük olduğu görülmektedir. Bunun sebebi çalışmamızda elde örneklerin %43,18'inin immatür bireylerden oluşmasıdır. Gölde daha önce yapılan çalışmalarda minimum I, maksimum VII yaşında bireyler elde edilmiştir. Çalışmamızda elde edilen bireylerin 0 – VI yaş aralığında olduğu tespit edilmiştir. Daha önceki çalışmalarda elde edilemeyen 0 yaş grubundaki bireyler ıgırıp örneklemeinden elde edilmiştir. Gölde daha önce yapılan çalışmalarda elde edilen çatal boy değerleri 12,2 – 45,0 cm arasında değişim göstermektedir. Çalışmamızda elde bireylerin çatal boy değerleri incelendiğinde minimum boy değeri, diğer çalışmaların değerlerine göre daha düşük, maksimum boy değeri ise daha büyüktür. Türün ağırlık dağılımı incelendiğinde minimum ve maksimum değerler açısından daha önce yapılan çalışmalardan farklılık göstermektedir. Boy ve ağırlık dağılımındaki bu farklılıklar örneklemeinde kullanılan av araçlarının farklılığından kaynaklanmaktadır. Çalışmamızda elde edilen sonuçlar boy ve ağırlık değerleri, daha önce yapılan çalışmanın değerlerinden yüksektir. Boy ağırlık ilişkisinden elde edilen “b” değerine göre örneklemeimiz pozitif allometrik büyüme göstermektedir. Türün çalışmamızda hesaplanan boy – ağırlık ilişkisinden elde edilen “b” değeri ve ortalama kondisyon faktördeğeri, diğer çalışmalara göre düşüktür.

Anahtar kelimeler: Beyşehir Gölü, Akbalık, 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.

Delice Irmağı (Kızılırmak)'nda Yaşayan Tatlısu Kefali (*Squalius cephalus*)'nin Bazı Büyüme Özellikleri

Göktuğ Gül¹, Sibel Atasağun²

¹Gazi Üniversitesi, SHMYO Tıbbi Laboratuvar Teknikleri Programı Gazi Üniversitesi, Ankara

²Ankara Üniversitesi, Fen Fakültesi, Hidrobiyoloji Anabilimdalı, Ankara

Sorumlu yazar e-posta: goktuggul@gazi.edu.tr

Giriş: Dünyanın can damarları özelliğindeki akarsular hem su sistemi içerisinde hem de dışarısında birçok canlı grubunun yaşamsal faaliyetlerini sürdürmesinde hayati derecede önemlidir. Kızılırmak nehrinin en büyük ve en önemli kolu olan Delice Irmağı Yozgat, Kırşehir ve Kırıkkale illeri sınırlarında akış özelliği göstermekte olup 426 km uzunluğa sahiptir. Geniş bir ekolojik toleransa sahip tatlısu kefali (*Squalius cephalus*) ülkemiz içsularında ve Delice Irmağı içerisinde geniş bir dağılıma sahiptir. Bu çalışma kapsamında Delice Irmağı ve kollarında yüksek popülasyon dinamiğine sahip, hayvansal protein olarak da yerel halk tarafından tercih edilen *S. cephalus*'un bazı büyüme özellikleri incelenmiştir.

Materyal ve Metot: Çalışma, Delice Irmağı anakolu ve ırmağı besleyen tüm kollarda Mart 2019-Şubat 2020 tarihleri arasında 22 istasyonda mevsimsel olarak elektroşoker cihazı ile avlama yapılarak yürütülmüştür. Toplam 19 istasyonda 304 bireye ulaşılmıştır. Bireyler yaşamsal döngülerinin aksamaması adına boy-ağırlık ölçümü sonrası ivedilik ile suya geri bırakılmıştır.

Bulgular: Avlama sırasında akarsuyun akıntılı ve durgun kesimlerinde, kum, çakıl ve kayalık olan tüm sediment yapılarında yaygın olarak rastlanmıştır. Ortalama boy $120,01 \pm 45,6294$ (48,00-320,00) mm; ağırlık $37,34 \pm 49,9978$ (1,04-357,87) g tespit edilmiştir. Boy-ağırlık ilişkisi denklemi $W = 0,000004 \times L^{3,244}$; kondisyon faktörü değeri $1,3644 \pm 0,2558$ (0,5926-1,9763) olarak hesaplanmıştır. *S. cephalus* boy-ağırlık ilişkisi parametrelerinden b değeri 3,244 olarak saptanmış olup bu değere göre pozitif allometrik büyümenin olduğu saptanmıştır. Korelasyon katsayısı (R^2) 0,979 olarak ilişkinin yüksek düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Türün geleceği için izleme çalışmalarının devam etmesinin önemli olduğu sonucuna varılmaktadır.

Anahtar kelimeler: Kefal, Büyüme, Kondisyon, Delice

Akarsularda Bozulan Ekolojik Sürekliliğin Yeniden Oluşturulması: Sapanca Havzası Pilot Çalışması

Özcan GAYGUSUZ¹, Serhat KÜÇÜKALİ², Meriç ALBAY¹, Çiğdem GÜRİSOY GAYGUSUZ³,
Gülşah SAÇ⁴, Zeynep DORAK¹, Latife KÖKER¹, Sevan AĞDAMAR⁵, Ahmet ALP⁶

¹İstanbul Üniversitesi Su Bilimleri Fakültesi İçsu Kaynakları ve Yönetimi Anabilim Dalı, İstanbul

²Hacettepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Hidrolik Anabilim Dalı, Ankara

³Trakya Üniversitesi Keşan Meslek Yüksekokulu, Edirne

⁴İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Çevre Biyolojisi ve Ekolojisi Anabilim Dalı, İstanbul

⁵Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Bayramiç Meslek Yüksekokulu, Çanakkale

⁶Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Hayvan Yetiştirme Anabilim Dalı, Kahramanmaraş
Sorumlu yazar e-posta: ozcan.gaygusuz@istanbul.edu.tr

Giriş: Nehir Havza Yönetim Planları hazırlanırken baskı-etkilerin belirlenmesi ve havzalara özgü çözümlerin geliştirilmesi gerekmektedir. Akarsular üzerindeki hidrolik engeller akarsu sürekliliğini olumsuz etkilemekte, buralarda yaşayan canlıların doğrusal ve yanal düzlemde hareketlerini kısıtlamakta hatta tamamen engelleyebilmektedirler. Türkiye akarsu havzalarında günümüze kadar yapılan çalışmalarda hidromorfolojik baskıların neden olduğu habitat parçalanması, ekolojik sürekliliğin bozulması, türlerin üreme faaliyetlerinin engellenmesi veya genetik olarak bağlantılarının kopması gibi etkilerin anlaşılmasına yönelik çalışmalar bulunmamaktadır. Pilot çalışma alanı olarak seçilen Sapanca Havzası'nda 8'i endemik olmak üzere 26 balık türü yaşamaktadır. Sapanca Havzası'ndaki derelerde birbirine yakın mesafelerde birden fazla bent, tersip bendi, menfez, beton kaplama vb. olmak üzere çeşitli hidrolik engeller bulunmaktadır. Üremek için derelere giren balık türleri engellerden dolayı 150-500 metre gibi kısa mesafelerde üreme göçü yapmak zorunda kalmaktadırlar. Bu durum balıkların üreme başarısını etkilemektedir. Sapanca Gölü havzasında saha çalışmaları devam eden bu çalışmanın amaçları şu şekilde özetlenebilir: (i) akarsular üzerindeki hidrolik engellerin konumlarının, hidrolik özelliklerinin ve tiplerinin belirlenmesi; (ii) akarsulara üreme göçü yapan balık türlerinin tespiti; (iii) pilot akarsu üzerinde yer alan düşük eğimli beton engel üzerinde yapısal değişim yapılarak ilk defa yenilikçi bir yaklaşımla Larinier balık geçidi yerleştirilmesi ve yapısal değişim öncesi-sonrasında değişen hidrolik koşulların ve balık göçlerinin 2 yıl süre ile aylık olarak izlenmesi; (iv) havzadaki her bir dereye özgü, balıkların memba ve mansap yönünde göç hareketlerini kolaylaştırmak için çözüm önerileri geliştirilmesi; (v) yaşam alanı akarsular olan balık türleri üzerinde hidrolik engellerin genetik açıdan baskı oluşturup oluşturmadığının anlaşılması.

Materyal ve Metod: Bu amaçlar kapsamında her bir akarsudaki engelin konumu belirlenip harita üzerine işlenecek, engellerin memba ve mansabında hidrolik ölçümler yapılacak ve balık varlığı izlenecektir. Akıma ait özellikler hızölçer cihaz ile sahada ölçülecektir. Pilot akarsu olarak Kurtköy Deresi belirlenmiştir ve bu akarsu üzerinde bulunan beton bir engel üzerine Larinier balık geçidi yerleştirilecektir. Larinier balık geçidi genelde %12'den büyük taban eğimine sahip engellerde başarılı bir şekilde uygulanmakta olup bu projede ilk defa özgün olarak saha koşullarında %4 taban eğimine sahip bir açık kanal üzerine yenilikçi bir yaklaşımla monte edilecektir. Ayrıca, hidrolik engellerin memba ve mansap kısımlarında avcılık yapılacak ve yaşam alanı olarak akarsuları tercih eden türlerin popülasyon içi ve popülasyonlar arası genetik özellikleri üzerindeki etkileri incelenecektir. Yakalanan balıkların sırt yüzgeçlerinden yüzme kapasitelerini engellemeyecek miktarda doku alınacak ve analiz edilecektir.

Bulgular: Çalışmamızın ön bulgularına göre Sapanca Gölü'ne akan dereler üzerindeki çeşitli hidrolik engellerin balık göçlerini durdurucu etkisi olduğu ve nehir sürekliliğini bozduğu tespit edilmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Bu çalışmanın sonuçları ile Türkiye'deki biyoçeşitliliğin korunmasına ve akarsulardaki ekolojik sürekliliğin sağlanmasına katkı yapılması beklenmektedir. Çalışma sonuçları endemik balık türlerinin yaşadığı Sapanca Gölü havzasında daha etkili balık koruma stratejileri uygulamak için kullanılabilir. Ayrıca, proje çıktılarının Türkiye ve Dünya akarsularındaki mevcut engellere uygulanabilmesi beklenmektedir.

Anahtar kelimeler: Akarsu Sürekliliği, Balık Göçleri, Genetik.

Teşekkür: Bu çalışma, TÜBİTAK 1001 Kapsamında 122Y318 numaralı ve "Akarsularda Bozulan Ekolojik Sürekliliğin Yeniden Oluşturulması: Sapanca Havzası Pilot Çalışması" başlıklı proje ile desteklenmiştir. İstanbul Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurul Başkanlığı'ndan 2023/04 numaralı Etik Kurulu Onayı alınmıştır.

Batı Anadolu'da Yayılış Gösteren endemik *Luciobarbus kottelati* ve *Luciobarbus lydianus* (Teleostei: Cyprinidae) Türlerinin Boy-Ağırlık İlişkileri ve Kondisyon Faktörleri

Salim Serkan Güçlü¹, Zekiye Güçlü²

¹Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi, Isparta
²Tarım ve Kırsal Kalkınmayı Destekleme Kurumu, Isparta İl Koordinatörlüğü, Isparta
 Sorumlu yazar e-posta: salimguclu@isparta.edu.tr

Giriş: Çalışmamızda, Büyük Menderes Nehri endemiği *Luciobarbus kottelati* (Menderes bıyıklısı) ve Gediz Nehri endemiği *Luciobarbus lydianus* (Lidya bıyıklısı) türlerinin, farklı habitat ve nehirlerin farklı havzalarındaki populasyonlarının boy-ağırlık ilişkileri ve kondisyon faktörleri araştırılmıştır.

Materyal ve Metot: Çalışmada, Kocabaş (Çan) Çayı ile Büyük Menderes ve Gediz nehirlerinin üst, orta ve alt havzalarından olmak üzere ıgırıp, serpme ve elektroşoker ile örnekleme yapılarak 116 adet *L. kottelati* ve 124 adet *L. lydianus* örneği avlanmıştır.

Bulgular: Örneklenen *L. kottelati* türünün Büyük Menderes Nehri populasyonunun boy dağılımı aralığı 8,22- 29,81 cm, ağırlık dağılımı 7,56-359,81 g; *L. lydianus* türünün Gediz Nehri populasyonunun boy dağılımı aralığı 8,82- 36,38 cm, ağırlık dağılımı 7,01-667,4 g ve Kocabaş Çayı populasyonunun boy dağılımı aralığı 10,01-23,31 cm, ağırlık dağılımı 12,99-147,89 g arasında değişmiştir. Populasyonların boy-ağırlık ilişkileri Büyük Menderes Nehri *L. kottelati* populasyonlarında, $W= 0,0209L^{2,7979}$ $r= 0,9942$ (-allometrik) (üst havza), $W= 0,0123L^{3,0134}$ $r= 0,9931$ (izometrik) (orta havza) ve $W= 0,0113L^{3,0297}$ $r= 0,9897$ (izometrik) (alt havza); Gediz Nehri *L. lydianus* populasyonlarında, $W= 0,0161L^{2,9138}$ $r= 0,9885$ (izometrik) (üst havza), $W= 0,0116L^{3,0289}$ $r= 0,9892$ (izometrik) (orta havza), $W= 0,0111L^{3,0686}$ $r= 0,9972$ (izometrik) (alt havza) ve Kocabaş Çayı populasyonun da ise $W= 0,0177L^{2,8602}$ $r= 0,9975$ (-allometrik) olarak hesaplanmıştır. Kondisyon faktörleri; *L. kottelati* türünde Büyük Menderes Nehri için $1,09\pm 0,11$, *L. lydianus* türünde Gediz Nehri için $1,27\pm 0,01$ ve Kocabaş Çayı için ise $1,19\pm 0,01$ olarak bulunmuştur.

Sonuç ve Tartışma: Bu verilere göre, *L. kottelati* ve *L. lydianus* türlerinin farklı habitatlardaki populasyonlarının genel itibarıyla izometrik büyüme gösterdiği ve gelişen populasyonlar oluşturduğu belirlenmiştir. Çalışmada iki tür için literatürde bildirilenden daha uzun maksimum boy değerleri belirlenmiş ve üç nehir havzasının akarsu ortamlarından boy-ağırlık ilişkisi parametrelerinin ilk kayıtları sunulmuştur. Çalışmanın sonuçları, özellikle su kirliliği, habitat kaybı, nehir düzenlemesi, su çekimi ve istilacı-yabancı balık girişleri tarafından tehdit edilen endemik türlerin yönetimi ve korunması için yararlı bilgiler sağlayarak, Türkiye içsularında bulunan balıkların boy-ağırlık ilişkisi bilgisine katkı sağlamanın yanı sıra gelecekte yapılacak çalışmalara önemli bir temel oluşturacaktır.

Anahtar kelimeler: Batı Anadolu, nehir, endemik, *Luciobarbus*, büyüme parametreleri.

Tatlı Su Ostrakodların (Crustacea) Ekolojik Özellikleri ile Fonksiyonel Karakterleri ve Fonksiyonel Çeşitliliğinin Farklı Yüksekliklerdeki İlişisinin Belirlenmesi

Okan Külköylüoğlu¹, Mehmet Yavuzatmaca¹, Ahmet Özdilek¹, Alaettin Tuncer²

¹Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Bolu

²Hacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara

Sorumlu yazar e-posta: kulkoyluoglu_o@ibu.edu.tr

Giriş: Bu çalışmada üç bileşeniyle (fonksiyonel çeşitlik, fonksiyonel zenginlik, fonksiyonel farklılık) birlikte fonksiyonel çeşitliliğin (FD) 800 ila 1500 m arasındaki yedi farklı yükseklik aralığında tatlı su ostrakodların ekolojik özellikleriyle ilişkisi çalışılmıştır.

Materyal ve Metot: Aksaray ilinde (Türkiye) 26-30 Mayıs 2022 tarihleri arasında rastgele seçilen 60 örnekleme noktasına ait 11 farklı habitat (sızar kaynak, havuz kaynak, dere, çay, göl, gölet, havuzcuk, su birikintisi, kanal, yalak, baraj) örneklendi. Örnekler standard el kepçesi ile yapılmış olup, her bir noktanın ekolojik ve coğrafik verilerinin ölçümleri yapılmıştır. Su analizleri Eskişehir Teknik Üniversitesi'nde gerçekleştirilmiştir. Fonksiyonel çeşitlilik analizi fundiversity R studio programı ile sonuçlandırılmıştır. Beraberinde, canonic uyum analizi (CCA), korelasyon analizi, ve suya ait kimyasal (Ca, Mg, K., Na) iyonların dağılımı üçgen dağılım yöntemiyle bulunmuştur. Analizlerde canlı ve ergin bireyler kullanılmıştır. Tür teşhisleri mevcut literatüre göre yapılmıştır.

Bulgular: Bu amaçla Aksaray ilindeki (Türkiye) 55 su ortamından 38 ostrakod taksonu toplanmıştır. 21 tür il için yeni rapor edilmiştir. Shannon-Wiener çeşitlilik endeksinde göre dört kozmopolit tür %90'dan fazla katkı vermiştir. CCA sonuçları, türler ve çevresel değişkenler arasındaki ilişkinin %76,8'ini açıklamıştır. Tuzluluk türler üzerinde en etkili değişken olmuştur. En yüksek fonksiyonel sapma ve fonksiyonel zenginlik sırasıyla 800-899 m ve 1100-1199 m yükseklik aralıklarında bulunmuştur. En yüksek fonksiyonel düzgünlük 1400-1499 m için açıklandığında, fonksiyonel dağılım 1200-1299 m aralığında daha yüksek bulunmuştur. Karapaksın orta uzunlukta olması, sol kapakçığın sağ kapakçığın üzerine binmesi, ikinci antende uzun yüzen kıllar, iyi gelişmiş bir üropod ve pürüzsüz bir kabuk yüzeyi, FD'de kullanılan en etkili türlerin ortak özellikleridir. Örnekleme bölgeleri, aynı zamanda dört katyon (Ca, Na, Mg, K) ile korelasyon gösteren ortak türler tarafından kümelendirilmiştir. Sonuçlar, 'fonksiyonel çeşitliliğin' ostrakod özelliklerini fonksiyonel ekolojileri ile ilişkilendirmek için kullanılabilirliğini göstermektedir.

Tartışma ve Sonuç: Örnekleme bölgeleri, aynı zamanda dört katyon (Ca, Na, Mg, K) ile korelasyon gösteren ortak türler tarafından kümelendi. Aksaray ilindeki 55 su ortamından 38 ostrakod taksonu toplanmıştır. 21 tür il için yeni olması daha önce geniş bir coğrafik çalışmanın olmamasına bağlanabilir. Shannon-Wiener çeşitlilik endeksinin %90'dan fazla katkıya sahip dört kozmopolit tür olduğunu göstermesi bu türlerin baskınlığı yanında örnekleme ortamlarının bu türler için daha uygun olduğunu ifade etmektedir. CCA sonuçlarına göre tuzluluk türler üzerinde en etkili değişken olarak bulunmuş olup, bu da kozmopolit türlerin söz konusu ortamlarda daha fazla toleransa sahip olduğunu ve yaşama şanslarını arttırdığını gösterebilir. Kaldı ki bu türlerin ortak özellikleri arasında karapaksın orta uzunlukta olması, sol kapakçığın sağ kapakçığın üzerine binmesi, ikinci antende uzun yüzme kıllarının olması, iyi gelişmiş bir üropod ve pürüzsüz bir kabuk yüzeyi, FD'de kullanılan etkili türlerin ortak özellikleridir. Sonuçlar, 'fonksiyonel çeşitliliğin' ostrakod özelliklerini fonksiyonel ekolojileri ile ilişkilendirmek için kullanılabilirliğini göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Fonksiyonel çeşitlilik, fonksiyonel karakterler, gösterge tür grubu, ostrakod, ekoloji

Teşekkür: Bu çalışma TÜBİTAK 121Y430 nolu proje tarafından desteklenmiştir.

Ankara, Eskişehir ve Kütahya İllerindeki Ostrakod Çeşitliliği, Dağılımı ve Birbirleriyle İlişkisi

Filiz Batmaz¹, Okan Külköylüoğlu¹, Mehmet Yavuzatmaca¹

¹Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Biyoloji Bölümü, Gölköy, Bolu
Sorumlu Yazar: filizbtmz@gmail.com

Giriş: Ostrakodlar kabuklu sucul omurgasız hayvanlardır. Bu küçük canlıların boyları 0.5 ila 5 mm arasında değişebilir. Yaygın dağılımları ve geniş ekolojik toleransları sayesinde hemen her tür (lotik ve lentik, tatlı ve tuzlu sular) sucul ortamda yaşayabilirler. Bu çalışmada Ankara, Eskişehir ve Kütahya illerinden toplanmış olan ostrakodların tür çeşitliliği belirlenmiş ve illerdeki dağılımları araştırılmıştır.

Materyal ve Metot: Ostrakod örnekleri Ankara ilinde 173 örnekleme noktasından, Eskişehir ilinde 118 örnekleme noktasından ve Kütahya ilinde 121 örnekleme noktasından rastgele örnekleme metoduyla toplanmıştır. Her bir örnekleme alanında ostrakod örnekleri 250 mikron hücre aralığı olan özel el kepçeleri yardımıyla su kütesinden alınmış ve özel kaplar içerisinde %70'lik etanol içerisinde saklanmıştır. Ostrakodların tür tayini grubauygun tür anahtarları yardımıyla Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi limnoloji laboratuvarında, Olympus BX-51 marka mikroskop kullanılarak yapılmıştır. SDR analiz programında Shannon-Wiener dağılım endeksi ve Henderson test elde edilen verileri yorumlamak amacıyla yapılmıştır.

Bulgular: Yapılan çalışma sonunda birbiriyle bağlantılı 3 ilde toplamda 47 ostrakod türü saptanmıştır. Ankara ilinde yapılan örnekleme noktasından 124 tanesinde toplamda 29 ostrakod türü bulunmuştur. Eskişehir ilinde 118 örnekleme noktasından 94 tanesinde 35 tür, Kütahya ilinde ise 121 örnekleme noktasından 91 tanesinde 23 tür tespit edilmiştir. Bu türlerden 13 tanesi her 3 ilde de ortaktır.

Sonuç ve Tartışma: Bölgeler arasındaki türler karşılaştırıldığında yalnızca Eskişehir'de bulunan türler (10 tür) diğer illerde bulunandan (Ankara 7 tür, Kütahya 3 tür) fazladır. Tüm bölgelerin Shannon endeksi $H' = 4.615$ bulunmuştur. Buna göre en etkili türlerin Shannon değerleri sırasıyla: *Heterocypris incongruens* $H' = 4.088$, *Heterocypris salina* $H' = 3.676$ ve *Ilyocypris bradyi* $H' = 3.254$ bulunmuştur. Henderson analiz sonuçlarına göre yapılan örnekleme sayısı elde edilebilecek tahmini tür sayısına yakın bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Ostrakod, Tür dağılımı, Ankara, Eskişehir, Kütahya.

Teşekkürler: Bu çalışma TÜBİTAK 2130172 ve 119Y640 numaralı projeleri ile desteklenmiştir. Sorumlu yazar FB, TÜBİTAK BİDEB 2211A bursiyeridir.

Çanakkale İlindeki Tatlı Su Ostrakodları'nın (Crustacea) Dağılımı ve Ekolojileri

Mehmet Yavuzatmaca¹, Okan Külköylüoğlu¹, Alper Ataman¹

¹Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Bolu
Sorumlu yazar e-posta: yavuzatmaca46@gmail.com

Giriş: Ostrakodlar sucul, yarı sucul ve karasal ortamlar da dahil olmak üzere denizel ve denizel olmayan habitatlarda bulunan küçük çift kabuklu (0,3-8 mm uzunluğunda) sucul kabuklulardır. Ostrakodların dağılımları, suların fiziko-kimyasal değişkenleri ile yakından ilişkilidir ve aynı zaman da kirliliğe karşı türe özgü tepkiler ve çevresel değişkenlere karşı tolerans seviyeleri değişkenlik gösterdiğinden ostrakodlar biyoindeksör olarak güncel ve geçmiş ortam durumlarının tahmini için kullanılmaktadırlar. Bu çalışmada Çanakkale ili sınırları içerisindeki tatlı su ostrakodları'nın ekolojileri ve çevresel değişkenlerle olan ilişkileri araştırılmıştır.

Materyal ve Metot: Çanakkale ilinde, 28 Ekim-2 Kasım 2022 tarihleri arasında 8 farklı habitat içeren rastgele seçilmiş 91 sucul noktadan ostrakod örnekleme yapılmıştır. Her bir örneklem noktasının coğrafik konumu GPS ile belirlenirken hava sıcaklığı, nemlilik ve rüzgâr hızı gibi veriler ise Testo 410-2 model anemometre ile ölçülmüştür. Anlık fizio-kimyasal değişkenler ise YSI-Professional Plus cihazı ile ölçülmüş ve suyun bulanıklığı ise WPA Turbidity Meter TU1100 ile ölçülmüştür. Ostrakod örnekleri 200 µm ağ gözüne sahip el kepçesi ile toplanmış ve üzerlerine %70'lik alkol eklenmiştir. Laboratuvarda ostrakod bireyleri sedimandan ayıklanmış ve uygun taksonomik anahtarlar ile tür teşhisleri yapılmıştır. Elde edilen veriler çok yönlü modern istatistiksel yöntemlerle değerlendirilmiştir.

Bulgular: Örneklenen 91 noktanın 57'sinde toplam 44 ostrakod (25 tür) taksonu tespit edilmiştir. Bunlar arasında *Heterocypris salina*, *Limnocythere inopinata* ve *Cypridopsis vidua* en çok rastlanan türler olmuşlardır. Son iki tür istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0,05$) negatif birlikte bulunma (cooccurrence) modeli gösteren tek türü temsil etmiştir. *Ilyocypris bradyi* ve *C. vidua* türleri sırasıyla yükseklik (%95) ve çözünmüş oksijen (- %63,3) ile önemli derece de yüksek korelasyonlar göstermişlerdir. Noktasal bazlı olarak hesaplanan Shannon çeşitlilik değerlerine göre en yüksek değerler baraj habitat tipine sahip 53 ($H' = 1,37$) ve 58 ($H' = 1,01$)'ci noktalarda bulunmuştur. Genelleştirilmiş eklemeli model (GAM) sonuçlarına göre çevresel değişkenler takson sayısı ve Shannon çeşitliliği değeri üzerinde önemli etki göstermemiştir. Kanonik uyum analizinin (CCA) ilk iki eksen çevresel değişkenler ve türler arasındaki ilişkinin % 62,6'sını açıklamış fakat kullanılan değişkenlerin hiçbiri tür dağılımı üzerinde önemli bir etki göstermemiştir. Türlerin çevresel değişkenlere olan optimum ve tolerans seviyeleri, CCA sonuçlarındaki tür davranışlarıyla uyumluluk göstermiştir. PERMANOVA sonuçlarına göre dere-akarsu, dere-yalak, baraj-yalak ve dere-baraj ikili habitat karşılaştırmaları arasında tür kompozisyonlarında farklılık olduğunu göstermiştir. Bu farklılığa en çok katkı yapan türler ise *I. bradyi*, *C. vidua*, *H. salina*, *Candona candida* ve *L. inopinata* olarak bulunmuştur. PERMDISP sonuçlarına göre habitatlarındaki tür çeşitlilikleri habitatlar arasında önemli farklılıklar göstermese de yalak habitatın da diğer habitatlara oranla tür çeşitliliği kısmen yüksek bulunmuştur.

Sonuç ve Tartışma: Şu ana kadar Çanakkale ilinde farklı çalışmalardan rapor edilen toplam 22 tür bilinmektedir. Bu türlerden 9 tanesi Çanakkale ilinde geniş örnekleme ilk ostrakod çalışması olan bu çalışmada da bulunmuştur. Dolayısıyla şu an da Çanakkale'den bilinen ostrakod tür sayısı 38' yükselmiştir. Türlerden *Candonocypris caledonica* Türkiye'den ilk defa rapor edilmiştir. Habitatlar arasındaki tür kompozisyonu lotik-lotik ve lotik-lentik gibi ikili karşılaştırmalarda farklılık göstermiş ve bu farklılıklara en çok katkı yapan türler kozmopolit türler olmuşlardır. Bulgular göstermiştir ki kozmopolit türlerin çeşitliliğe önemli katkı sağladığı ve aynı zamanda bu türlerin geniş tolerans ve dağılımlarından dolayı yapılan analizlerde anlamlı sonuçlar bulunamamıştır.

Anahtar kelimeler: Ostrakod, kozmopolit, habitat, dağılım, çeşitlilik.

Teşekkür: Bu çalışma 121Y430 nolu TÜBİTAK projesi tarafından desteklenmiştir.

Tatlı Su Ostrakodlarının (Crustacea) Adalardaki Dağılımı ve Habitat Belirleyici Özellikleri

Ahmet Özdilek¹, Okan Külköylüoğlu¹

¹Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Bolu
Sorumlu yazar posta: ahmetozdilek15@gmail.com

Giriş: Adalar kendilerine özgü şekilleri, boyutları, ekolojik özellikleri ve izolasyon dereceleriyle birlikte evrimsel hipotezlerin test edilebileceği doğal laboratuvarlardır. Ostrakodlar küçük kabuklular olup deniz, tatlı su ve acı sularda bulunmaktadır. Ostrakodların adalara hareketleri pasif yollarla gerçekleşmekte olup deniz dışı türlerinin ana karadan adalara ya da adalar arasındaki dağılımı kuş, rüzgar ve insan gibi diğer araçlarla gerçekleşmektedir.

Materyal ve Metot: Ostrakodların adalardaki dağılımları yeterince bilinmemekle beraber mevcut kaynakların araştırması sonucunda 76 cinse ait toplamda 245 tür üçü takımda olmak üzere Akdeniz dışındaki 91 adadan belirlenmiştir.

Bulgular: Adalar arasında yapılan Pearson korelasyon analizi sonucunda Akdeniz dışındaki 41 adayla enyüksek korelasyona Venezuela kıyılarında bulunan ve 13 tür barındıran Curaçao adası sahip olmuştur. Diğer taraftan Madre de Dios takımadaları ve Motupor, Ovea, Kerguelen, Yeni Zelanda, Clipperton, Santa Cruz ve Galapagos adalarında diğer Akdeniz dışı adalarla korelasyon bulunmamıştır.

Sonuç ve Tartışma: Twinspan analizine göre *Eucypris* fontana ile adalar iki gruba ayrılmıştır; birinci grup 19 tür ve ikinci grup 2 tür barındırmaktadır. Birinci grup 4türle 2 alt gruba ayrılmıştır ve *Stenocypris* major ikinci grubun iki alt gruba ayrılmasında rol oynamıştır. İkinci grup 2 tür ile iki alt gruba ayrılmıştır ve 6 adanın diğer adalardan da ayrılmasını sağlamıştır. Bu dallanmalarda adalardaki tür benzerliği yanında adaların birbirine olan mesafesi önemli gözükmektedir. Örneğin, ikinci gruptaki ikiye dallanmış 6 adanın içinde Galapagos adaları kendi aralarında benzerlik gösterirken, diğer 4 ada (3, 4, 7, 8 numaralı adalar) ise bunlardan iki gösterge olabilecek tür ile ayrılmıştır. Bu dört adanın lokasyonu farklılık göstermiştir. Bu çalışma Yüksek Lisans tezinin bir parçasıdır.

Anahtar kelimeler: Adalar, pasif dağılım, deniz dışı ostrakodlar, ada biyocoğrafyası teorisi, korelasyon analizi.

Artvin (Borçka) Baraj Gölü Güncel Sedimentlerinde Mevcut Toksik Metal Kirliliğinin Mevsimsel ve Alansal Değişimi

Koray Özşeker¹, **Bilal Onmaz**², Coşkun Erüz²

¹KTÜ Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü, Trabzon

²KTÜ Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi, Trabzon

Sorumlu yazar e-posta: ozseker.koray@gmail.com

Giriş: Dünyada sürdürülebilir su ekosistemlerinin korunması, iyileştirilmesi ve toplumun kullanımına sunulması yaşanan iklimsel olumsuzluklarla birlikte önem kazanmıştır. Bu su ekosistemlerinin en önemlilerinden biri de baraj gölleridir. Baraj gölleri, ülkemizde içme ve sulama suyu sağlama, su ürünleri üretimi, elektrik üretimi, ulaştırmanın yanında rekreasyon bakımından da ayrıca önem taşımaktadır. Bu kapsamda sunduğumuz bu çalışma ile Artvin ili sınırları içerisinde bulunan Borçka Baraj Gölü Sedimentlerinde mevcut karasal kökenli toksik metal kirliliğinin mevsimsel ve alansal dağılımının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot: Çalışma, derinlikleri 20 ile 40 m arasında değişen 3 farklı istasyonda 2022 yılında gerçekleştirilmiştir. İstasyonlar belirlenirken gölün giriş, orta ve çıkış bölgelerinin temsil edilmesi dikkate alınmıştır. Bakır (Cu), Kurşun (Pb), Çinko (Zn), Nikel (Ni) ve As (As) irdelenecek ağır metaller olarak belirlenmişlerdir. Metal analizleri ICP-MS cihazı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Toksik metal kirliliğinin boyutu ve çevresel etkileri Ekolojik Risk (Er) ve Jeoakümülyasyon (I_{GEO}) indekslerine göre irdelenmiştir.

Bulgular: Metaller mevsimlere göre irdelendiğinde Cu ($425,22-511,23 \mu\text{g g}^{-1}$), Pb ($151,13-190,54 \mu\text{g g}^{-1}$), Zn ($350,21-380,11 \mu\text{g g}^{-1}$), Ni ($48,13-70,11 \mu\text{g g}^{-1}$), ve As ($20,64-25,87 \mu\text{g g}^{-1}$) aralıklarında değişim gösterdikleritespit edilmiştir. En yüksek konsantrasyonlar Cu, Pb, Ni ve As metalleri için sonbahar mevsiminde gözlemlenirken, Zn metali ise ilkbahar mevsiminde belirlenmiştir. Metal konsantrasyonları ekolojik risk indeksine (Er) göre değerlendirildiğinde Cu (51,12) metalinin $40 < Er < 80$ aralığında belirlenmesinden dolayı Borçka Baraj Gölü için ekolojik riskin orta seviyede olduğu belirlenmiştir. Diğer metaller için ise indeks sonuçları $Er < 40$ aralığında tespit edildiğinden ekolojik riskin düşük olduğu sonucuna varılmıştır. Jeoakümülyasyon indeksine göre ise, Cu (2,73) ve Pb (2,47) metalleri $2 < I_{GEO} < 3$ aralığında belirlendiğinden dolayı çalışma alanı için kuvvetli kirlilik riski teşkil etmektedir. Zn (1,36) metali ise $1 < I_{GEO} < 2$ aralığında tespit edildiğinden kirlilik riski orta derecede sınıflandırılmıştır. Ni (-0,90) ve As (-0,22) metalleri için ise değerler $I_{GEO} < 0$ aralığında bulunduğundan kirlilik riski görülmemektedir.

Sonuç ve Tartışma: Günümüzde sucul ortamların kalitesi her ne kadar doğal kirlleticiler tarafından tehdit edilse de kirliliğin en temel nedeni antropojenik kaynaklı faaliyetlerdir. Borçka Baraj Gölü yüksek miktarda madencilik ve su ürünleri yetiştiriciliği faaliyetleri kaynaklı yoğun bir baskı altındadır. Bu gibi faaliyetler yüzeysularının doğal özelliklerini değiştirdiği ve sucul ekosistemlerde farklı sediment tabakaları oluşturduğu ve bunun da su ekosistemini olumsuz etkilediği bilinmektedir.

Anahtar kelimeler: Baraj Gölü, Kirlilik, Toksik metal, Risk indeksi.

Karadeniz'deki Bazı Akarsuların Deşarj Noktalarındaki Sedimentlerde Potansiyel Toksik Elementlerin Eko-Jeokimyasal Risk Değerlendirmesi

Handan Aydın¹, Yalçın Tepe², Fikret Ustaoglu²

¹Milli Eğitim Bakanlığı, Giresun

²Giresun Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Giresun

Sorumlu yazar e-posta: mbatin28@hotmail.com

Giriş: Aşırı nüfus artışı, plansız kentleşme, hızlı sanayileşme ve gelişigüzel tarım faaliyetleri önemli çevre sorunlarına neden olmuştur. Gelişmekte olan şehirlerde iz elementler, çeşitli nedenlerle geniş ölçüde su ortamına dağılmaktadır. Potansiyel toksik elementler (PTE), suda yaşayan organizmalar üzerindeki olumsuz etkileri açısından dünya çapında küresel bir sorun durumuna gelmiştir. Nehir ağızı sedimentleri çevresel kirlilik yükünü biriktirdikleri gibi çevre kirliliğinin belirlenmesi açısından da önemlidir.

Materyal ve Metot: Karadeniz bölgesinde üç büyük şehir olan Samsun, Ordu ve Giresun'dan ikişer akarsu seçilmiştir. Arazi çalışması sonbahar 2020- yaz 2021 aralığında mevsimsel gerçekleştirilmiştir. İstasyonlar batıdan doğuya doğru Yeşilirmak Nehri (S1), Terme Çayı (S2), Cevizdere Deresi (S3), Melet Irmağı (S4), Aksu Deresi (S5) ve Harşit Deresi (S6) olarak belirlenmiştir. Mevsimsel sediment örnekleri Van Veen Grap yardımıyla standartlara uygun olarak toplanmıştır. Sedimentler 105 °C'de 24 saat boyunca kurumaya bırakılmış ardından öğütülmüş ve 63 µm'lik elekten geçirilmiştir. Demir (Fe), alüminyum (Al), mangan (Mn), çinko (Zn), krom (Cr), kurşun (Pb), bakır (Cu), nikel (Ni), kobalt (Co), arsenik (As), kadmiyum (Cd) ve civa (Hg) analizi yapılmıştır. Metal analiz için öncelikle mikrodalga sindirme işlemi ve standart yöntem kullanılmıştır. Analizler indüktif eşleşmiş plazma-kütle spektrometresi (ICP-MS, Agilent 7700x) kullanılarak ölçülmüştür. TE'lerin kirlilik riskini belirlemek için zenginleştirme faktörü (EF) ve jeoakümülyasyon indeksi (I_{geo}), kontaminasyon faktörü (CF), potansiyel ekolojik risk faktörü (Er^I), toksik risk indeksi (TRI), kirlilik yükü indeksi (PLI), modifiye edilmiş tehlike katsayısı (mHQ) ve potansiyel ekolojik risk indeksi (PERI) kullanılmıştır. Ayrıca istatistiksel analiz olarak tek yönlü ANOVA, Pearson korelasyon katsayısı (PCC) ve hiyerarşik küme analizi (HCA) yapılmıştır.

Bulgular: Sonuçlar, PTE'lerin ortalama konsantrasyonlarına göre mg/kg olarak Fe (56659,83) > Al (39758,00) > Mn (1168,53) > Zn (155,03) > Cr (120,75) > Pb (93,71) > Cu (82,66) > Ni (44,93) > Co (17,98) > As (13,66) > Cd (0,99) > Hg (0,18) şeklinde sıralanmıştır. Sedimentte yer kabuğu değerleri kullanılarak yapılan değerlendirmede Mn, Cu, Cd ve Pb tüm istasyon ve mevsimlerde sınır değerleri aştığı görülmüştür.

Sonuç ve Tartışma: Ekolojik indekslerle yapılan değerlendirmelerde CF indeksine göre S4 ve S6'da Pb çok yüksek derecede kontaminasyon tespit edilmiştir. EF indeksine göre ise S4 Pb, S6'da Cd ve Pb belirgin zenginleşme sınıfında yer almıştır. I_{geo} indeksine göre S4 ve S6, Cd ve Pb metalleri için orta-güçlü kirlilik gözlenmiştir. Er^I indeksi ise tüm istasyonlarda Cd, orta ve yüksek düzeyli risk altında iken, S4 ve S5'de Pb bakımından orta düzeyli ekolojik risk bulunmaktadır. Tüm metallerin bütünleşik etkisini gösteren PLI'ya göre ise S3 ve S5 dışındaki tüm istasyonlarımızda (PLI > 1) kirlilik tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Potansiyel toksik element, Karadeniz, sediment kalite yönergeleri, kirlilik indeksleri, çok değişkenli istatistiksel analizler.

Teşekkür: Giresun Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) kapsamında (Proje No: FEN-BAP-C-281119-73) desteklenmiştir.

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

Gülsüm Batmaz¹, Pınar Arslan², Göktuğ Gül³, Aylin Sepici Dinçel⁴, Aysel Çağlan Günel^{5,6}

¹Çankırı Karatekin Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Bölümü, Çankırı

²Çankırı Karatekin Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Çankırı

³Gazi Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Tıbbi Hizmetler ve Teknikleri Bölümü, Ankara

⁴Gazi Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı, Ankara

⁵Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi Fakültesi, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Bölümü, Ankara

⁶Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çevre Bilimleri Anabilim Dalı, Ankara

Sorumlu yazar e-posta: gulsumbatmaz@gmail.com

Giriş: Abamectin (CAS No: 71751-41-2; C₉₅H₁₄₂O₂₈), bir mantar olan *Streptomyces avermitilis*'in fermantasyon sonucu meydana getirdiği makrosiklik bir lakton bileşiğidir. Akarisit, nematisit ve insektisit olarak geniş spektrumda haşerelere karşı kullanılan bir pestisitir. Bu nedenle yaygın kullanımı sonucu sucul ekosistemlere yağmur suları, drenaj suları, yüzey akışları ve sulama sularına karışarak ya da direkt uygulamalar sonucu ulaşarak hedef dışı türlerde de toksik etki göstermektedir. Bu çalışmada, sucul ekosistem omurgasız türlerinden biri olan tatlı su midyeleri (*Unio delicatus*) üzerinde abamectinin akut toksik etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot: Çalışmada, balıkçılardan temin edilen ortalama 40.32±3.1 g ağırlığında ve 66.77±3.24 mm uzunluğunda tatlı su midyeleri kullanılmıştır. Deneyler öncesinde midyeler, iki hafta süreyle 40 L su bulunan 60 L'lik akvaryumlarda laboratuvar koşullarına adapte edilmiştir. Adaptasyon süreci ve deney sırasında akvaryumlardaki su sürekli havalandırılmıştır. Deneylerde, stok akvaryumlardan rastgele seçilen 10 midye içinde 10 L su bulunan 15 L'lik akvaryumlara konulmuştur. Çalışma kapsamında ilk olarak abamectinin 96 saatlik ortalama öldürücü konsantrasyon (LC₅₀) değeri Finney'in probit analiz yöntemi baz alınarak U.S. EPA bilgisayar programına göre hesaplanmıştır. Çalışmanın ikinci aşamasında ana deneyler yapılmıştır. Bunun için abamectinin LC₅₀ değerinin altında belirlenen iki subletal konsantrasyona midyeler 24 saat, 96 saat ve 21 gün boyunca maruz kalmışlardır. Ayrıca, çalışmada kontrol ve solvent kontrol olarak iki adet kontrol grubu da bulunmaktadır. Maruziyet süreleri sonunda midyeler akvaryumlardan alınarak metrik ölçümlerinin yapılmasını takiben toplam hemosit sayısı ve hemosit canlılık yüzdesini belirlemek için hemolemf örnekleri alınmıştır. Hemosit hücreleri, Thoma lamı kullanılarak ışık mikroskopunda sayılmıştır.

Bulgular: Tatlı su midyelerinde abamectinin LC₅₀ değerleri %95 güven aralığında (minimum-maksimum) 96 saat sonunda 0.0275 (0.0123-0.0628) mg/L olarak tespit edilmiştir. Toplam hemosit sayısı abamectin uygulanan gruplarda kontrol gruplarına göre bir azalma meydana geldiği gözlenmiştir. Hemosit canlılık yüzdesi ise maruziyet süresi arttıkça arttığı tespit edilmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Çalışma kapsamında elde edilen 96 saat LC₅₀ değeri, farklı tür sucul canlılar için elde edilen değerler ile tutarlılık göstermektedir. Hemosit sayısındaki değişimler pestisit maruziyet sonucu canlıların strese girmesine bağlı olarak gösterdiği bir savunma sistemidir.

Anahtar kelimeler: Tatlı su midyesi, abamectin, toplam hemosit sayısı, hemosit canlılık yüzdesi, LC₅₀

Teşekkür: Bu çalışma, FGA-2022-7965 kod ile Gazi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir. Gülsüm Batmaz TÜBİTAK 2211-A Yurtiçi Doktora Burs Programı 2022/1 tarafından desteklenmiştir.

Tunceli İli Pülümür ve Ovacık İlçeleri Ephemeroptera (Insecta) Limnofaunası

Fethi Can¹, Nesil Ertorun¹

¹Eskişehir Teknik Üniversitesi, Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü, Eskişehir
Sorumlu yazar e-posta: fethican@anadolu.edu.tr

Giriş: Türkiye'nin Ephemeroptera faunası üzerine ilk ayrıntılı çalışma Kazancı (1984) tarafından yapılmıştır. Türkiye Ephemeroptera faunası ile ilgili günümüze kadar yapılan çalışmalarda bu takıma ait 14 familya, 33 cinse bağlı toplam 165 tür ve 4 alt türün varlığı tespit edilmiştir (Salur ve ark.2016; Türkmen 2023). Bu çalışmanın amacı, ülkemizin önemli su kaynaklarını bünyesinde barındıran Fırat ve Dicle havzasında yer alan Tunceli ilinin Ovacık ve Pülümür ilçelerinin Ephemeroptera faunasını ortaya koymak ve Doğu Anadolu bölgesinin Ephemeroptera faunasının tespitine yönelik çalışmalara katkıda bulunmaktır.

Materyal ve Metot: Bu çalışmada örnekler, Tunceli ilinin Ovacık ve Pülümür ilçelerindeki tatlı sulardan belirlenen 11 istasyondan, Mart-2019 ile Temmuz-2020 tarihleri arasında uygun göz açıklığına sahip elekler ile su kepçesi kullanılarak ve türlerin farklı habitat tercihleri göz önüne alınarak farklı ekolojik özelliklere sahip lokalitelerden toplanmıştır. Toplanan örnekler %70'lik etanol içerisinde laboratuvara getirilmiş ve teşhisleri yapılmıştır.

Bulgular: Bu çalışmada, Ovacık ve Pülümür ilçelerindeki farklı tatlı su kaynaklarından Ephemeroptera ordosuna ait toplam 2142 nimf toplanarak incelenmiş ve 5 familya bağlı, 10 cinse ait 19 tür tespit edilmiştir. Tespit edilen türler; *Baetis rhodani*, *B. vernus*, *B. lutheri*, *B. pavidus*, *B. melanonxy*, *B. milani*, *B. vadimi*, *Alainites muticus*, *Epeorus alpicola*, *E. znojkoii*, *E. caucasicus*, *Heptagenia coeruleans*, *Rhithrogena germanica*, *R. semicolorata*, *R. zelinkai*, *Ecdyonurus picteti*, *Habroleptoides confusa*, *Oligoneuriella orontensis*, *Caenis macrura*'dır.

Sonuç ve Tartışma: Çalışma alanında en fazla tür sayısı, Heptageniidae familyasından tespit edilmiş olup ikinci baskın familya ise Baetidae familyasıdır. Bu familyaların baskın olması, örnekleme yapılan lokalitelerin su kalitesinin temiz su karakterinde olduğunu göstermektedir. Tunceli İli, dağlık ve engebeli arazi yapısına sahip olup akarsular bakımından oldukça zengindir. Bu temiz ve doğal su kaynaklarında yayılış gösteren Ephemeroptera örnekleriyle beraber tüm makrozoobentoz çeşitliliğinin ayrıntılı olarak ortaya konması hem ülkemiz limnofaunasına hem de dünya faunasına önemli katkılar sağlayabilir. Bölgede gün geçtikçe yapılaşmanın artmasıyla birlikte, her geçen gün sucul habitatların daha fazla bu yapılaşmadan olumsuz etkilendiği bilinmektedir. Bu bakışla, ülkemizin doğal ve korunmuş alanlarından biri olan çalışma bölgesinde ilk kez böyle bir çalışmanın yapılmış ve 16 adet araştırma bölgesi için yeni kayıt türün belirlenmiş olması, bölgenin sucul habitatlarının makrozoobentoz faunası açısından daha ayrıntılı ve kapsamlı çalışmalarla incelenmesi sonucunda bu coğrafyadaki ve ülkemizdeki tür zenginliğinin daha net olarak ortaya konacağı kanaatindeyiz.

Anahtar kelimeler: Ephemeroptera, fauna, nimf, Munzur, Türkiye.

Teşekkür: Bu araştırmanın gerçekleşmesinde, katkılarından dolayı Öğr. Gör. Dr. Caner Aydın'ya teşekkür ederiz.

Bibliyografik Veri Setleriyle Analiz Yaklaşımı: Bentik Makroomurgasızlar ve İklim Değişikliği

Gürçay Kıvanç Akyıldız

Pamukkale Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 20160, Pamukkale, Denizli
Sorumlu yazar e-posta: gkakyildiz@pau.edu.tr

Giriş: Bu çalışma, iklim değişikliği ve bentik makroomurgasızlar ilişkisi üzerine yapılan ve kantitatif bir verianaliz yöntemi olan bibliyometrik analiz sonuçlarını ele almaktadır. Bibliyometrik yöntemler kullanılarak Web of Science (WoS) veritabanı üzerinden ilgili veri setleri toplanmıştır. Analiz sonuçları, çalışmaların yıllık büyüme oranı, ortalama yaş ve atıf sayısı gibi verileri ortaya koymaktadır. Ayrıca, kullanılan Anahtar kelimeler, yazarlar arası işbirliği ve çalışma yapılan kurumlar da çok yönlü olarak incelenmiştir. Bu çalışma, iklim değişikliği ve bentik makroomurgasızlar alanındaki araştırma eğilimlerini anlamamıza yardımcı olmakla birlikte alan ile ilgili gelişmeleri sayısal olarak vurgulamaktadır.

Materyal ve Metot: Veri analizine WoS veritabanı kullanılmıştır. Veri toplama süreci 1993-2023 yılları arasındaki bilimsel çalışmaları kapsamaktadır ve 106 farklı kaynaktan 316 araştırma makalesi içermektedir. Sonuçların doğru yorumlanmasını sağlamak açısından yayın dili İngilizce ile sınırlandırılmıştır. Bibliyometrik analize sadece orijinal çalışmalar dahil edilmiş, diğer belge türleri sınıflandırma analizlerinden hariç tutulmuştur. Bibliyometrik analizler Bibliometrix 3.0 kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Küresel ve yerel ölçekte en fazla atıf alan çalışmalar, indeks değerleri, en sık kullanılan Anahtar kelimeler, yıllara göre eğilim gösteren konular, birlikte oluşum ağı, tematik harita ve kümeleme analizleri incelenmiştir. Grafik arayüzleri RStudio ortamında Biblioshiny kütüphanesi kullanılarak hazırlanmıştır.

Bulgular: Son 30 yıla ait 106 farklı kaynaktan, 66 ülkeye ait 316 araştırma yayını incelenmiştir. Bibliyometrik analiz sonuçlarına göre, çalışmaların yıllık büyüme oranı %7,98 olarak belirlenmiştir. Dokümanların ortalama yaşı 6,89 yıldır ve doküman başına ortalama atıf sayısı 25,72'dir. Toplamda 14.512 referansa yer verilmiştir. Analizlerde kullanılan doküman içerikleri incelendiğinde, 1.031 farklı İlave AnahtarKelime (Keywords Plus, ID) ve 1.105 farklı Yazarın Anahtar Kelimesi (DE) kullanıldığı tespit edilmiştir. Çalışmalara toplam 1.120 farklı yazarın katkıda bulunduğu belirlenmiştir. Doküman başına ortalama 4,49 ortak yazarlık bulunurken, uluslararası ortak yazarlık oranı %39,94 olarak belirlenmiştir. Ülke içi (SCP) ve ülkeler arası (MCP) ortak yazarlık oranında sırasıyla ABD (SCP: 34, MCP: 5), İtalya (SCP: 16, MCP: 12), Almanya (SCP: 15, MCP: 12), Kanada (SCP: 15, MCP: 9), Birleşik Krallık (SCP: 11, MCP: 10), İspanya (SCP: 10, MCP: 6), Arjantina (SCP: 12, MCP: 2), Fransa (SCP: 6, MCP: 8), Çin (SCP: 7, MCP: 4) ve Avusturalya (SCP: 8, MCP: 2) yer almaktadır. Türkiye (SCP: 2, MCP: 0) bu sıralamada 32. sırada yer almaktadır. İklim değişikliği ve bentik makroomurgasızlarla ilgili çalışmaların özellikle 2008 yılından itibaren artış gösterdiği görülmektedir. Araştırmaların yapıldığı kurumlar, ülkeler ve Anahtar kelimeleri içeren üç-alanlı plot analizleri yapılmıştır. En önemli ilk on kaynak dikkate alındığında, en fazla araştırma makalesine sahip kaynaklar sırasıyla Hydrobiologia (34), Freshwater Biology (32), Science of the total environment (32), Fundamental and Applied Limnology (14), Ecological Indicators (12), Freshwater Science (12), Global Change Biology (10), Water (9), Journal of the North American Benthological Society (8) ve River Research and Applications (8) olarak belirlenmiştir. En fazla atıf alan kaynak ise Freshwater Biology (2189) olup, en az atıf alan kaynak Ecological Applications (245) olarak tespit edilmiştir. Ayrıca birlikte oluşum ağı, tematik haritalar ve kümeleme analiz grafikleri elde edilmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Bu çalışma, iklim değişikliği ve bentik makroomurgasızlar arasındaki ilişkiye dayanan kantitatif bibliyometrik analiz sonuçlarını kapsamlı bir şekilde ele almaktadır. Literatürdeki eğilimler, çalışmalar arasındaki işbirliği ve ilgili detaylar ortaya konarak ilerideki araştırmalar için rehberlik sağlamaktadır. Araştırmanın sonuçları, bu alandaki bilimsel çalışmalara odaklanmayı ve iklim değişikliği ile bentik makroomurgasızlar arasındaki ilişkiyi daha iyi anlamayı destekler niteliktedir.

Anahtar kelimeler: Bibliometrix, biblioshiny, bentoz, R Studio, bibliyografik.

Küçükçekmece Lagünü'nün Bakteriyel Komünite Çeşitliliği

Emine Gözde Özbayram¹, Latife Köker¹, Reyhan Akçaalan¹, Meriç Albay¹

¹ İstanbul Üniversitesi, Su Bilimleri Fakültesi, İçsu Kaynakları ve Yönetimi ABD, İstanbul
Sorumlu yazar e-posta: gozde.ozbayram@istanbul.edu.tr

Giriş: Dar bir kanal ile Marmara Denizi'ne bağlı olan Küçükçekmece Lagününde, uzun yıllar süren çevresel baskılar su kalitesinin bozulmasına ve sedimanda büyük bir atık yükünün birikimine neden olmuştur. Bunun yanı sıra, lagünü besleyen Sazlıdere üzerine baraj yapılması lagüne tatlısu girişini engelleyerek lagünde tuzluluğun yükselmesine yol açmıştır. Küçükçekmece lagünü, dipte anoksik koşullar, yüzeyden tabana doğru tuzluluk ve Hidrojen Sülfür (H₂S) konsantrasyonlarındaki artışlar nedeniyle kararsız ve ileri derecede zarar görmüş su kütlesi haline gelmiştir. Bu çalışmada, Küçükçekmece Lagününde çevresel baskılar nedeniyle önemli değişime uğrayan bakteriyel komünite çeşitliliğinin mevcut durumunun belirlenmesi ve lagünde ölçülen su kalitesi parametreleri ile ilişkisinin ortaya konması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot: Çalışma kapsamında 2022 yılı Haziran ayında ikisi kıyı ve biri göl ortasından olmak üzere üç örnekleme noktası belirlenmiş, kıyı istasyonlarından yüzeyden, göl ortasından ise yüzey, orta ve dip olmak üzere derinliğe bağlı olarak örnekleri alınmıştır. Ayrıca göl ortasından sediman örneği de alınmıştır. Bu amaçla, su örnekleri 0.22 µm steril filtrelerden süzülüp, filtre örneklerinden ve direkt sediman örneğinden çevresel DNA izolasyonu yapılmıştır. İzole edilen gDNA miktarı ve kalitesi tespit edildikten sonra, bakteriyel komünite çeşitliliği 16S rRNA ampikon dizileme yöntemi ile Illumina MiSeq platformunda incelenmiştir.

Bulgular: Lagünün yüzeyinde %13.4 olarak bulunan tuzluluk konsantrasyonu 18m'de %16.58 olarak ölçülmüş, yüzey sularında 6.64-7.98 mg/L arasında değişiklik gösteren çözülmüş oksijen konsantrasyonunun derinliğe bağlı olarak azaldığı, 11 m'den sonra 1 mg/L'nin altına düşerek anoksik koşulların olduğu gözlemlenmiştir. Bunun yanı sıra 14 m derinlikten sonra H₂S tespit edilmeye başlanmış, 18 m'de 20.4 mg/L olarak ölçülmüştür. Yüzey suyu örneklerinde bakteriyel çeşitlilik benzer bir profil göstermiş, komünitenin Bacteroidota, Proteobacteria ve Actinobacteriota türleri ile baskılandığı tespit edilmiştir. Cins düzeyinde, Cyanobium türlerinin yoğun olduğu görülmüştür. Bunu, Algoriphagus, OM190, Nitriliruptoraceae türleri izlemiştir. Su kolonunda derine inildikçe çeşitliliğin arttığı, sedimanda ise bakteriyel topluluğun daha eşit dağıldığı tespit edilmiştir. Lagünün en derin noktasından alınan örnekte (18 m - sediman üstü) kükürt döngüsünde önemli rol oynayan *Sulfurimonas*, *Thiomicrobacterium* türleri ile anaerobik ortamda yaşayabilen kemoorganotrofik *Draconibacterium* türlerinin yoğun olarak bulunduğu görülmüştür. Sedimanda komünite çeşitliliğinin oldukça yüksek olduğu ve komünitenin Desulfobacterota, Chloroflexi ve Planctomycetota şubelerine ait türlerce baskılandığı belirlenmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Çalışmada elde edilen sonuçlara göre, bakteriyel çeşitliliğin derinliğe bağlı olarak kayda değer oranda değiştiği, komünite yapısının önemli ölçüde farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Derinlikle birlikte artan tuzluluk, azalan çözülmüş oksijen ve artış gösteren H₂S konsantrasyonunun bakteriyel komünite üzerine etkisi açıkça görülmüştür. H₂S konsantrasyonu arttıkça bakteriyel komünite içinde anoksik türler baskın hale gelmiştir. Sedimanda daha çok kirliliğe maruz kalmış alanlarda yoğun olarak bulunan bakteriler tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Bakteriyel komünite, çevresel DNA, 16S rRNA, Illumina MiSeq, metagenomik analiz.

Yozgat İli Farklı Su Ekosistemlerinde Zooplankton Tür Çeşitliliği ve Bazı Fiziko-Kimyasal Parametrelerle İlişkisi

Ahmet Altındağ¹, Duygu Berdi¹

¹Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Ankara Üniversitesi, Ankara
Sorumlu yazar e-posta: altindag@science.ankara.edu.tr

Giriş: Planktonik organizmalar sucul besin zincirinde çok önemli rol oynarlar. Planktonun hayvansal kısmını oluşturan zooplanktonik organizmalar trofik besin zincirinin önemli bileşenleridir. Zooplanktonun birincil üretim ile daha yüksek trofik seviyeler arasında bulunan en önemli halka olması, içinde buldukları suların kalitesi hakkında indikatör olarak ro oynamaları tatlısu ekosistemlerinde büyük önem taşımaktadır. Yapılan bu çalışmada Yozgat ilinde bulunan 105 farklı su ekosisteminden zooplankton örnekleri alınmış ve su kalite parametreleri tespit edilmiştir. Ayrıca tespit edilen zooplankton türleri ile içinde buldukları su kalite parametreleri arasında ilişkisi çeşitli istatistiksel yöntemlerle ortaya konmuştur.

Materyal ve Metot: Yozgat İlinde zooplankton örnekleri rastgele ziyaret edilen sucul ekosistemlerden horizontal (yatay çekim) yapılarak 55 µm'luk açık tip plankton kepçesi ile toplanmıştır. Örnekler steril çift kapaklı 100 ml'lik plastik toplama kaplarına alınarak buzluk içinde muhafaza edilmiştir. Her bir noktada coğrafik bilgi (koordinat, yükseklik, basınç vb.) Coğrafik Pozisyon Bulma Sistemi (GPS) aleti ile kayıtlanmıştır. Su analizleri için 100ml'lik steril çift kapaklı plastik kaplar kullanılmıştır. Her bir örnek buzluk içinde saklanmış ve analiz için Eskişehir Teknik Üniversitesi laboratuvarına gönderilmiş ve analizler burada yapılmıştır. Her bir örnekleme noktasında alana ait fotoğraf ve video çekimleri yapılarak gerek arazi ve gerekse söz konusu sucul ortama ait bilgiler kayıt altına alınmıştır. Tespit edilen türlerin sıklık (frekans) analizleri yapılmış ve çevresel faktörler ile zooplankton türleri arasındaki ilişkileri ortaya çıkarmak için Çok Değişkenli İstatistik ile Kanonik Uyum Analizi (CCA) yapılmıştır.

Bulgular: Yapılan araştırmada Yozgat'da 105 farklı su ekosisteminden alınan zooplankton örneklerinde yapılan incelemesonucunda Rotifera'dan 57, Cladocera'dan 12 ve Copepoda'dan 4 tür olmak üzere toplam 73 tür tespit edilmiştir. Zooplankton türlerine genel olarak bakıldığında sıklık(frekans) dağılım analizine göre Rotifera'dan *Trichotria pocillum*, Cladocera'dan *Simocephalus vetulus*, *Chydorus sphaericus* ve Copepoda'dan *Cyclops strenuus* baskın türler olarak tespit edilmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Yapılan bu çalışma da Rotifera tür çeşitliliğinin fazla olduğu görülmüştür. Yapılan Sıklık Frekans analizine göre en sık rastlanan tür: *Simocephalus vetulus* 'tur. Sonrasında sırayla *Chydorus sphaericus*, *Cyclops strenuus*, *Filinia longiseta*, *Lepadella patella*, *Bosmina longirostris* ve *Euchlanis dilatata* 'dır. Yapılan çalışma sonucunda zooplankton türlerinin bulunuşunda. CCA analizi sonucunda Turbidite (r:0.936) ile sırasıyla *Filinia longiseta* (r:0.549), *Pompolyx sulcata* (r:0.467), *Polyarthra vulgaris* (r:0.467), *Trichocerca pusilla* (r:0.413), *Brachionus calyciflorus* (r:0.357) ve *Keratella quadrata* (r:0.326) istatistiksel olarak en anlamlı pozitif ilişki gösteren türler olmuştur. Yine aynı bu türler ile sıcaklık (r:0.483) ve pH (r:0.445) arasında ise kısmen anlamlı pozitif korelasyon gözlemlenmiştir. Ayrıca. pH (r:0.865) ve sıcaklık (r:0.702) değişkenleri sırasıyla *Pleuroxus aduncus* (r:0.431), *Anureopsis fissa* (r:0.391), *Canthocamptus staphylinus* (r:0.371), *Keratella cochlearis* (r:0.337) ve *Bosmina longirostris* (r:0.317) istatistiksel olarak en anlamlı pozitif ilişkiye sahip türlerdir.

Anahtar kelimeler: Zooplankton, Biyoçeşitlilik, Fiziko-Kimyasal, Yozgat

Teşekkür: Yapılan bu çalışma 121Y430' nolu Tübitak 1001 projesi tarafından desteklenmiştir.

Tardigratlarda Proton Radyasyonu Sonrası Canlılık Aktivitelerinin ve Dayanıklılık Mekanizmalarının Değerlendirilmesine Dair Bir Ön Çalışma

Metehan Kara¹, Duygu Berdi², Fatma Küçük Baloğlu^{1,3}, Emre Keskin⁴, Bilge Demirköz⁵, Ahmet Altındağ²

¹ Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Biyolojik Bilimler Bölümü

²Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Ankara Üniversitesi

³Giresun Üniversitesi, Biyoloji Bölümü

⁴Ziraat Fakültesi, Su Ürünleri Mühendisliği Bölümü, Ankara Üniversitesi

⁵Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fizik Bölümü

Sorumlu yazar e-posta: metehannn.karaaa@gmail.com

Giriş: Bazı canlı grupları kuruma, donma, yüksek sıcaklık, çeşitli kimyasal maruziyeti, radyasyon gibi zorlayıcı çevresel koşullar altında hayatta kalmak için çeşitli adaptasyonlar geliştirmiştir. Radyasyon çoğu canlıda ciddi DNA lezyonlarına neden olarak çift zincirde kırılmaya, genom kararsızlığına ve hatta ölüme yol açabilmektedir. Farklı canlı grupları üzerinde yapılan araştırmalar özellikle kriptobiyotik özellik gösteren tardigratların radyasyon toksisitesinden sağ olarak kurtularak yüksek dozda radyasyona karşı olağanüstü tolerans gösterdikleri ortaya koyulmuştur. Ancak bu organizmaların radyasyon dayanıklılık seviyelerinin ve radyasyon sonrası DNA hasarlarını hafifletici mekanizmalarının tam olarak ne olduğu bilinmemekte olup proteinlerin etkili bir şekilde korunmasının ve gelişmiş DNA onarım sisteminin, yüksek doz radyasyona karşı toleransta birlikte önemli rol oynadıkları düşünülmektedir.

Materyal ve Metot: Çalışma kapsamında Ankara Üniversitesi Algoloji Laboratuvarında kuru halde bulunan yosun substratı 4 saat süre ile su dolu bir beherde bekletilerek tardigratların aktif hale getirilmesi sağlanmıştır. Stereo Mikroskop altında izole edilen 200 aktif tardigrat Ankara ODTÜ İVME-R bünyesinde SDH (saçılmalı demet hattı) test altyapısında farklı dozlarda (500, 1000, 1500,2000 Gray) proton radyasyonuna maruz bırakılmıştır. Daha sonra ise canlıların yüksek radyasyon dayanım sınırlarındaki canlılık oranı kayıt altına alınmıştır.

Bulgular: Canlıların proton radyasyonu maruziyeti öncesinde canlılıkları tespit edilen Tardigratların proton radyasyon maruziyeti sonrasında hayatta kalım oranlarına bakılmıştır. Birçok canlı türünün dayanamayacağı sınırlarda radyasyona maruz kalmalarına rağmen tardigratlarda %95 oranında yüksek bir canlılık gözlemlenmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Bu çalışma özellikle tardigratların proton radyasyonu maruziyeti sonrasında hayatta kalım oranlarını tespit amacıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışmamızdaki radyasyon uygulama dozlarında tardigratların canlılık oranı insanların ve birçok canlıların dayanım oranıyla karşılaştırıldığında önemli bir farklılık gözlemlenmiştir. Özellikle insanlardaki proton dayanım sınırları 5-10 Gray civarlarında gözlemlenirken bu çalışmada tardigratlarda 2000 Gray proton radyasyonunda yüksek bir derecede hayatta kalınım görülmüştür. Bu anlamda bu çalışmanın ilerletilerek bu canlıların radyasyon maruziyeti sonrasında nasıl bir moleküler mekanizmaları olduğunun ortaya çıkarılması hem radyasyonun hücreye etkisini anlamak açısından önemliken bunun yanında uzay biyolojisi ve radyoterapi gibi alanlara etki edebileceği rahatlıkla söylenilebilmektedir. Hayatta kalan canlıların maruziyet sonrasında nasıl bir değişim geçirdiğini göstermek amacıyla FTIR spektroskopisi çalışmaları yapılmıştır. Bununla beraber çalışmanın daha ileri deneylerle desteklenerek radyasyon maruziyeti sonrasında dayanıklılıklarının altında yatan moleküler mekanizmaların aydınlatılması ve radyasyonun biyomoleküllere olan etkilerinin araştırılmasına yönelik çalışmalarımız devam etmektedir. Bu savunma mekanizmalarını aydınlatıcı çalışmaların hem hücresel hem de biyomolekül düzeyindeki araştırmaların artırılması kanaatindeyiz.

Anahtar kelimeler: Tardigrada, Proton, Radyasyon, Hayatta Kalma.

Arthrotardigrada'ya ait *Paratanarctus* cinsinin Marmara Denizi'nden İlk Kaydı

Enes Ciftci¹, Berke Güner¹, Duygu Berdi¹, Özlem Arslan¹, Ahmet Altındağ¹

¹Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Ankara Üniversitesi, Ankara
Sorumlu yazar e-posta: enes.ciftci00@gmail.com

Giriş: Yaygın adıyla su ayıları olarak bilinen tardigratlar, vücut boyutları 0.5 ile 1.2 mm arasında değişen, dünya üzerinde çeşitli deniz, tatlı su ve karasal yaşam alanlarında yayılım gösteren mikroskobik metazoalardır. Tardigrada filumuna ait bugün yaklaşık 1464'ün üzerinde türün teşhisi yapılmış, raporlanan türlerin sadece %20'si tatlı su ve deniz türlerini içermektedir. Bu durum canlıların karasal akrabaları ile karşılaştırıldığında, sucul alanlarda yaşayan türlere ayrılan araştırmaların son derece sınırlı olduğunu ortaya koymaktadır. Ülkemizde ise bu çalışmalar yok denecek kadar az olup cins ve tür düzeyinde Türkiye'de şimdiye kadar denizel ortamdan 5 ve tatlı su ortamından 1 tardigrat türü rapor edilmiştir. Bu çalışma, denizel tardigratların dünya üzerindeki dağılımlarının daha iyi anlaşılabilmesi için Çanakkale Gelibolu Marmara deniz kıyısından alınan sediment vesu örneklerinin araştırılmasını kapsamaktadır.

Materyal ve Metot: Denizel alandan örneklemeler; çeşitliliğin çok olduğu littoral ve sublittoral zondan 1 m derinliğe kadar olan bölgeden alınmıştır. Toplanan örnekler 250 cc'lik şişelere alınarak (Semprucci vd., 2010) yılında yayımladıkları metot yeniden modifiye edilerek %7 MgCl₂ ile nötralize edildikten sonra tatlı su ile şoklanıp %4-%5 lik formaldehit ile fikse edilmiştir. Stereo mikroskop (Leica MZ16 A) yardımı ile izole edilen bireyler Hoyer's Medium kullanılarak Faz Kontrast Mikroskopunda (Zeiss Axio Imager M1) teşhisleri yapılmak üzere kalıcı preparat haline getirilmiştir. Cins teşhisi Founturo vd. (2017) yayımlanmış oldukları tür anahtarı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Bulgular: Çanakkale Gelibolu (Marmara Denizi) deniz kıyısının sublittoral zonunda yürütülen bu çalışmada deniz suyu ile birlikte toplanan 2 litre sediment örneğinin içerisinde sadece 2 bireye rastlanılmıştır. *Paratanarctus* cinsine ait olan bireylerin tür düzeyinde teşhisleri devam etmektedir. Cinsi temsil eden *P. kristenseni* tek tür olup alanda bulduğumuz örnekler bu türden bazı morfolojik özellikleri bakımından (özellikle sirrinin bulunmaması) ayrılmaktadır. Denizel tardigrat türlerinin boyutlarının çok küçük olması, birey sayılarının azlığı ve geniş dağılımları nedeniyle rastlanma sıklıklarının oldukça azaltmakta ve teşhisleri zorlaştırmaktadır.

Sonuç ve Tartışma: Sucul ortamdan elde edilen *Paratanarctus* cinsi Türkiye denizel tardigratları için yeni bir kayıttır. Bu çalışma ile şimdiye kadar *Dipodarctus*, *Tanarctus*, *Parastygarctus*, *Megastygarctides* ve *Paratanarctus* ile 5 cins Türkiye denizlerinden rapor edilmiştir. Bu çalışmanın, daha önce tardigrat faunası hakkında herhangi bir verinin elde edilemediği bölgelerden yeni tür ve kayıtların bildirilmesi açısından önemlidir. Denizel tardigratların dünya üzerindeki dağılım ve çeşitliliklerinin araştırılması açısından çalışmaların, örnekleme alanlarının ve sayılarının artırılması yeni türlerin belirlenmesinde oldukça faydalı olacağı düşüncesindeyiz.

Anahtar kelimeler: Denizel Tardigrada, taksonomi, biyoçeşitlilik, Çanakkale

Teşekkür: Teşhisler için gerekli olan Faz Kontrast Mikroskopu'nun kullanımı konusunda destek sağlayan Ankara Üniversitesi Biyoteknoloji Enstitüsü Sisbiyotek İleri Araştırma Birimi'ne teşekkür ederiz.

Tardigrada Şubesi'nden *Echiniscus* Cinsine ait Türkiye için Yeni Kayıt

Berke Güner¹, Enes Çiftçi¹, Duygu Berdi¹, Ahmet Altındağ¹

¹Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Ankara Üniversitesi, Ankara
Sorumlu yazar e-posta: berkeg22@gmail.com

Giriş: Dünya üzerinde geniş bir dağılım gösteren Tardigratların 1773 yılına dayanan ilk keşiflerinden 2023 yılına kadar olan sürede karasal ve sucul alanlardan 1464 türü bildirilmiştir. Son yıllarda ekstrem habitatlara olan dayanıklılıkları ile popüler hale gelen tardigratların ülkemizdeki biyoçeşitliliği, ekolojileri ve dağılımları hakkında çok sınırlı çalışmalar bulunmaktadır. Şimdiye kadar Türkiye'den tanımlanmış 65 tür bir fauna oluşturmak için oldukça yetersizdir. Bu çalışma, Türkiye tardigrat faunasına katkı sağlamak ve dağılımlarının daha iyi anlaşılabilmesi için Bursa Oylat Mağarası'ndan toplanan yosun örneklerinin araştırılmasını kapsamaktadır.

Materyal ve Metot: Çalışma kapsamında Bursa Oylat Mağarası etrafından toplanan 10 gr'lık kaya üzeri yosun örneği incelenmiştir. Toplanan örneğin yaklaşık 2 gr'lık kısmı laboratuvar ortamında su dolu bir beherde bekletilerek tardigratların aktif hale getirilmesi sağlanmıştır. Stereo mikroskop (Leica MZ16 A) yardımı ile yosun substratından izole edilen yumurta ve bireyler Hoyer's Medium kullanılarak Faz Kontrast Mikroskobu'nda (Zeiss Axio Imager M1) teşhisleri yapılmak üzere kalıcı preparat haline getirilmiştir. Teşhislerde tardigratlara ait tür anahtarlarından ve literatürden yararlanılmıştır.

Bulgular: Bursa İnegöl'de bulunan Oylat Mağarası'nı kapsayan bu çalışmada toplam 300 birey, 20 yumurta, 4 yumurta kesesi incelenmiştir. Alanda bulunan en yaygın türler arasında *Macrobotus hufelandi*, *Milnesium* sp., *Paramacrobotus* sp., ve *Echiniscus granulatus* türlerinin yanı sıra Türkiye için yeni bir kayıt olan *Echiniscus militaris* türü bulunmuş, türlerin doğruluğu morfolojik ve morfometrik analizlerle doğrulanmıştır.

Sonuç ve Tartışma: Çalışmamızda *Echiniscus* cinsinin türleri arasında çok nadir olarak bulunan *Echiniscus militaris* türünün Türkiye için ilk kaydı verilmiştir. Ülkemizin coğrafik konumu göz önünde bulundurulduğunda tardigrat türleri içinde yeni kayıt ve tür düzeyinde biyolojik çeşitliliğin oldukça yüksek olabileceği, fakat tardigrat türleri üzerinde yapılan taksonomi çalışmalarının az olması nedeniyle diğer ülkelere kıyasla konunun gerisinde kaldığımız açıktır. Bu nedenle daha fazla gerçekleştirilmesi planlanan taksonomik ve moleküler çalışmalar ile ileride Tardigrada şubesine ait ülkemiz faunasının da oluşturulacağı kanaatindeyiz.

Anahtar kelimeler: Tardigrada, taksonomi, *Echiniscus militaris*, Bursa.

Teşekkür: Teşhisler için gerekli olan Faz Kontrast Mikroskobu'nun kullanımı konusunda destek sağlayan Ankara Üniversitesi Biyoteknoloji Enstitüsü Sisbiyotek İleri Araştırma Birimi'ne teşekkür ederiz.

Akarçay Havzası'ndaki (Türkiye) Minimum Düzeyde Bozulmuş Nehirlerin Diyatome İndeksleri Kullanılarak Ekolojik Durum Tahmini

Tuğba Ongun Sevindik¹, Tolga Çetin², Uğur Güzel¹, Ayşe Gül Tekbaba¹

¹ Sakarya Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Sakarya
² Tarım ve Orman Bakanlığı Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, Ankara
Sorumlu yazar e-posta: tsevindik@sakarya.edu.tr

Giriş: Su Çerçeve Direktifi'nin önerdiği gibi, nehirlerin ekolojik durumunu belirlemek için gözlemlenen koşullarla karşılaştırılabilir referans koşulların tanımlanması gerekmektedir. Bu sebeple bu çalışmanın amacı, çeşitli diyatome indeksleri kullanarak Akarçay Havzası'ndaki minimum düzeyde bozulmuş nehirlerin ekolojik durumunu belirleyerek, içlerinden en iyi ekolojik kaliteye ve farklı tipolojilere sahip olanları referans alanlar olarak tespit etmek ve çok değişkenli yaklaşımlar kullanarak bu nehirlerdeki diyatome-çevresel stresör etkileşimlerini değerlendirmektir.

Materyal ve Metot: Bu çalışmada Akarçay Havzası'ndan (Türkiye) seçilen 17 aday nehir örnekleme noktası, 2018 yılında mevsimsel olarak üç kez (ilkbahar, yaz, sonbahar) örneklenmiş ve ekolojik durumları 18 farklı diyatome indeksi kullanılarak değerlendirilmiştir. Diyatome örnekleri hidroklorik asit (HCl) ve sıcak hidrojen peroksit (H₂O₂) kullanılarak temizlenmiş ve Naphrax kullanılarak daimi preparat haline getirilmiştir. Örneklerin 1000× büyütme kullanılarak OLYMPUS BX51 Araştırma Işık Mikroskobu yardımıyla teşhis ve sayımları yapılmıştır. Sayımlarda bir preparatta 400 ve üzerinde kabuk sayılmıştır. Diyatomelerle birlikte 10 farklı çevresel parametre de arazi sırasında ya da laboratuara getirilen su numunelerin analiz edilmesi sonucu tespit edilmiştir.

Bulgular: Fazlalık Analizi (RDA) sonucuna dayalı olarak diatom topluluklarının dağılımı için en önemli çevresel baskılar olarak alkalinite ve toplam organik karbon belirlenmiştir. Çoklu Doğrusal Regresyon (MLR) sonuçlarına göre alkalinite ve toplam organik karbon ile diatom indeksleri arasında Steinberg ve Schiefele's İndeksi (SHE), Rott's Saprobik İndeksi (ROTTs), Metrik-Avrupa İndeksi (CEE), Rott's Trofik İndeksi (ROTTt), Watanabe İndeksi (WAT) ve Swiss Diatom İndeksi (DICH) önemli korelasyonlar ($p < 0.01$) göstermiştir. SHE ve ROTTs indeksleri, bu iki parametre ile en yüksek korelasyonu göstermiş ve benzer ekolojik kalite değerleri sunmuştur. 17 örnekleme noktası için SHE ve ROTTs indeksleri yüksek ve iyi ekolojik durum belirtmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Akarçay Havzası'nda yüksek ekolojik kalite durumunda tespit edilen 9 örnekleme noktası ilerdeki çalışmalar için referans izleme ağında değerlendirilebilir.

Anahtar kelimeler: Diatom, referans koşullar, alkalinite, havza jeolojisi, Akarçay havzası.

Teşekkür: Bu çalışma, Tarım ve Orman Bakanlığı Su Yönetimi Genel Müdürlüğü sorumluluğunda yürütülen "Türkiye Referans İzleme Ağı Kurulumu" (2017-2020) kapsamında elde edilen veriler kullanılarak hazırlanmıştır (Proje numarası: 2011K050400).

Türkiye Diyatome Florası Üzerine Notlar

Cüneyt Nadir SOLAK¹, Paul HAMILTON², Elif YILMAZ³, Nesil ERTORUN⁴

¹ Dumlupınar Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Kütahya

² Canadian Museum of Nature, P.O. Box 3443, Station D, Ottawa, Ontario K1P6P4, Canada

³ Institute of Marine and Environmental Sciences, University of Szczecin, 70-383 Szczecin, Poland

⁴ Eskişehir Teknik Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Eskişehir

Sorumlu yazar e-posta: cnsolak@gmail.com

Giriş: Dünya tarihinde ilk olarak Kretase Dönemde ortaya çıkan, Miyosen Dönemde yığılmalar oluşturan diyatomeler, dünyanın oksijen kaynakları olması ve son yıllarda ise biyoteknolojiden biyolojik izleme çalışmalarına kadar birçok farklı alanda kullanılmaları nedeniyle sucül ekosistemlerin önemli elemanlarından biridir.

Bulgular: Ülkemizdeki diyatome çalışmaları ilk olarak Ehrenberg (1844) tarafından Murat ve Aras Nehirlerindeki çalışmaları ile başlamıştır. Özellikle 1960 lardan itibaren Türk araştırmacılar tarafından pek çok değerli çalışma yapılmıştır. Günümüze kadar yapılan çalışmalar sonucunda, 4 tür (*Entomoneis densistriata* (Krasske) Lange-Bertalot, Willmann & Metzeltin, *Nitzschia anatoliensis* Gorecka, Romain & Solak, *N. Incognita* Leggler & Krasske, *Rhopalodia supresemicirculata* (krasske) Krammer) Van Gölü'nden, 2 tür (*Clupeoparvus anaticus* Woodbridge, Cox & Roberts, *Craticula anatoliana* Solak, Rybak & Peszek) Nar Gölü'nden, 3 tür (*Luticola angusta* Solak & Levkov, *L. kemalii* Solak & Levkov, *L. rotunda* Solak & Levkov) Türkmen Dağı kaynak sularından, 2 tür (*Cymbella balkii* Solak, Blanco & Balkıs-Özdelice, *C. yerlii* Solak, Blanco & Balkıs-Özdelice) Sakarbaşı kaynak sularından ve 3 tür (*Achnantheidium anatolianum* Solak, Wojtal, Blanco, Peszek & Rybak, *A. barlasii* Solak, Wojtal, Blanco, Peszek & Rybak, *A. dumlupinari* Solak, Wojtal, Blanco, Peszek & Rybak) Salda Gölü'nden ve 1 tür (*Aneumastus aksaraiensis* Spaulding, Akbulut & Kociolek) Bolluk Gölü'nden olmak üzere toplam 15 tür tanımlanmıştır. Bu çalışmanın amacı, ülkemizin farklı ekolojik özellikteki kaynak, dağ akarsuları, aşağı akarsu havzaları ve nehir ağızı bölgelerinden toplam yaklaşık 4000 örnekleme noktasından toplanan diyatome örneklerinin incelenmesi ile Türkiye'deki endemizmin diyatomelere bağlı durumu, Avrupa'daki tip örnekleri ile ülkemiz diyatomelerinin farklılığını ortaya koyması amaçlanmaktadır.

Sonuç ve Tartışma: Bu çalışma kapsamında yaklaşık 250.000'den fazla diyatome kabuğu tek tek nümerik karakterlerine göre ölçülmüş, gruplandırılmış ve ilk değerlendirme sonucunda, yaklaşık 1000 diyatome türü teşhis edilmiş olup, birçok türün Türkiye Diyatome Florası için yeni kayıt olduğu tespit edilmiştir. Bu kapsamda sentrik diyatomelerden başlamak üzere veriler gruplar halinde yayınlanmıştır. Bu çalışmalar sonucunda, Türkiye diyatome florasının Avrupa'daki floradan farklı olduğu görülmektedir. Bu nedenle ülkemizdeki endemizmin daha iyi ortaya konması ve biyolojik izleme çalışmalarının daha sağlıklı verilerle değerlendirilebilmesi amacıyla diyatome florasının çıkartılması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Diyatome, Taksonomi, Türkiye, Yeni tür.

Doğu Akdeniz Havzası'ndaki Göl ve Baraj Göllerinde Diyatome Tür Kompozisyonu ve Ekolojik Durumun Tahmin Edilmesi

Faruk Maraşlıoğlu¹, Tolga Coşkun^{2*}, Nazmi Kağncıoğlu³, Fatih Ekmekçi³, Mustafa Şahin⁴

¹Hitit Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Çorum

²Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Biyolojik Bilimler, Limnoloji Laboratuvarı, Ankara

³Tarım ve Orman Bakanlığı DSİ Genel Müdürlüğü Ankara

⁴Çınar Mühendislik Ankara

Sorumlu yazar e-posta: tolga.coskun@yahoo.com.tr

Giriş: Diyatomeler, sucul ortamların mevcut durumu, su kalitesi ve ekolojik denge hakkında değerli bilgiler sağlarlar. Sucul ekosistemlerindeki diyatome toplulukları, çevresel faktörlerin etkisi altında değişebilir ve bu değişiklikler, ekosistemlerin sağlığını ve kalitesini yansıtabilir. Bu nedenle diyatomeler, sucul ekosistemlerinin izlenmesi ve yönetimi için güçlü bir araç haline gelmiştir. Bu çalışmada, Doğu Akdeniz Havzası'ndaki bazı önemli göl ve baraj göllerindeki diyatome kompozisyonu incelenmiş ve havzanın genel ekolojik durumunun tahmini amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot: Araştırma Nisan- Ekim 2021 tarihleri arasında 2 farklı dönemde (Bahar ve Sonbahar) 7 farklı su kütlesinde (göl, gölet ve baraj gölü) ve 18 örnekleme istasyonunda yürütülmüştür. Araştırma süresince; sıcaklık, pH, iletkenlik, çözünmüş oksijen, oksijen doymuşluğu ve toplam çözünmüş madde değerleri yerinde ölçülmüştür. Diyatome örnekleri göllerin kıyı yapısına göre epifitik ve epilitik olarak yapılmış, lugol solüsyonu kullanılarak fikse edilmiştir (CEN, 2004). Daimi preparatların hazırlanmasında sıcak H₂O₂ yöntemi uygulanmış ve preparatların sabitlenmesinde Naphrax kullanılmıştır (Kelly vd. 1998, Taylor vd. 2007). Ayrıca, "Ülkemize Özgü Su Kalitesi Ekolojik Değerlendirme Sisteminin Kurulması" projesi kapsamında geliştirilen TIT indeksi kullanılarak mevcut kalite durumu hesaplanarak tahmin edilmiştir.

Bulgular: Araştırmada fizikokimyasal parametreler sıcaklık 13,94-18,22 °C, pH 7,88-8,04, EC 1377,20-1672,51 µS/cm, toplam çözünmüş madde 482,02-585,38 mg/L, çözünmüş oksijen 6,80-7,90 mg/L, oksijen doymuşluğu %70,07-81,39, askıda katı madde 21,63-22,94 mg/L, toplam azot 1,09-4,10 µg/L ve toplam fosfor 0,02-0,03 µg/L arasında değişmektedir. Buna ek olarak, 23 cinsine ait toplam 52 diyatome taksonu teşhis edilmiştir. Teşhis edilen taksonlardan *Navicula*, *Gomphonema*, *Cymbella* ve *Nitzschia* cinslerinin çeşitlilik bakımından baskın olduğu belirlenmiştir. TIT indeksinin 0,46 ile 3,19 arasında değiştiği ve ortalama 2,46±0,46 olduğu hesaplanmıştır.

Tartışma ve Sonuç: Diyatomeler su ekosistemlerinin biyolojik çeşitliliği ve sağlığı hakkında önemli bilgiler sunan önemli indikatörlerdir. Diyatome analizi, sucul ekosistemlerin kalitesini belirlemek, su kaynaklarının yönetimi için stratejiler geliştirmek ve su kirliliğinin izlenmesi konularında değerli bir araçtır. Doğu Akdeniz Havzası'nda Su Kalitesi İzleme Projesi kapsamında toplam 7 (18 örnekleme noktası) adet gözetimsel izleme göl noktasında sonbahar (1. Dönem) ve ilkbahar (2. Dönem) olmak üzere 2 dönemde yapılmıştır. Buna göre, noktalarda teşhis edilen diyatome türlerinin kalitatif ve kantitatif verilerinden hesaplanan TIT'ye göre; İYİ (5 gölde 14 nokta-%77,8) ve ORTA (2 göl ve 4 nokta-%22,2) kalite durumlarında olduğu belirlenmiştir. Elde edilen bu sonuçlara göre noktalarının genel durumunun İYİ olduğu gözlemlenirken, antropojenik baskı unsurlarının (tarım amaçlı su çekimi, hayvancılık ve yerleşim yerine olan yakınlık vb.) olduğu ve bazı noktalarda bu unsurların dahayoğun olduğu söylenebilir.

Anahtar kelimeler: Doğu Akdeniz Havzası, diyatome, TIT indeksi, göl, baraj gölü.

Teşekkür: Bu çalışma, Tarım ve Orman Bakanlığı DSİ Genel Müdürlüğü tarafından desteklenen "Doğu Akdeniz Havzası Su Kalitesi İzleme" projesinin bir parçasıdır.

Aras Nehri Havzası'nda Hidrolojik Kuraklık Durumu ve Eğiliminin İncelenmesi

Betül Uygur Erdoğan^{1*}, Semih Edis²

¹İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Havza Yönetimi Anabilim Dalı, Bahçeköy/İstanbul

²Çankırı Karatekin Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Havza Yönetimi Anabilim Dalı, Çankırı

Sorumlu yazar e-posta: uygurb@iuc.edu.tr

Giriş: Türkiye'nin yıllık toplam bürüt su potansiyelinin yaklaşık 1/3'ünden fazlasını oluşturan sınır aşan su havzaları, iklim değişikliği ile; bu nehirlerin yönetimi, farklı paydaş ülkelerin çıkarları ve sürdürülebilir bir şekilde kullanılması bakımından büyük önem arz etmektedir. Uluslararası sözleşmeler ile nehirler üzerinde inşa edilen yapılar ve suyun paylaşımı garanti altına alınsa da hidrolojik kuraklık yaşayan ve temiz suya ihtiyacı olan her ülke, kendi vatandaşlarının çıkarları doğrultusunda farklı su yönetimi felsefelerini benimseyebilmektedir. Bu yüzden paylaşımlı olan su kaynaklarının kuraklık gibi ekstrem koşullar altında bütünsel olarak yönetilmesinde rasyonel yöntemlere ve somut sonuçlara ihtiyaç duyulmaktadır.

Materyal ve Metot: Çalışma alanı olarak Türkiye'den doğan, havzanın aşağı bölümünde yer alan Azerbaycan, İran, Ermenistan'ın nehri tarımsal sulama, enerji üretimi gibi amaçlarla kullandığı ve yönetimi konusunda aralarında gerginliklere neden olmasından dolayı Aras Nehri Havzası seçilmiştir. Bu kapsamda, havzada Devlet Su İşlerine ait 6 adet (D24018, D24029, D24049, D24058, D24060, D24069) akım gözlem istasyonunda ölçülen aylık ortalama akımlar (m^3/sn) kullanılmıştır. 1970-2015 yılları arasını kapsayan akımlar ile farklı süreli (3, 6, 9, 12 aylık) standardize edilmiş akım kuraklık indeksleri hesaplanmasında R for Windows paket programı kullanılmıştır. Daha sonra aynı program kullanılarak hesaplanan indekslerin, her bir istasyon ve tüm havzadaki eğilimlerini belirlemek için Mann Kendall Trend testi ve Mann Kendall Bölgesel Trend testi uygulanmıştır.

Bulgular: Elde edilen sonuçlara göre standardize edilmiş akım kuraklık indeksleri istatistiki açıdan ($p<0,05$); D24029 ve D24058 nolu istasyonlarda 3,6,9,12 aylık indekslerde azalan eğilim, D24019, D24049 ve nolu istasyonlarda 9 ve 12 aylık indekslerde azalan eğilim, D24060 nolu istasyonda ise 9 ve 12 aylık indekslerde artan eğilim belirlenmiştir. Ayrıca havzadaki istasyonları tek bir bölge olarak değerlendiren Mann Kendall Bölgesel Trend testine göre ise 6,9,12 aylık indekslerde azalan eğilim saptanmıştır.

Sonuç ve Tartışma: Akım gözlem istasyonları münferit olarak değerlendirildiğinde farklı sonuçlar verse de genellikle standardize edilmiş akım kuraklık indisinin azaldığı ve bunun sonucu olarak kuraklığın şiddetinin arttığı belirlenmiştir. Bölgesel eğilim testine göre de benzer sonuçların elde edilmesi, Aras Nehri havzasında oluşabilecek uzun süreli (6,9,12) hidrolojik kuraklık durumunda su yönetimi planlanmasının ne kadar önemli olabileceğini ortaya koymaktadır. Ayrıca, ülkemizin de içerisinde olabileceği potansiyel bir Aras Nehri su paylaşımı anlaşmasında; ekolojik sistemleri korumak, su kaynakların şeffaf olarak yönetilebilmesi ve iş birliğinin sağlanması için su paylaşımının belirlenmesinde potansiyel su bütçesinin yıllık olarak belirlenmesi gerekmektedir.

Anahtar kelimeler: Aras Nehri, Standardize edilmiş kuraklık indeksi, Sınırı aşan su, Mann Kendall Trend testi, Hidrolojik kuraklık

Dicle Nehri'nde Endemik Bir Balık Türünün Mikroplastik Kontaminasyonunun Geçmişe Dönük Değerlendirmesi ve Risk Analizi

Ülgen Aytan¹, F. Başak Esensoy¹, Esra Arifoğlu¹, Zeynep Z. İpek¹, Cüneyt Kaya¹, Burhan Başaran²

¹Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, 53100, Rize

²Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, 53100, Rize

Sorumlu yazar e-posta: ulgen.kopuz@erdogan.edu.tr

Giriş: Dicle Nehri'nde dağılım gösteren endemik balık türü *Alburnus sellal*'da plastiklerin varlığı ilk kez araştırılmıştır.

Materyal ve Metot: Bu amaçla 2007 ve 2021 yılları arasında Yukarı Dicle Nehri'nden toplanan balık koleksiyonuna ait toplam 536 örnek incelenmiştir.

Bulgular: İncelenen *A. sellal* bireylerinin % 57'sinin sindirim kanalında plastiklere rastlanmış ve tespit edilen plastiklerin % 95.5'ini mikroplastikler oluşturmuştur. Ortalama plastik tüketimi 1.27 ± 1.30 mp. birey⁻¹ olarak hesaplanmıştır. Fiberler (% 96.2) en sık rastlanılan tipte, siyah (% 37) ise en sık rastlanılan renkte mikroplastikler olmuştur. FTIR spektroskopisi 2007-2021 periyodunda balıkların sindirim kanalında en sık rastlanılan polimerin akrilik (PAN) olduğunu doğrulanmıştır. Polimer risk indeksine göre tespit edilen polimerlerin tatlı su ekosistemi için "önemli" derecede risk teşkil ettiği belirlenmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Mevcut çalışma Dicle Nehri'nin yaygın bir endemik balık türünün on yıldan fazla süredir mikroplastiklerle kontamine olduğunu göstermektedir. Çalışma sonuçları, Dicle Nehri için plastik kirliliğinin biyotadaki durumu ile ilgili temel veri sağlayarak, ülkemizde tatlı su ortamlarında plastiklerin dağılımı ve akıbeti ile bunların ekosistem üzerindeki etkilerini aydınlatmaya yönelik acil ihtiyacı vurgulamaktadır.

Anahtar kelimeler: Mikroplastik, balık, endemik tür, risk analizi, Dicle Nehri

BM Plastik Anlaşması Yerüstü Su Ortamlarının Plastik Kirliliği için Çözüm Olabilir mi?

Sedat Gündoğdu¹

¹Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, 01330, Balcalı, Sarıçam, Adana
Sorumlu yazar e-posta: sgundogdu@cu.edu.tr

Giriş: Plastikler günlük yaşantımızda önemli bir yer edinmiş malzemelerdir. Bu durum beraberinde yıllık üretiminin 400 milyon tonu geçmesi gibi bir gerçeği getirmiştir. Bu üretim artışı beraberinde çevre ve insan sağlığı üzerinde ciddi olumsuz etkiler yaratmıştır. Plastik üretimindeki artış beraberinde plastik çöp üretiminde de önemli bir artış meydana getirmiştir. Ancak bu çöplerin yönetilmesi konusunda yeterli başarı ortaya konulamamıştır. Şimdiye kadar dünya çapında üretilen on milyar tona yakın plastik çöpün yüzde 10'undan azı geri dönüştürülmüş, bir kısmı hala kullanımdayken kalan önemli bir kısmı ise ya yakılmış, ya gömülmüş ya da çevreye kirlenici olarak karışmıştır. Her durumda da plastiğin tüm bertaraf yöntemleri, sucul ekosistemler için önemli bir tehdit yaratmaktadır. Plastiğin geri dönüşümü özellikle alıcı ortam olarak kullanılan yer üstü su kaynaklarına önemli miktarda mikroplastığın sızmasına, gömülerek bertarafı yeraltı ve yer üstü sularını kontamine etmekte, yakılması ise ortaya çıkan kül ve gaz emisyonları nedeniyle hem doğrudan hem de dolaylı olarak atmosferik taşınım ile yer üstü sularını etkilemektedir. Düzenli ya da düzensiz atık depolama faaliyetleri de yer üstü su kaynaklarında önemli bir kirlenme yaratabilmektedir. Her ne kadar yer üstü su kaynakları plastikler açısından alıcı ortam olarak kullanılmış olsa da plastik kirliliği çalışmalarının ekserisi denizel ortamlara odaklanmış ve hatta BM Plastik Anlaşmasının da ana motivasyonu denizel plastik kirliliği olmuştur. Bu durum da yer üstü su kaynaklarının plastikle kirlenmesinin yeterli dikkati çekmediği algısını yaratmaktadır.

Materyal ve Metot: Bu çalışmada yer üstü su kaynaklarının plastik kirliliğinin kaynaklarını ve bu kaynaklarla ilgili BM Plastik Anlaşması çerçevesinde Uruguay'da gerçekleştirilen INC-1 ve Fransa'da gerçekleştirilen INC-2 toplantılarında yapılan tanımlamalar ve tartışmalar ele alınacak ve ortaya çıkan eğilimlerin yer üstü su kaynaklarının plastikle kirlenmesinin nedenlerini ortadan kaldırıp kaldıramayacağı tartışılmıştır.

Bulgular: Yapılan kaynak taramasında BM Plastik Anlaşması için farklı eğilimlerin öne çıktığı anlaşılmıştır. Bu eğilimler; i) geri dönüşümün desteklenmesi, ii) yüzeyden plastik toplama teknolojilerine yatırım, iii) plastik üretiminin azaltılması amaçlı gereksiz plastiklerin belirlenmesi, iv) plastikten yakıt ya da enerji üretimi, v) atık yönetim alt yapılarının iyileştirilmesi, vi) alternatif malzemelerin desteklenmesidir.

Sonuç ve Tartışma: Yer üstü su kaynaklarının plastikle kirlenmesinin ana kaynakları geri dönüşüm ve plastik üretim tesisleri, tekstil endüstrisi, düzenli düzensiz çöp depolama alanları ve evsel ya da endüstriyel atık su arıtma tesisleridir. Bunun yanında balık yetiştiriciliği ve rekreasyonel faaliyetler de yer üstü su kaynakları için önemli bir plastik kirliliği kaynağıdır. Plastik Anlaşması için gerçekleştirilen toplantılardan ve yayınlanan değerlendirmelerden anlaşıldığı kadarıyla Plastik Anlaşmasının yer üstü su kaynaklarındaki plastik kirliliğini azaltmada istenilen etkiyi gösterememe riski taşımaktadır.

Anahtar kelimeler: Plastik Anlaşması, Mikroplastik, Plastik Kirliliği, Su Kirliliği.

Susurluk Havzasında Mikroplastik Kirliliğinin Belirlenmesi ve Taşınımı

Ali Serhan Çağan^{1,2}, Gökben Başaran Kankılıç³, Tamer Çırak⁴, Belda Erkmen⁵, Gizem Bezirci¹, Ülkü Nihan Tavşanoğlu⁶

¹Çankırı Karatekin Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Bölümü, Çankırı

²Kastamonu Üniversitesi, Araç Rafet Vergili Meslek Yüksekokulu, Ormancılık Bölümü, Kastamonu

³Kırıkkale Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Kırıkkale

⁴Aksaray Üniversitesi, Aksaray Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Elektrik ve Enerji Bölümü, Aksaray

⁵Aksaray Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Aksaray

⁶Çankırı Karatekin Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Çankırı

Sorumlu yazar e-posta: ascagan@kastamonu.edu.tr

Giriş: Bu çalışma, kimyasal yapısı nedeniyle ucuz, dayanıklı ve geniş kullanım alanına sahip olduğu için günlük hayatta her yerde kullanılmaya başlanan, doğada baskın bir kirletici durumuna gelmiş mikroplastik parçacıkların tatlısu ekosistemlerinde nasıl bir dağılım gösterdiğini Susurluk Havzasında ortaya koymaktadır. Çalışma ile mevsimsel olarak mikroplastik dağılımının değişimi ve sediment ile su kolonu arasındaki mikroplastik birikim farkını ortaya koymaktadır.

Materyal ve Metot: Bu çalışma Bursa ili içerisinde Nilüfer Çayı, Kocaçay ve Uluabat Gölünün de içinde bulunduğu 11 noktadan örnekleme gerçekleştirilmiştir. 2020 – 2021 yılları arasında 4 mevsim olacak şekilde örnekleme yapılmıştır. Örnekleme sırasında su kolonundaki mikroplastiklerin örnekleme için 2 farklı göz açıklığına sahip manta kepçesi kullanılmış, örnekleme sırasında akış ölçer ile manta içerisinde geçen su miktarı belirlenmiştir. Sediment örnekleme sırasında örnekleme noktasının özelliklerine göre kıyı veya nehrin ortasından Van Veen dip örnekleme ile 3 tekrarlı örnek alınıp kompozit bir yapıdan örnek alınmıştır. Mikroplastik örnekleme yapılırken her örnekleme noktasında su kalitesi parametreleri ölçülmüştür. Mikroplastik tayini yapılabilmesi için laboratuvar ortamında kontaminasyonu önleyecek şekilde ıslak eleme, sonrasında organik madde giderimi Demir katalizörlü Hidrojen peroksit ve Potasyum hidroksit ile yapılmıştır. Eğer, örneklerde ihtiyaç varsa Sodyum klorür ile yoğunluk ayırımı yapılmıştır. Son olarak filtrasyon gerçekleştirilerek örnekler fiziksel karakterizasyon işlemi için stereomikroskop kullanılmıştır. Kimyasal karakterizasyonu için FT-IR ve Raman Spektroskopisi kullanılmıştır.

Bulgular: Yapılan mikroplastik fiziksel karakterizasyonu neticesinde hem sediment hem de su kolonunda özellikle fiber tipinde mikroplastiklerin çoğunlukta olduğu görülmüştür. Ancak, su kolonu örneklerinde mikroplastik tip çeşitliliğinin daha karışık olduğu görülmüştür. Örnekleme yapılan istasyonlar karşılaştırıldığında ise sanayi bölgelerinin yakınından geçen Kocaçay ile Nilüfer çayı üzerinde olan noktalarda mikroplastik yükünün oldukça fazla olduğu görülmüştür. Bu noktalarda diğer noktalardan daha fazla olarak köpük ve mikrobioncuk bulunduğu görülmüştür. Mevsimsel olarak bakıldığında zaman mikroplastik miktarları arasında istatistiksel fark bulunurken, mikroplastik tip farklılığı görülmemiştir. Mikroplastik miktarının su kolonu ile sediment örnekleri arasında karşılaştırma yapıldığında anlamlı bir fark olduğu, ancak mevsimsel olarak istatistiksel bir farkın olmadığı görülmüştür.

Sonuç ve Tartışma: Mikroplastik kirliliği verileri neticesinde, örnekleme yapılan noktaların alansal olarak farklı şekilde kullanılıyor olması özellikle sanayi bölgesi ve balıkçılık faaliyetlerinin yoğunlukta olduğu noktalar açısından farklı tipte mikroplastik tiplerinin tespit edilmesinde etkili olduğu. Mevsimsel mikroplastik yükü incelendiğinde suyun debisinde olan değişimlerin ve örnekleme alanında bulunan vejetasyon ile su dinamikliği değişimlerinin bulunan mikroplastik tipi ve miktarında farklılıklara neden olduğu görülmüştür.

Anahtar kelimeler: Susurluk havzası, mikroplastik, taşınım.

Teşekkür: Bu çalışma, TÜBİTAK 1001 Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Projelerini Destekleme Programı kapsamında 119Y031 numaralı Tatlısu Ekosisteminde Mikroplastiklerin Ekotoksikolojik Yönden Değerlendirilmesi projesi ile desteklenmiştir. Arazi ve laboratuvar çalışmalarındaki desteklerinden ötürü Kerem Gökdağ, Yaren Sevide Bal (Tübitak 2247-C, STAR), Melike Seyfe, Merve Seyfe, Fatma Feisal Almas, Tuğba Atıcı, Merve Yılmaz (Tübitak-2211-BİDEB), Hatice Bayraktar'a teşekkür ederiz.

Endemik tür *Egirdira nigra*'nın (Teleostei: Leuciscidae) Büyüme ve Üreme Kapasitesi: İlk Veriler

Fahrettin KÜÇÜK¹, Salim Serkan GÜÇLÜ¹, Ufuk Gürkan Yıldırım¹, Ergi BAHRIÖĞLU¹, Güzde SAVRAN¹

¹Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi, Isparta
Sorumlu yazar: fahrettinkucuk@isparta.edu.tr

Giriş: Çalışmamızda Anadolu'nun nokta/dar bölge endemiklerin olan Eğirdir yağbalığı, *Egirdira nigra* popülasyonunun 2021-2022 yılları arasında örneklenen 142 adet birey üzerinden; boy-ağırlık ilişkisi, Von Bertalaffy büyüme denklemi, kondisyon faktörü, üreme dönemi, ilk üreme boyu, fekondite özellikleri belirlenmiştir.

Materyal ve Metot: Çalışmada, Mart 2021-Nisan 2022 tarihleri arasında çok gözenekli germe ağlar ile aylık örnekleme yapılarak 142 adet *E. nigra* örneği incelenmiştir.

Bulgular: Örneklenen *E. nigra* popülasyonunun II-V yaş aralığında ve %57,75'inin dişi-%42,25'nin de erkek bireylerden oluştuğu belirlenmiştir. Boy -ağırlık ilişkileri; $W = 0,0059L^{3,5445}$ $R^2 = 0,9312$ (dişi+erkek), $W = 0,009L^{3,3077}$ $R^2 = 0,9353$ (erkek) ve $W = 0,0058L^{3,5679}$ $R^2 = 0,9233$ (dişi); kondisyon faktörü 1,67 (erkek) ve 1,87 (dişi) olarak hesaplanmıştır. Gonadosomatik indeks değeri Mart ayında en yüksek (13,95) iken Ağustos ayında en düşük (0,5073) seviyededir. Popülasyonun ortalama fekonditesi ise 4787 birey/yumurta olarak hesaplanmıştır.

Sonuç ve Tartışma: Bu sonuçlara göre; popülasyonun yaş aralığının geniş olması ve büyüme değerlerinin pozitif büyüme yönde olması rağmen, aynı ortamı paylaştığı istilacı/egzotik türler olan *Atherina boyeri*, *Gambusia holbrooki*, *Pseudorasbora parva* ve *Carassius gibelio* türlerinin önemli tehditi altında olabileceği düşünülmektedir. Bundan dolayı türün ve yaşadığı habitatların koruma altına alınması önem arz etmektedir.

Anahtar Sözcükler: endemik, Eğirdir Yağbalığı, büyüme, üreme, koruma

Sapanca Gölü Havzası Balık Türleri ve Dağılımları

Ali İlhan¹, Özcan Gaygusuz², Sencer Akalın¹, Gülşah Saç³, Esat T. Topkara¹, Dilek İlhan¹, Çiğdem Gürsoy Gaygusuz⁴, Hasan M. Sarı¹

¹ Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Temel Bilimler Bölümü, Bornova-İzmir

² İstanbul Üniversitesi Su Bilimleri Fakültesi Deniz ve İçsu Kaynakları Yönetimi Bölümü, İstanbul

³ İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü, Fatih-İstanbul

⁴ Trakya Üniversitesi Keşan Meslek Yüksek Okulu Veterinerlik Bölümü, Keşan-Edirne

Sorumlu yazar e-posta: ali.ilhan@ege.edu.tr

Giriş: Sapanca Gölü hem ekolojik hem de ekonomik değeri ile Marmara Bölgesinin önemli sulak alanlarından biridir. Sakarya ve Kocaeli illeri sınırları içerisinde yer alan tektonik bir tatlı su gölü olup, her iki ilin de içme suyu kaynağı olmasının yanı sıra, endüstriyel ve tarımsal faaliyetlerde de kullanılmaktadır. Aynı zamanda, ticari değere sahip çok sayıda balık türünü debünyesinde barındırmaktadır.

Materyal ve Metot: Bu çalışma ile, göl ve göle akan derelerdeki güncel balık faunasının ve dağılım oranlarının tespit edilmesi amaçlanmıştır. Bu amaca yönelik olarak, göl içerisinde “TS EN 14757 ve 14011 Su Kalitesi” kriterine uygun standart bentik ve pelajik ağlar, derelerde ise “SAMUS 725 G” model elektroşok cihazı kullanılmıştır.

Bulgular. Islak ve kuru periyot olmak üzere iki farklı mevsimde gerçekleştirilen örnekleme çalışmaları sonucunda 14 familyadan 26 türün varlığı tespit edilmiştir. Tür biyoçeşitliliği açısından Leuciscidae familyası 9 tür ile ilk sırada yer alırken, Gobiidae familyası 4, Clupeidae familyası 2, geriye kalan 11 familyanın tamamı ise birer tür ile temsil edilmektedir. Söz konusu türlerden *Phoxinus phoxinus*, *Squalius laietanus*, *Petroleuciscus borysthenicus*, *Oncorhynchus mykiss* ve *Gobiosakaryaensis* sadece akarsulardan; *Silurus glanis*, *Esox lucius*, *Alosa maeotica*, *Scardinius erythrophthalmus* ve *Syngnathus abaster* ise sadece gölden örneklenmiştir. Birey yoğunluğu açısından bakıldığında, *Rhodeus amarus* hem akarsularda hem de gölde en baskın tür olarak dikkat çekmektedir. Gölde ağlarla yapılan avcılık sonucunda tür yoğunluğu incelendiğinde, sırasıyla *Blicca bjoerkna*, *Clupeonella cultriventris* ve *Atherina boyeri* türlerinin *Rhodeus amarus* türünü izledikleri görülmektedir.

Sonuç ve Tartışma: Çalışma sonucunda dikkat çeken önemli bir sonuç, göldeki ticari değeri yüksek türlerden olan *Silurus glanis*, *Esox lucius* ve *Cyprinus carpio* türlerine ait neredeyse yok denecek düzeyde az bireye rastlanılmış olmasıdır. Bunun yanı sıra, *Leucaspis delineatus* türü göl havzasından ilk kez tespit edilmiş olup, ilk kayıt niteliğindedir.

Anahtar kelimeler: Biyoçeşitlilik, populasyon yapısı, yabancı tür, yeni kayıt

Teşekkür: Bu çalışma, Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi FGA-2021-23151 nolu proje kapsamında gerçekleştirilmiştir.

Türkiye İçularında Balık Biyoistilasının Mevcut Durumu ve Kavramsal Yaklaşımla Değerlendirilmesi: Bir Sistematik Derleme

Ufuk Gürkan Yıldırım¹, Sera Övgü Kabadayı Yıldırım¹

¹Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Doğu yerleşkesi, Çünür-Isparta
Sorumlu yazar e-posta: ufukgy@gmail.com

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 yarattığı düşünülen türler istilacı türler olarak isimlendirilmektedir. Dengedeki habitatlar için yeni tür girişleri, biyoçeşitliliğin korunması karşısındaki en büyük tehditlerden birisi olarak yaygın kabul görmektedir. Tatlısu ekosistemleri bu tür tehditlere, denizlere oranla daha açık olmaları nedeniyle yabancı tür girişlerinin etkileri çok daha hızlı gözlenebilmektedir. Tatlısu balık türleri açısından Türkiye, Akdeniz havzasındaki en yüksek çeşitliliğe sahip olan ülkedir. Birden çok zoocoğrafik bölgenin birbiriyle kesiştiği konumu nedeniyle Türkiye, böyle bir biyolojik çeşitliliğe ev sahipliği yapmaktadır. Avrupa, Asya ve Afrika kaynaklı 400’den fazla tatlısu balık türüne sahip olmasının yanında bu türlerin yüzde otuzdan fazlasının da endemik olduğu değerlendirildiğinde, önemle korunması gereken bir biyolojik zenginliğe sahip olduğumuz rahatlıkla söylenebilir. 1920’lerde aşılınmış olduğu bilinen sivrisinek balığı *Gambusia holbrooki* Türkiye’nin istilacı balık türleriyle ilk karşılaşması olarak kayıtlara geçmiştir. Uzun yıllardır bilimsel çalışmalara konu olmasının yanında son yıllarda sosyal yaşama da dahil olan biyoistilakavramı, hem etkilerinin daha net gözlenmeye başlaması, hem bilimsel hem de sosyal alanda popüler olması sonucunda üzerinde çok fazla araştırma ve inceleme yapılan bir alan haline gelmiştir. Son yıllarda bazı araştırmalarda biyoistila hakkında farklı bakış açılarına işaret edilmektedir. Bu bakış açıları biyogüvenlikten, evrimsel biyolojiye birçok disiplinle birlikte fikir üretmektedir. Ancak bu disiplinlerarası çalışmalarda en büyük zorluk “yabancı, yerli olmayan, egzotik, istilacı” gibi, terminolojideki fazlaca çeşitlilik nedeniyle terimlerin disiplinler arasında anlam farklılıklarına yol açabiliyor olmasıdır. Bazen bu durum “istilacı tür” kavramının şiddetle tartışmasına da sebep olmaktadır. Bu sistematik derlemede amacımız, istila kavramına değinerek Türkiye içsu balıklarını kapsayan çalışmaları inceleyerek, “biyoistila” olgusunun ne düzeyde değerlendirildiğini ortaya koymaya çalışmaktır.

Materyal ve Metot: Sistematik derlememizi yaparken bu alanda yayınlanmış ve “seçilen arama araçları” ile ulaşılmış tüm çalışmalar kapsamlı bir biçimde taranmıştır. Araştırmaların kalitesi değerlendirilerek önceden belirlenen çeşitli “dâhil etme” ve “hariç tutma” kriterleri gözetilerek hangi çalışmaların derlemeye alınacağı belirlenmiş ve derlemeye dâhil edilen araştırmalarda yer alan bulgular değerlendirilmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Son birkaç on yılda dünyadan bazı araştırmacılar biyoistila konusunda, türlerin yok olması, dolayısıyla biyolojik çeşitliliğin kaybindan yabancı türlerin sorumlu olduğu genel görüşüne eleştirel bir yaklaşımda bulunmaktadır. Bu araştırmacılar yok oluş konusunda yabancı-istilacı türlerin sorumlu tutulmasına ışık tuttuğu söylenen verilerin son derece sınırlı arazi gözlemlerine dayanan anektodal ve spekülatif olduğunu ifade etmektedir. Bu çalışmada, elde edilen verilerin değerlendirilmesiyle Türkiye’deki araştırmaların suçul biyoistila kavramını hangi bileşenleriyle incelediği ortaya konmaya çalışılmıştır.

Anahtar kelimeler: Balık, biyoistila, terim ve kavram, araştırma modeli.

Farklı Tuzluluklara Sahip Göllerde Mikroplastikler ve Bakteriye Biyofilm Çeşitliliği: Ön Sonuçlar

Kerem Gökdağ¹, Tülay Pekmez², Gülçin Akca³, Mustafa Korkmaz⁵, Juan Pablo Pacheco^{5,6,7}, Gökben Başaran Kankılıç⁴, Tamer Çırak⁸, Cemreay Dede⁵, Korhan Özkan^{9,10}, Meryem Beklioğlu^{5,10}, Erik Jeppesen^{5,7,11,12}, Zuhale Akyürek^{13,14}, Ülkü Nihan Tavşanoğlu^{2,15}

¹Akdeniz Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Antalya

²Çankırı Karatekin Üniversitesi, Çevre Sağlığı Bölümü, Çankırı

³Gazi Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Temel Bilimler, Tıbbi Mikrobiyoloji, Ankara

⁴Kırıkkale Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü, Kırıkkale

⁵Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Biyolojik Bilimler Bölümü, Limnoloji Laboratuvarı, Ankara

⁶Uruguay Cumhuriyeti Üniversitesi, Ekoloji ve Çevre Yönetimi Bölümü, CURE, Maldonado, Uruguay

⁷Aarhus Üniversitesi, Ecoscience Bölümü, Aarhus, Danimarka

⁸Aksaray Üniversitesi, Elektrik ve Enerji / Alternatif Enerji Kaynakları Teknolojisi, Aksaray

⁹Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri Enstitüsü, Mersin

¹⁰Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ekosistem Uygulama ve Araştırma Merkezi (EKOSAM), Ankara

¹¹Aarhus Üniversitesi, Ekosistem Bilimleri Bölümü ve Arktik Araştırma Merkezi, Aarhus, Danimarka

¹²Çin-Danimarka Eğitim ve Araştırma Merkezi, Pekin, Çin

¹³Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeodezik ve Coğrafi Bilgi Teknolojileri, Mimarlık Fakültesi, Ankara

¹⁴Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Ankara

¹⁵Çankırı Karatekin Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Çankırı

Sorumlu yazar e-posta: unyazgan@gmail.com

Giriş: Mikro-plastikler, geniş yüzey alanları ve uzun süre yok olmadan kalabilme özellikleri nedeniyle tüm ekosistemler için büyük risk oluşturmaktadırlar. Hidrofobik yapıları nedeni ile de birçok mikroorganizma kolayca yüzeylerinde biyofilm oluşturabilmektedir. Biyofilmin oluşması ve içerdiği bakteriyel çeşitliliğin değişmesinde çevresel faktörlerin rolü büyüktür. Biyofilimde bulunan bakteriyel yapının korunması ve büyümesinde tuzluluğun önemli rolü olduğu bilinmektedir.

Materyal ve Metot: Mikroplastiklerin ve biyofilm formu oluşturan bakteri profillerinin tespit edilmesi amacı ile Konya kapalı ve Burdur havzasında bulunan farklı tuzluluğa sahip 11 gölden mikroplastik örnekleri toplanmıştır. Toplanan örnekler içerisinde farklı tiplerde mikroplastikler steril koşullar altında ayrılmıştır. Bu işlemlerin ardından hem mikroplastikler hem de su örnekleri konvansiyonel yöntemler kullanılarak kültüre alınmıştır.

Bulgular: Ekimler sonrasında mikroplastikler üzerinde su örneklerine potansiyel patojenik bakteri türlerden *Aeromonas hydrophyla*, *Commonas aquatica*, *Enterobacter aerogenes* ve *Staphylococcus aureus*'un yoğun olduğu tespit edilmiştir. Mikroplastiklerin biyolojik parçalanmasına neden olan *Bacillus* spp., *Pseudomonas* spp. ve *Alcaligenes* spp. patojenik bakteriler de mikroplastiklerdeki biyofilm formunda görülmüştür.

Sonuç ve Tartışma: İnsan faaliyetlerinin yoğun olduğu göllerde, mikroplastikler üzerinde biyofilm oluşturan patojenik bakterilerin özellikle belirgin olduğu gözlemlenmiştir. Küresel iklim değişikliğiyle birlikte kurak-yarı kurak iklim kuşağına sahip göller dikkate alındığında tuzlanmayla birlikte patojen potansiyeli yüksek türlerin mikroplastiklerle taşınma riski olabilecektir.

Anahtar kelimeler: Mikro-plastik, Tuzlu Göller, Biyofilm, Patojenik Bakteri.

Antropojenik Baskılar Etkisinde Aksu Çayı ve Kollarının Mikroplastik Kirliliğinin Değerlendirilmesi

Zeynep Zabun¹, İdris Koraltan¹, Olgac Güven²

¹Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü

²Akdeniz Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi

Sorumlu yazar e-posta: olgac@akdeniz.edu.tr

Giriş: Mikroplastik kirliliği, sucul ekosistemlerde toksikolojik etkileri nedeniyle küresel çapta ciddi bir sorun olarak ortaya çıkmaktadır. Besin zinciri yoluyla sucul ekosistemlerdeki organizmalarda birikerek toksikolojik etkilere yol açabilmektedir. Bu kirliliğin denizel ortama geçişi ise karasal ortamdan nehirler aracılığıyla gerçekleşmektedir. Ancak Türkiye'de nehirlerle ilgili yapılan araştırmalar sınırlıdır.

Materyal ve Metot: Antalya'daki Aksu Çayı ve kollarında zaman ve mekâna bağlı mikroplastik kirliliğini değerlendirmeyi hedeflenmiştir. Eylül 2022 ve Nisan 2023 aylarında yağış öncesi ve sonrası dönemleri temsil edecek şekilde saha örnekleme yapılmıştır. Aksu nehrini ve kollarını temsil edecek şekilde 20 örnekleme istasyonu seçilmiştir, bu istasyonlarda toplamda 2958 adet MP tespit edilmiştir. İncelenen mikroplastikler fiziksel özelliklerine göre sınıflandırılmıştır.

Bulgular: Çalışma sonucun olarak altı tipte (boya, fiber, film, fragment, köpük ve kauçuk) MP tespit edilmiştir. Farklı tipteki bu MPs de en yaygın renkleri mavi, siyah, şeffaf ve kırmızı olarak belirlenmiştir. Polimer analizi için seçilen MP örnekleri FTIR (Fourier Dönüşümlü Kızılötesi Spektroskopisi) ile kimyasal yapısı belirlenmiştir. MP kirliliğinin karasal kullanım ile ilişkisini ortaya koymak adına Corine Land Cover (CLC) verileri aracılığı ile QGIS programında görselleştirilerek ortaya konulmuştur.

Sonuç ve Tartışma: Havza da yapılan örnekleme sonrasında elde edilen bulgular beşeri faktörler nedeni ile bölgesel olarak MP miktarında ve diğer karakteristik özelliklerinde değişimler mevcuttur. MP çeşitliliğinin ana kaynağı olarak yürütülen beşeri faaliyetlere göre değişiklik gösterdiği düşünülmektedir. Isparta sınırları içerisinde bulunan sanayi, madencilik faaliyetleri, tarım ve hayvancılık gibi birçok faktörün havza içerisinde MP kirliliğine neden olduğu düşünülmektedir. Bu kirlilik kaynaklarının etkisi 18 ve 17. istasyonlar görülmektedir. 15. istasyonda ise Burdurun ilçeleri olan Ağlasun, Yazır, Dereköy ve Çamlıdere de bulunan yerleşim ve diğer beşeri faaliyetler nedeni ile kirlilik yükü oluşturduğu tahmin edilmektedir. Elektrik üretimi için kurulan Samur Enerji Maraton tesisi HES su rezervinden sonraki örnekleme istasyonlarının 18, 17 ve 15. istasyondaki MP kirliliğinin önemli bir oranda azaldığı görülmektedir. Bu durum akarsu üzerinde konumlandırılan HES ve su seviyesi için kurulan bentlerin kirliliğinin dağılımı üzerine etkisi olduğunu göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Karasal Kullanım, Mikroplastik (MP) Kirliliği, Su kirliliği

Oosterduinse Meer (Noordwijkerhout, NL) Gölü'nde Fosfor Salınımı ve Su Kalitesinin İncelenmesi

Serdar Polat¹, Miquel Lurling¹, Maira Mucci¹

¹Wageningen University & Research, Environmental Sciences, Aquatic Ecology and Water Quality Management, 6700 AA Wageningen, Hollanda

Sorumlu yazar e-posta: serdarpolat54@gmail.com

Giriş: Oosterduinse Meer Gölü'ndeki yüksek besin konsantrasyonlarından kaynaklanan ötrofikasyon, gölün hem ekosistemini hem de rekreasyonel kullanımını olumsuz yönde etkilemektedir. Hem yer altı hem de yoğun tarımsal faaliyetlerden kaynaklanan yüksek fosfor içeriği, son yıllarda şiddetli alg patlamalarına neden olmuştur. Gölde artan N konsantrasyonu ve yüksek P miktarı, siyanobakterilerin aşırı büyümesini tetikleyerek göldeki birçok fizikokimyasal parametreyi olumsuz yönde etkilemektedir. Bu çalışmada çeşitli biyolojik ve fizikokimyasal parametreler kullanılarak gölün geçmiş ve şu anki koşullarını belirlerken, potansiyel gelecek senaryolar hakkında çıkarımlar yapılmıştır. Ek olarak gölde sedimentten salınan fosforun derin bir analizi ve bu salınma yer altı suyunun etkisi araştırılmıştır.

Materyal ve Metot: Hem sedimentten fosfor salınımını hesaplamak hem de yeraltı sularının göldeki fosfor salınımını etkileyip etkilemediğini belirlemek amacıyla tasarlanan deney için gölden 4 farklı noktadan sediment karot örnekleri alınmıştır. Bu lokasyonlardan bir tanesi (L4) göle yeraltı suyu girişinin olduğu lokasyondur. Her lokasyondan 3'er kor oksik, 3 kor anoksik koşullarda inkübe edildi ve Scalar Autoanalyser kullanılarak fosfor salınım miktarları ölçüldü. Hollanda Waterboard'tan hem fitoplankton hem de son 8 yılı kapsayan fizikokimyasal veriler kullanılarak su kalite değerlendirmeleri yapılmıştır.

Bulgular: Son 7,5 yılda gölde ortalama yüzey sıcaklığı 1,3 °C, pH 0,18 artarken, Secchi disk derinliği 0,16 m azaldı. Ayrıca yıllık ortalama plankton miktarı son 4,5 yılda %50 artmıştır. Yeşil alglerin P ile yüksek korelasyon gösterdiği, siyanobakterilerin N ile yüksek korelasyon gösterdiği gözlemlendi. Trofik indeks sonuçlarına bakıldığında klorofil-a ve Ptot'a göre hipertrofik durumlar hakimken, Secchi disk derinliğine göre ötrofik durumlar hakimdir. Deneyde oksik koşullar altında 14,5 mg P/d/m², anoksik koşullar altında 10,3 mg P/d/m² salınmıştır. Farklı oksijen koşulları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu (p=0,022). Ancak, P-salınım deneyinde konumlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmedi.

Sonuç ve Tartışma: 2016 yılında tanımlanan plankton gruplarının %71'i fonksiyonel grup olarak nitelendirildi. Bu yüksek fonksiyonel grup oranı, Q indeksi kullanılarak yapılan su kalitesi değerlendirmesinin göl için oldukça uygun olduğunu göstermektedir. Gölde yıllık sediment fosfor salınımı 1,66 ton olarak hesaplanmıştır. Sediment analizinde gölün pelajik kısmı olan L2 ve L3'te litoral kısımda bulunan L1 ve yeraltı suyu etkisi olan L4'e göre yaklaşık 3 kat daha fazla fosfor içeriği bulundu. Tüm lokasyonların ilk 25 cm'lik kesitlerinde Ca-bağlı P>Al-bağlı P>Organik P>Fe/Mn Bağlı P>Refrakter P>Labile P trendi elde edilmiştir. Derinlikle ters orantılı olarak ilk 3 lokasyonda azalan fosfor miktarı, L4'te sabit kalmıştır. Benzer bir eğilim gözenek suyunda da gözlenmiştir. Gözenek suyu-P için; L4'ün eğimi, L1(p=0,05) ve L3(p=0,017)'den önemli ölçüde farklıdır.

Anahtar Kelimeler: Sediment P-salınımı, Oksijen, Yeraltı suyu, Fitoplankton, Su kalitesi, Q-index

Kurtboğazı Baraj Gölünde Biyohacim Bazında Bazı Fitoplankton Metrikleri

H. Merve Koca¹, Nilsun Demir¹

¹Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Mühendisliği Bölümü 06110 Ankara-
Sorumlu yazar e-posta: hmervekoca@gmail.com

Giriş: Baraj gölleri; hızlı değişen akarsu kütesinden yavaş değişen durgun suya doğru bir geçiş ekosistemi oluşturan, göllere göre genç ama hızlı yaşlanan, enerji eldesi, sulama, içme suyu temini gibi amaçlarla inşa edilen setler arkasında suyun depolandığı yapay göllerdir. Suya gereksinimin artmasıyla birlikte giderek daha fazla sayıda baraj inşa edilmektedir. Genellikle derin olan bu su kütlelerinin ekolojik durumunun izlenmesinde en önemli kalite elementi fitoplanktondur. Bu çalışmada, fitoplanktonun biyohacmi açısından değerlendirilmesine yönelik olarak Ankara şehrine içme suyu kaynaklarından Kurtboğazı Baraj Gölünde PT-BV, CY-BV metrikleri kullanılarak biyolojik durumun ve trofik durumun tahmin edilmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot: Baraj gölünden fitoplankton örnekleri öfotik derinlikten Mayıs-Ekim 2020 ayları arasında alınmıştır. Fitoplankton teşhis edilmiş, sayılmış ve biyohacmi tahmin edilmiştir. Biyohacim PT-BV ve CY-BV metrikleri ile değerlendirilmiştir. Ayrıca trofik durum parametreleri, klorofil *a*, Secchi derinliği, toplam azot ve toplam fosfor derişimi ölçülmüştür.

Bulgular: Kurtboğazı Baraj Gölü fitoplanktonunda 46 tür teşhis edilmiştir. Fitoplankton biyohacmi aylara göre 9,0 ile 25,7 mm³/l arasında değişmiş, ortalama 14,6 ± 6,0 mm³/l olarak belirlenmiştir. Baraj gölü PT-BV açısından incelendiğinde Mayıs, Haziran, Ağustos, Eylül ve Ekimde zayıf, Temmuzda kötü, CY-BV açısından Ekim ayında zayıf, diğer aylarda ise kötü olarak değerlendirilmiştir. Kurtboğazı Baraj Gölünde araştırma süresince ortalama klorofil *a* derişimi 73,9 mg/m³, Secchi derinliği 1,17 m, toplam azot derişimi 1490 mg/m³ ve toplam fosfor derişimi 150 mg/m³ olarak belirlenmiş ve baraj gölü YSKYY trofik durum kriterlerine göre Secchi derinliği ve toplam azot açısından ötrofik, klorofil *a* ve toplam fosfor derişimi açısından ise hipertrofik bulunmuştur.

Sonuç ve Tartışma: Su Çerçeve Direktifine göre göllerin izlenmesi ve yönetiminde fitoplanktonun kalite elementi olarak kullanılması için bazı biyohacim ve kompozisyon indeksleri bulunmaktadır. PT-BV ve CY-BV Türkiye’de 275 göl ve baraj gölünde sürdürülen Referans Alanların belirlenmesine yönelik proje sonucunda derin ve sığ göller için fitoplankton ve siyanobakteri biyohacmi ile ekolojik kalitenin belirlenmesi amacıyla geliştirilmiş metriklerdir. Her iki metrikte Kurtboğazı Baraj Gölünde biyolojik açıdan kötü kaliteye işaret etmektedir. Eğrekkaya, Kavşakkaya ve Akyar Baraj Gölleri tarafından beslenmekte olan Kurtboğazı Baraj Gölü, Ankara iline önemli ölçüde su rezervi sağlayan en önemli baraj göllerinden birisidir. Kurtboğazı Baraj Gölünde, su kalite değerleri bakımından geçmiş yıllarda yapılan çalışmalardan elde edilen bulgularla kıyaslandığında ötrofikasyon olduğu söylenebilir. Antropojenik etkiler bu sürecin hızlanmasına neden olmuştur. Sonuç olarak özellikle içme suyu elde edilen baraj göllerinde iyileştirme eylem planları oluşturulması ve periyodik örneklemeler yapılarak trofik düzeylerinin takip edilmesi gerekmektedir. Baraj göllerinin fiziksel, kimyasal ve biyolojik açıdan düzenli olarak izlenmesi önerilir.

Anahtar kelimeler: Fitoplankton, baraj gölü, besin maddeleri, ekolojik kalite.

Teşekkür: Bu çalışma Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri tarafından 19L0447011 Nolu proje ile desteklenmiştir.

20 Yıllık Sulak Alan Tahribatı Sonunda Sulak Alan Kuşlarının Çeşitliliğinde Farklı Ölçeklerdeki Değişim

İbrahim Kaan Özgencil^{1,2}, Mehmet Arda Çolak³, Melisa Soyuer^{1,2}, Gültekin Yılmaz⁴, Alaz Uslu², Sarah Hasnain⁵, Mustafa Korkmaz^{1,4}, Cihelio A. Amorim⁵, Meryem Beklioğlu^{5,6}, Christine Meynard⁷, Zuhale Akyürek^{3,6,8}, Korhan Özkan^{4,6}, Erik Jeppesen^{5,6,9}

¹ Biyolojik Bilimler Bölümü, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara

² Simurg Kuş Yuvası Derneği, Ankara

³ Jeodezi ve Coğrafi Bilgi Teknolojileri, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara

⁴ Deniz Bilimleri Enstitüsü, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Mersin

⁵ Limnoloji Laboratuvarı, Biyolojik Bilimler Bölümü, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara

⁶ Ekosistem Uygulama ve Araştırma Merkezi (EKOSAM), Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara

⁷ CBGP, INRAE, CIRAD, IRD, Montpellier SupAgro, Montpellier Üniversitesi, Montpellier, Fransa

⁸ İnşaat Mühendisliği Bölümü, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara

⁹ Sino-Danish Centre for Education and Research (SDC), Pekin, Çin Halk Cumhuriyeti

Sorumlu yazar e-posta: kaanozgencil@gmail.com

Giriş: Sahip oldukları yüksek ekolojik değere rağmen sulak alanlar dünyanın neredeyse her yerinde tahrip edilmekte ve bu durum küresel iklim değişikliği ile daha da ivme kazanmaktadır. Bu çalışmanın amacı Türkiye'nin İç Anadolu Bölgesi'nde yer alan Konya Kapalı Havzası'nda üreyen sulak alan kuşu komünitelerinin taksonomik ve fonksiyonel çeşitliliğinin, 20 yıl süren bir sulak alan tahribatı ve değişen iklim sürecinden sonra nasıl değiştiğini ortaya koymaktır.

Materyal ve Metot: Çalışmada geçmiş ve yeni tarihli uydu görüntülerini kullanarak sulak alanlarda görülen mevsimsel çekilme ve kuruma zamanlamasındaki değişim incelenmiştir. Sulak alan kuşu çeşitliliğindeki değişimi incelemek için ise 1998 ve 2018 yılların yayımlanmış iki üreyen kuş atlası çalışmalarından gelen veriler kullanılmış ve uzaysal beta çeşitlilik hesaplanmıştır. Daha sonra beta çeşitlilik "turnover" ve "nestedness" birleşenlerine ayrılmış ve türlerin yok olmasının ve kolonizasyonunun beta çeşitlilik değişimine etkisi hesaplanmıştır. Çeşitlilikteki değişimler ise genelleştirilmiş lineer karma etki modelleri ve Wilcoxon testleri ile ölçülmüştür.

Bulgular: Yapılan uzaktan algılama analizleri çalışma alanındaki göllerin, 1998-2018 yılları arasında daha erken çekilmeye ve kurumaya maruz başladığını göstermiştir. Taksonomik ve fonksiyonel beta çeşitlilik birleşenlerindeki değişimlerin birbirine zıt olduğu ve bunun sebebinin yok olan türlerin fonksiyonel olarak özelleşmiş, benzersiz türler olduğu görülmüştür. Çalışmanın sonuçları üreyen kuş komüniteleri arasındaki benzerliğin azaldığını ve bunun sebebinin ağırlıklı olarak tür yok olmaları olduğunu göstermiştir. Havza çapında fonksiyonel çeşitlilikteki düşüşün (%66) taksonomik çeşitlilikteki düşüşten (%19) çok daha büyük olduğu görülmüştür.

Sonuç ve Tartışma: Çalışmamız, sulak alanların erken çekilmesi ve kurummasının geç üreyen ve halihazırda nesli tehlike altında su kuşu türleri için potansiyel bir tehlike olabileceğini ortaya koymuştur. Tespit ettiğimiz çeşitlilik değişimleri ise beta seviyesinde tür kayıplarına bağlı bir heterojenizasyon yaşandığını göstermiştir. Birlikte ele alındığında, sonuçlarımız geriye kalan su kuşu çeşitliliğinin korunması için geniş çaplı ve mevsimsel olarak iyi planlanmış koruma planlaması yapılması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Anahtar kelimeler: Beta çeşitlilik, biyotik homojenizasyon, fonksiyonel çeşitlilik, su kuşları

Teşekkür: Bu çalışma TÜBİTAK BİDEB 2232 International Uluslararası Lider Araştırmacılar [proje no: 118C250] ve TÜBA GEBİP programları ile desteklenmiştir. Daniel Sol Rueda, Kuzey Cem Kulaçoğlu, Lider Sınay, Didem Ambarlı, Anne Matte Poulsen, Andrés Baselga ve Maxime Logez'e katkılarından dolayı teşekkür ederiz.

Sulak Alanlarda Dikkuyruğa Yönelik (*Oxyura leucocephala*) Tehditler ve Ulusal Düzeyde Tehdit Analizi

Ömral Ü. Özkoc^{1,2}, İlker Özbahar², Burak Tatar³

¹Çankırı Karatekin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji ABD, Çankırı

²Doğa Araştırmaları Derneği, Ankara

³Tarım ve Orman Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, Ankara

Sorumlu yazar e-posta: ozkoc@dogaarastirmalari.org.tr

Giriş: Dikkuyruk (*Oxyura leucocephala*) IUCN Kırmızı Liste tarafından küresel ölçekte “Tehlikede (EN)” olarak listelenmiştir. Dikkuyrukların kışlama alanları arasında yıldan yıla değişkenlik gösteren ve belirsizliğini koruyan nüfus hareketlerine rağmen, her yıl düzenli olarak yapılan kış ortası su kuşu sayımları, türün küresel popülasyonunun dramatik derecede yüksek bir hızda düştüğünü göstermektedir. Bu çalışmanın amacı Anadolu’da düzenli olarak üreyen, kışlayan ve tüy değiştiren dikkuyrukları etkileyen tehdit unsurlarını belirlemek ve dikkuyruğu da korumayı hedefleyen çoklu tür eylem planı için koruma faaliyetlerinin belirlenmesini sağlamak üzere veri toplamak ve değerlendirmektir.

Materyal ve Metot: Çalışmalar 200’den fazla sulak alanda 2020-2023 yılları arasında iki kışlama ve üç üreme dönemi boyunca gerçekleştirilmiştir. Tehdit unsurları doğrudan gözlem, literatür taraması, yöre halkı, kuş gözlemcileri, ornitologlar, sivil toplum kuruluşu temsilcileri ve Doğa Koruma ve Milli Parklar taşra teşkilatı personeli ile yapılan ikili görüşmeler sonucunda belirlenmiştir. Belirlenen tehditler IUCN Tehdit Sınıflandırma Tablosu’ndan yararlanılarak kategorize edilmiştir. Tehdit etki düzeyleri Tür Eylem Planları Hazırlama Rehberi’nde sunulan tehdit sıralama yöntemine göre analiz edilmiştir.

Bulgular: Dikkuyruk ve yaşam alanlarına yönelik 24 farklı tehdit tespit edilmiştir. Tehdit analizi sonuçlarına göre tehditlerin 7’si kritik; 10’u yüksek; 3’ü orta ve 4’ü düşük etki düzeyine sahiptir. Kuraklık, hayvancılık, avcılık, rekreasyonel faaliyetler, yer altı ve yer üstü suyunun tarımsal kullanımı, barajlar ve endüstriyel kirlilik kritik düzeyde türü etkilemektedir. En sık karşılaşılan tehditler ise sırasıyla avcılık, rekreasyonel faaliyetler, kuraklık, nütrient girdisi, herbisit ve pestisit kullanımı, hayalet ağlar sebebi ile hedef dışı avlanmadır. Dikkuyruğun farklı mevsimlerde bulunduğu tüm bölgelerin ulusal tehdit etki düzeyine göre kritik derecede tehlike altında olduğu ortaya koyulmuştur.

Sonuç ve Tartışma: Dikkuyruğun yaşam alanlarının kalitesi hem dünyada hem de Türkiye’de gerilemektedir. Aynı zamanda yakın geçmişte bazı üreme alanları tamamen yok olmuş durumdadır. Tehlike altındaki bir türe yönelik koruma stratejisinin geliştirilebilmesi için tehdit faktörlerinin ve etki düzeylerinin doğru olarak tespit edilmesi koruma çalışmalarının stratejisinin belirlenmesinde kritik bir öneme sahiptir. Bu sayede ulusal düzeyde bir eylem planının koruma faaliyetleri doğru bir şekilde tasarlanabilir. Ancak göçmen olan bir tür için sınır ötesi iş birlikleri de koruma stratejisinin sonuç vermesi için zorunludur.

Anahtar kelimeler: *Oxyura leucocephala*, IUCN, tehdit analizi, Van Gölü, Koruma Biyolojisi

Teşekkürler: Bu çalışmanın bir bölümü Türkiye Cumhuriyeti ve AB tarafından Katılım Öncesi Yardım Aracı (IPA) kapsamında ortak finanse edilen “Yeni Bir Metodoloji Kapsamında Türkiye’deki Nesli Tehlike Altındaki Türler için Eylem Planlarının Hazırlanması, Uygulanması ve İzlenmesi Projesi” sırasında gerçekleştirilmiştir.

POSTER SUNUM ÖZETLERİ

Eğirdir Gölü Balıklarında 2016-2018 Arası Dönemde *Eustrongylides excisus* Paraziti Tespiti

Abdulkadir Yağcı¹, Ufuk Akçimen², Vedat Yeğen³, Rahmi Uysal², Fuat Bilgin³, Mehmet Cesur⁴, Meral Apaydın Yağcı¹

¹Koyunculuk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Bandırma, Balıkesir

²Tarım ve Orman Bakanlığı, Eğirdir İlçe Müdürlüğü, Eğirdir, Isparta

³Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Eğirdir, Isparta

⁴Devlet Su İşleri 18. Bölge Müdürlüğü, Isparta

Sorumlu yazar e-posta: a.k.yagci58@gmail.com; abdulkadir.yagci@tarimorman.gov.tr

Giriş: Eğirdir Gölü 457 km²'lik bir yüzey alana sahip olup, tektonik orijinli bir göldür. İnsannüfusunun artışıyla birlikte su ürünleri üretiminin de her geçen gün artması ve küresel ısınmabirtakım sorunların da ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Özellikle doğal ortamda bulunan balıkların parazit çeşitliliğinde ve yoğunluğunda artışlar meydana gelmektedir. Balık popülasyonlarının sürdürülebilirliği ve insan sağlığı açısından bu tür çalışmaların önemi giderek artmaktadır.

Materyal ve Metot: Örneklemeye çalışmaları, 2016 – 2018 yılları arasında gölde belirlenen 4 lokalitede (Taşevi, Barla, Köprü, Gelendost) mevsimsel olarak yürütülmüştür. Örneklemeler 2016 yılında 2 – 4 – 6 m; 2017 ve 2018 yıllarında ise 3 – 6 m derinliklerinde gerçekleştirilmiştir. Balık örnekleri toplamak için 25 m uzunluğunda, 1,75 m yüksekliğinde, farklı göz açıklıklarından (9x9 mm, 16x16 mm, 20x20 mm, 24x24 mm, 30x30 mm, 35x35 mm, 40x40 mm, 45x45 mm, 50x50 mm, 60x60 mm, 70x70 mm) oluşan ağlar, kıyı bölgesindeki örneklemelerde ise tül ırgırp kullanılmıştır. Gölde belirlenen istasyonlardan gelen balık örnekleri uygun şartlarda laboratuvara getirilmiş, karın boşluğu açılmış, iç organlarda, karın duvarında ve boşluğunda parazit aranmıştır. Bulunan parazitler tespit edilerek mikroskop altında incelenmiştir.

Bulgular: Eğirdir Gölü'nden 2016 yılında yakalanan balık türlerinin, *Eustrongylides excisus* (Jagerskiöld, 1909) paraziti larvası yönünden araştırması yapıldığında; Eğirdir otsazanı, (*Pseudophoxinus egridiri* Karaman, 1972), sudak balığı (*Sander lucioperca* Linnaeus, 1758), gümüş balığı (*Atherina boyeri* Risso, 1810), gökkuşacağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792) ve yosun balığında (*Anatolichthys iconii* Aksiray, 1948); 2017 yılında sudak balığında, yosun balığında, gümüş balığında ve eğrez balığında (*Vimba vimba* Linnaeus, 1758); 2018 yılında sudak balığında ve gümüş balığında bu parazite rastlanılmıştır.

Sonuç ve Tartışma: 2016 yılında Eğirdir Gölü'nde Eğirdir otsazanı ve gökkuşacağı alabalığında; 2017 yılında yosun balığı ve eğrez balığında (*Vimba vimba* L., 1758) *Eustrongylides excisus* paraziti ile ilgili ilk bildirim bu çalışmada ortaya konulmuştur.

Anahtar kelimeler: *Eustrongylides excisus*, Eğirdir Gölü, parazit.

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 teşekkürlerimizi sunarız.

İnsan Yapımı Yalaktaki Tatlı Su Ostrakod (Crustacea) Çeşitliliği ve Mevsimsel Döngüsü

Alper Ataman¹, Okan Külköylüoğlu¹, Ceyda Özdemir¹

¹Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Bolu.
Sorumlu yazar e-posta: alptmn@gmail.com

Giriş: Ostrakodlar tuzlu ve tatlı sularda yaşayabilen bir çift kabuğa sahip omurgasız hayvanlardır. Birçok farklı sucul ekosistemde yapılan çalışmalar, ostrakodların geniş bir dağılıma sahip olduğunu göstermiştir. Ancak ostrakodların yapay ortamlardaki yaşam döngüleri hakkında çok az bilgi bulunmaktadır. Yalıklar ise bunlardan bir tanesidir. Halen devam etmekte olan bu çalışmada, Ostrakoda türlerinin, Yumrukaya (Bolu) köyünün doğusunda bulunan isimsiz bir yalaktaki ve yalağın yanındaki su birikintisindeki mevsimsel döngüsü araştırılmaktadır.

Materyal ve Metot: Örnekler 125mm fitoplankton el kepçeleriyle aylık olarak Yumrukaya (Bolu) Köyü'nün doğusunda bulunan isimsiz bir yalaktan ve yalağın yanındaki su birikintisinden 03.12.2021- 29.11.2022 tarihleri arasında toplanmıştır. Türlerin mevsimsel olarak istasyonlarda bulunmaları Ostrakod Saat Modeli ile gösterilmiştir. Her istasyonda suya ve ortama ait değerler HANNA HI-9829 multi-parameter ve Etrex Anemometre ile yerinde ölçülmüştür. İstasyonlardan toplanan örnekler %70 etil alkol çözeltisinde saklanmış ve laboratuvarda ayıklandıktan sonra tür teşhisi yapılmıştır.

Bulgular: Bu çalışmada 5 ostrakod taksonu 12 aylık örneklemeyle tanımlanmıştır. Bu türlerden 3 tanesinin (*Heterocypris incongruens*, *H. salina*, *Ilyocypris bradyi*) neredeyse örnekleme yapılan her ayda ya canlısına ya da juvenil bireyi veya kabuklarına rastlanmıştır. Bu üç türün kozmopolit dağılıma sahip olduğu görülmektedir. Söz konusu türlerin mevsimsel ve aylık gözükme sıklıkları Ostrakod Saat Modeli ile karşılaştırılmıştır. Buna göre türlerin dağılımı genel literatür bilgisi ile uyum göstermekle birlikte örnekleme istasyonuna uyumlu bir mevsimsellik gösterdiği de görülmüştür.

Sonuç ve Tartışma: Karşılaşılan türlerden 3 tanesine, yalıklarda yapılan çalışmalarda daha önce de rastlanmıştır. Söz konusu üç türün (*H. incongruens*, *H. salina* ve *I. bradyi*) kozmopolit dağılıma sahip olduğu görülmektedir ve türlerin dağılımı genel literatür bilgisi ile uyum göstermektedir. Bazı aylarda (Şubat, Mart, Haziran, Temmuz) yalak yanı su birikintisi mevsime göre ya kar ile kaplı ya da kurumuş olduğundan örnek alınamamasına rağmen örnekleme istasyonlarının birbirleri ile uyumlu bir mevsimsellik gösterdiği de görülmektedir. Halen devam etmekte olan bu çalışma da aylık olarak yapılan suya ait ölçülen değişkenler ile türler arasındaki ilişkinin incelenmesi devam etmektedir.

Anahtar kelimeler: Ostrakod, Ostrakod Saat Modeli, mevsimsellik, ekoloji

Aşağı Sakarya Nehri ve Yan Kollarında Bulunan Akarsuların Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Ayşe Gül Tekbaba¹, Uğur Güzel¹, Tuğba Ongun Sevindik¹

¹Sakarya Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Sakarya
Sorumlu yazar e-posta: aysegultekbaba@gmail.com

Giriş: Bu çalışma, Sakarya Nehri'nin aşağı havzasındaki kısmı ve bu nehrin yan kollarında bulunan dere ve çaylarda belirlenen toplamda 15 istasyonda örnekleme yapılarak gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucu incelenen akarsuların fiziksel ve kimyasal parametrelerinin tespit edilerek su kalitesi hakkında fikir sahibi olmak amaçlanmaktadır.

Materyal ve Metot: Çalışma alanı olarak belirlenen alan Sakarya Nehri Havzası'nın aşağı Sakarya alt havzası sınırları içerisinde yer almaktadır. Çalışma alanında örnek alınacak istasyonlar belirlenirken, 1. 2. Ve 3. derece akarsular dikkate alınmıştır. Çalışma alanında 15 istasyon Sakarya, Kocaeli ve Bolu illeri sınırları içinde kalmakta olup, 2021-2022 yılları arasında 4 mevsim olacak şekilde örnekleme yapılmıştır. Su sıcaklığı, çözülmüş oksijen (ÇO), toplam çözülmüş katı madde (TDS), pH ve elektriksel iletkenlik (EC), YSI Professional Plus multiparametre ölçüm cihazı kullanılarak arazi çalışması sırasında ölçülmüştür. Kimyasal analizler için istasyonlardan su örnekleri alınmıştır ve laboratuvarında standart metotlara göre nitrit (NO₂-N), nitrat (NO₃-N), toplam fosfor (TP), ortofosfat (PO₄-P), sülfat (SO₄) ve silika (SiO₂) analizleri yapılmıştır.

Bulgular: Yıllık ortalama en yüksek sıcaklık (19.10 °C), TDS (754 mg L⁻¹), EC (1040.75 µS cm⁻¹), SO₄ (63.96 mg L⁻¹) değerleri 15. istasyonda, en yüksek PO₄-P (0.37 mg L⁻¹) değeri 14. istasyonda ve en yüksek TP (0.51 mg L⁻¹), NO₃-N (1.57 mg L⁻¹) ve NO₂-N (0.054 mg L⁻¹) değerleri 13. istasyonda ölçülmüştür. Bu üç istasyon 3. derecede akarsu olan Sakarya Nehri üzerinde bulunmaktadır. Yıllık ortalama en yüksek pH (8.62) 10 istasyonda, en yüksek SiO₂ (10.53 mg L⁻¹) değeri 12. istasyonda, en yüksek ÇO (5.40 mg L⁻¹) değeri 3. istasyonda ölçülmüş olup bu 3 istasyon 1. derece akarsulardır. Yıllık ortalama en düşük sıcaklık (10.67 °C), pH (7.70), TDS (81.09 mg L⁻¹), EC (99.30 µS cm⁻¹), TP (0.015 mg L⁻¹), PO₄-P (0.011 mg L⁻¹), NO₃-N (0.065 mg L⁻¹), NO₂-N (0.0003 mg L⁻¹), SiO₂ (1.56 mg L⁻¹) ve SO₄ (15.31 mg L⁻¹) değerleri ise 1. derece akarsularda ölçülmüştür.

Sonuç ve Tartışma: Sakarya Nehrinin aşağı havzasını kapsayan bu çalışmada, nehri besleyen, yüksek rakımlı ve insan etkisinden uzak olan 1. derece akarsularda kirlilik yükünün en düşük olduğu, insan etkisinin en yüksek olduğu 3. derece akarsularda kirlilik yükünün artış gösterdiği görülmektedir.

Anahtar kelimeler: Akarsu, Sakarya Nehri, Su kalitesi.

Türkiye'deki *Gammarus* cinsinin (Crustacea, Amphipoda) Çeşitliliği ve Dağılımı

Beyza Çelikbaş¹, Okan Külköylüoğlu¹

¹Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Bolu
Sorumlu yazar e-posta: celikbas.0205.bc@gmail.com

Giriş: *Gammarus* cinsine ait türler tatlı su, acı ve kıyı deniz suları dahil olmak üzere çeşitli ortamlarda yaşar. Ayrıca yeraltı suları, kuyu suları ve çeşme yalaklarında dahi görmek mümkündür. Genellikle suların verimli bölgelerinde ve predatörlerinden saklanabilecekleri taşların altında, bitki, kum, çakıl ve ölü organizmaların arasında görmek olasıdır. Genellikle parçalanmış hayvansal ve bitkisel maddeler ile beslenirler. En önemli rollerinden biri ise çürümüş bitki atıklarını süzerek besin zincirine kazandırmalarıdır. Vücutları yanlardan yassılaştırmış, sefalotorax, gövde ve abdomen olmak üzere 3 bölümden oluşur. Dip sakinleridirler, çoğu yüzerek hareket eder, bunun için pleopodları ve üropodlarını itici güç olarak kullanırlar. Ayrıca hareketlerini yüzme dışında yürüme şeklinde de gerçekleştirebilirler. Dipteki bu hızlı yürüme sırasında hayvan genelde vücudunun bir tarafı üzerinde yan hareket eder. Bu hareket tarzı familyaya özgüdür. Boşaltım organları anten bezleridir. Ayrıca anten bezlerinin yanı sıra orta bağırsağın arka ucunda yer alan ve boşaltıma yaradıkları sanılan bir çift dorsal tüp vardır. Eşeyssel bezler ise göğüste yer alır. Testisler bir çift iğ ya da silindir şeklindedir, Ovaryum ise bir ya da dallanmış iki borudan ibarettir. Çiftleşme esnasında erkek birey kendinden daha küçük yapıdaki dişiyi Gnathopod'larıyla metasom segmentlerinden yakalayarak beraber hareket ederler, buolay amplexus olarak adlandırılmaktadır.

Materyal ve Metot: Bu çalışma Türkiye'de *Gammarus* cinsine ait türlerin çeşitliliğini ve dağılımını ile çeşitli sucul alanlardan yapılan suya ait değişkenler arasında limnoekolojik bir ilişkiyi tespit etmek amacıyla halen devam eden Yüksek Lisans tezinin bir kısmıdır. Bunun için Türkiye genelinde yapılmış *Gammarus* cinsine ait türlerle ilgili yapılan çalışmalar öncül olarak literatürden taranarak, projemizden elde edilen yeni örneklemeler ile karşılaştırılacaktır. Bu veriler öncül çalışmalarımız için bazı analizlere tabi tutulmuştur: Henderson analizi ileörnekleme sayısının tür dağılımını belirlemede yeterli olup olmadığını görmek, Shannon-Wiener analizi (SDR programı) ise türlerin dağılım endeksini bulmak için yapılmıştır.

Sonuç ve Tartışma: Türkiye'deki *Gammarus* cinsine ait tür sayısı yaklaşık 53'tür. 7 bölgeden yapılan çalışmalarda 63 ilde *Gammarus* cinsine ait türlere rastlanılmıştır. Henderson testi sonucuna göre mevcut tür sayısı ile tahmin edilen tür sayısı uyum içinde bulunmuştur. Shannon-Wiener analiz sonucuna göre en fazla dağılım gösteren türler sırasıyla: *Gammarus balcanicus*, *Gammarus pulex pulex* ve *Gammarus komareki*'dir.

Anahtar kelimeler: *Gammarus*, Türkiye iç suları, dağılım ve çeşitlilik, Henderson testi, Shannon-Wiener analizi.

Teşekkür: *Gammarus* türlerine ait teşhislerde ve literatür bilgisinin aktarımında yardımcı olan sayın Prof. Dr. Belgin ÇAMUR ELİPEK'e (Trakya Üniversitesi) teşekkür ederiz. Bu çalışma 121Y430 nolu TÜBİTAK projesiile desteklenmektedir.

Etki Öncesi ve Sonrasında (BACI) Yumrukaya Sazlığı (Bolu, Türkiye) Ostrakoda (Crustacea) Türlerinin Çeşitliliği ve Mevsimsel Dağılımının Karşılaştırılması

Fahri Furkan Bügük¹, Emircan Altun, Zeynep Su Koral, Okan Külköylüoğlu

¹Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Bolu
Sorumlu yazar e-posta: fahrifurkan@hotmail.com

Giriş: İnsan etkisinin doğal sistemler üzerindeki etkileri giderek artmaktadır. Özellikle bu durum sucul alanlarda olumsuz etkisini hızlı ve geri dönüşümü mümkün olmayan etkiler yaratmaktadır. Söz konusu etkilerin uzun dönemde ostrakod tür zenginliği üzerindeki etkisi üzerinde çalışmalar yok denecek kadar azdır. Literatürde bu tür yaklaşıma The Before-After Control-Impact (BACI) metodu denilmektedir.

Materyal ve Metot: Yaklaşık 60 sene önce yapılan bir bent ile oluşturulmuş Yumrukaya Göleti'nde (Bolu) 2000-2002 senesinde yapılan örnekleme ile ilk kez ostrakod faunası belirlenmiştir. Ancak söz konusu çalışma alanı 2019 senesinde DSİ'nin rekreasyon çalışmalarıyla genişletilmiş ve derinleştirilmiştir. Buna göre yapılan rekreasyon etkinliği sonucunda ostrakod faunasının nasıl etkilendiğini araştırmak amacıyla, altı ay önce başlayan dört istasyondan aylık örnekleme için öncül verilerimiz analiz edilmiştir.

Bulgular: Daha önceden yedi taksa (6 tür, 1 takson) bilinen alandan şimdiye kadar 15 taksa (6 tür, 9 taksa) bulunmuştur. Bunlar arasında dört tür daha önceden bilinirken (*Cypridopsis vidua*, *Heterocypris incongruens*, *Ilyocypris gibba*, *Ilyocypris bradyi*) iki tür ilk defa (*Pseudocondona albicans*, *Trajancypris clavata*) rapor edilmiştir. Öte yandan daha önce rapor edilen iki türe (*Eucypris virens*, *Neglecandona neglecta*) henüz rastlanılmamıştır. Ostrakod Saat Modeline göre *C. vidua* ve *I. bradyi* hemen hemen aynı mevsimlerde (Ekim-Nisan) ayları arasında tespit edilmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Öncül bulgularımız türlerin gözükme sıklığı, tür sayısı ve çeşitliliği ve su kalitesinde bazı belirgin değişimlerin olduğunu ifade etmiştir. Çalışmamız devam etmektedir.

Anahtar kelimeler: Ostrakod tür çeşitliliği, mevsimsellik, Ostrakod Saat Modeli, Limnoekoloji, BACI

Teşekkür: Bu çalışma TÜBİTAK 2209-A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Desteği Programı tarafından desteklenmektedir.

Eğirdir Gölü Havzasındaki Bazı Baraj Göllerinin Su Kalite Değerlerine Ait İlk Bulgular

Gözde Şavran¹, Nezire Lerzan Çiçek¹, Fahrettin Küçük¹

¹Isparta Uygulamalı Bilimler Üniv., Eğirdir Su Ürünleri Fak., Su Ürünleri Temel Bilimler Bölümü, Isparta.
Sorumlu yazar e-posta: lerzancicek@isparta.edu.tr

Giriş: Öncelikle su temini, enerji üretimi ve taşkın önleme amacıyla inşa edilen barajlardan ikincil olarak balıkçılık, turizm ve dinlenme alanlarında da yararlanılmaktadır. Günümüzde bu kaynaklar doğrudan ya da dolaylı olarak endüstriyel atıkların, tarımsal etmenlerin ve iklim değişikliklerinin etkisi altında olup su kirliliği tehdidiyle karşı karşıyadır. Bu durum, su kaynaklarının sürdürülebilirliğini en önemli konulardan birisi haline getirmiştir. Bu nedenle su kaynaklarının su kalite parametrelerinin düzenli olarak takip edilmesi büyük önem arz etmektedir. Çalışmamızda bazı su kalitesi parametrelerine göre bir ön değerlendirme yapılarak Eğirdir Gölü havzasındaki bazı baraj gölü ve göletlerin su kalitesinin ve trofik seviyesinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot: Araştırmanın yapıldığı Uluborlu Barajı, Yalvaç Sücüllü Barajı, Körküler Göleti, Kurusarı Göleti, Hisarardı Göleti ve Özbayat Göleti Eğirdir Gölü su toplama alanındadır. Bunlardan Özbayat Göleti içme suyu olarak, diğer göl ve göletler ise sulama suyu olarak kullanılmaktadır. Sözü edilen göl ve göletlerden Ocak 2023'de su örnekleri alınarak bazı su kalitesi parametreleri sıcaklık (°C) ve elektriksel iletkenlik (25°C µS/cm) YSI 30 SCT metre ile örnekleme sırasında alanda, amonyum azotu (NH₄-N), nitrat azotu (NO₃-N), nitrit azotu (NO₂-N), ortofosfat fosforu (PO₄³⁻) ve toplam fosfor (TP) fotometrik test kitleri kullanılarak; çözülmüş oksijen (Ç) ve biyokimyasal oksijen ihtiyacı (BOİ₅) Winkler Yöntemi, klorür (Cl⁻) Mohr yöntemi ve Klorofil-a değeri %90'lık aseton özütlemeye yöntemiyle belirlenmiş ve sonuçlar Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği (YSKY)'ne göre değerlendirilmiştir.

Bulgular: Baraj gölü ve göletler su sıcaklığı 5,6-6,6 °C; EC 192,1-297,4 µS/cm, Ç.O 10,05-13,72; Cl⁻ 3,55-21,3; Toplam Sertlik 140,35-260,75 CaCO₃; NO₃-N 0,09-1,2; NO₂-N 0,02-0,03; NH₄-N 0,05-0,19; PO₄-P 0,01-0,04; TP 0,01-5; BOİ₅ 1,2-2,13 mg/l arasında değişim gösterirken Kurusarı Göleti'nde BOİ değeri 8,7 olarak saptanmıştır. Klorofil-a değeri en yüksek değeri Körküler Göleti'nde (4,14 mg/m³) belirlenmiş bunu 3,05 mg/m³ ile Uluabat Baraj Gölü takip etmiştir, En düşük değer ise Hisarardı Göletinde 0,18 mg/m³ saptanmıştır.

Sonuç ve Tartışma: Elde edilen verilere göre çalışma sahasındaki su kaynakları YSKY'ye göre I. su kalite sınıfı, Kurusarı Göleti BOİ₅'ye göre II. su kalite sınıfı, Hisarardı Göleti ΣP'a göre III. su kalite sınıfında yer almıştır. Ortalama TSI sonuçlarına göre ise Kurusarı, Özbayat göletleri ve Sücüllü Baraj Gölü oligotrofik; Uluborlu Baraj Gölü ve Körküler Göleti mezotrofik; Hisarardı Göleti ise Hiperötrofik düzeyde belirlenmiştir. Körküler Göleti'nin çevresinde yer alan tarım arazileri ve yerleşim birimlerinin atıklarının göle karışmasının, Uluborlu Göleti'nde ise yine tarımsal alanların ve gölde yer alan kafes balıkçılığının TSI değerlerindeki artışta etkili olabileceği düşünülmektedir. Hisarardı Göletinde ise iklimsel koşullardan dolayı kuraklığa bağlı olarak su seviyesinin aşırı azaldığı gözlenmiştir. Bu durumun gölün trofik seviyesinin oldukça yüksek olmasında önemli bir etken olduğu söylenebilir. Sonuç olarak, bu ön değerlendirmede bazı baraj gölü ve göletlerin kirlilik baskısı altında olduğu söylenebilir.

Anahtar kelimeler: Su kalitesi, su kirliliği, sürdürülebilir su kaynakları

Tuzluluk ve Isı Dalgasının Zooplankton Komünite ve Boyut Yapısı Üzerindeki Etkileri: Mezokozm Araştırması

Gül Canan Yavuz¹, Cihelio Alves Amorim¹, Mustafa Korkmaz^{1,2}, Gültekin Yılmaz², **Nur Filiz¹**, Tolga Coşkun¹, İrem Gamze Arık¹, Meltem Kuru², Vildan Acar¹, Can Özen¹, Korhan Özkan², Meryem Beklioğlu^{1,3}, Erik Jeppesen^{1,2,3}

¹ Orta Doğu Teknik Üniversitesi Biyolojik Bilimler Bölümü, Ankara

² Orta Doğu Teknik Üniversitesi Deniz Bilimleri Enstitüsü, Mersin

³ Orta Doğu Teknik Üniversitesi Ekosistem Uygulama ve Araştırma Merkezi
Sorumlu yazar e-posta: gcy.2137@gmail.com

Giriş: Sucul ekosistemlerin hayati bir parçası zooplankton, besin döngüsü, enerji transferi ve ekosistem sağlığının korunmasında vazgeçilmez bir role sahiptir. Zooplankton çevresel stres faktörlerine olan hassasiyetleri dolayısıyla ekosistemlerdeki bozulmaların göstergeleridir. Bu faktörlerin arasında tuzluluk ve sıcaklık artışı önemli bir paya sahiptir ve zamanla birleşik etkileri, iklim değişikliği nedeniyle güçlenmektedir. Dolayısıyla, zooplankton topluluklarının bu faktörlerle etkileşimi küresel iklim değişiminin sonuçlarını öngörüp engellemek adına değerlidir. Zooplankton topluluk yapısı, fizyolojisi ve davranışı, üreme başarısı ile birlikte, sıcaklık ve tuzluluk artışı sebebiyle etkilenecektir. Bu çevresel stres faktörlerinin birleşik etkileriyle daha üst trofik seviyeler de etkilenip, genel ekolojik denge bozulabilir. Bu çalışmada, tuzluluk ve sıcaklığın zooplankton üzerindeki birleşik etkileri araştırılmıştır.

Materyal ve Metot: Araştırma Türkiye'nin farklı 2 iklim bölgesinde olan Ankara ve Mersin'de gerçekleştirilen mezokozm deneylerinde yapılmıştır. Deneyde zooplanktona çevresel stres faktörleri olan sıcaklık ve tuzlanmanın potansiyel etkileri araştırılmıştır. Bunun için 16 adet 2x1.8 m ve 5m³ hacminde mezokozm kullanılmıştır. Altı haftalık deney süresinde 4 ve 40 ppt tuzluluk (NaCl + Na₂SO₄) uygulanmış ve her gruptan dörder mezokozm ortam sıcaklığından 6°C yüksek tutulmuştur. Sıcaklık uygulanmayan mezokozmlar ise kontrol grubu olup, tuzluluk değerleri sabit tutulmuştur. Haftada 2 defa zooplankton örnekleri toplanıp, tür teşhisleri yapılmıştır. Zooplankton'un bolluk, tür zenginliği ve biokütle hesaplamaları yapılmıştır. Sıcaklık, pH, iletkenlik, çözünmüş oksijen, oksijen doygunluğu, toplam çözünmüş madde ve tuzluluk değerleri in situ olarak ölçülürken, klorofil a, toplam fosfor (TP), çözünmüş inorganik fosfat (SRP) toplam azot (TN), nitrat alkalinite, askıda katı madde analizi yapılmıştır.

Bulgular: Tuzluluk ve sıcaklığın zooplankton topluluklarının yapısı, türlerin boyları, bolluk ve zenginliği ve biokütle üzerinde etkili olduğu anlaşılmıştır. Tuzluluk, zooplankton tür kompozisyonlarında değişikliklere neden olmuştur. Tuzluluğun yüksek olduğu mezokozmlarda deney sonuna kadar görülen canlıların çoğunluğunun rotifer türleri olduğu, fakat tuzluluğun düşük olduğu mezokozmlarda ise deney sonuna kadar cladoceran ve copepod türlerinin de varlıklarını sürdürdükleri görülmüştür. Ek olarak, ısı dalgası etkisiyle birlikte türlerin ortalama boylarının küçüldüğü görülmüştür.

Tartışma ve Sonuç: Sonuç olarak, sıcaklık ve tuzlanmanın birleşik etkilerinin zooplankton üzerinde stres faktörü olduğu ayrıca iç ve kıyı sularında potansiyel etkilerinin büyük olabileceği anlaşılmıştır. Zooplanktonun bu birleşik stres faktörlerine verdiği ekolojik tepkilerinin anlaşılması, iklim değişikliğinin sucul ekosistemler üzerinde sahip olacağı potansiyel etkilerini anlayabilmek ve çeşitli önleme ve koruma stratejilerinin geliştirilebilmesi adına vurgulanmıştır.

Anahtar kelimeler: Zooplankton, tuzluluk, mezokozm, sıcaklık artışı.

Teşekkür: Bu araştırma EU--H2020 INFRAIA AQUACOSM-plus ve TÜBİTAK 2232 programı dahilinde 118C250 kodlu proje kapsamında desteklenmiştir.

Mogan Gölünün Trofik Durumu

Joshghun Eldarov¹, Nilsun Demir¹

¹Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Mühendisliği Bölümü 06110 Ankara
Sorumlu yazar e-posta: eldarov@ankara.edu.tr

Giriş: Doğal göller fotosentezin temel besin maddeleri olan azot ve fosfor ile zenginleştiğinde fitoplankton ve sucul bitkilerin artışları ile seyreden ve su kaynağında ve kalitesinde bozulmalara neden olan ötrofikasyon sürecine girerler. Ötrofikasyon doğal bir süreç olarak gelişmekle birlikte antropojenik etkiler ötrofikasyon sürecini hızlandırmakta, göllerin ekolojik yapı ve kalitesini bozmaktadır. Bu çalışmada, çeşitli araştırmalarda ötrofikasyon görüldüğü belirtilen Mogan Gölünün trofik durumunun toplam fosfor derişimi (TP), klorofil *a* (Chl *a*) ve Secchi derinliği (SD) parametrelerinin kullanımıyla Carlson'un TSI (trofik durum indeksi)'ne göre incelenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot: Bu araştırmada, Ankara il sınırlarında bulunan Mogan Gölü'nde trofik durumunun belirlenmesi amacıyla Mayıs, Ağustos, Kasım 2022 ve Şubat 2023 tarihlerinde gölde 2 noktadan mevsimsel örnekler alınmış, yerinde ve laboratuvar ortamında fiziksel ve kimyasal su analizleri yapılmış, TP, Chl *a*, SD değerleri kullanılarak Carlson (1977)'ye göre TSI (TP), TSI (CHL), TSI (SD) ve TSI (ORT) hesaplanmıştır.

Bulgular: Mogan Gölünde 2022-2023 yıllarını kapsayan bu çalışmada ortalama TP derişimi 42,27 mg/m³, ortalama Chl *a* değeri 7,24 mg/m³, ortalama SD değeri 2,1 m olarak ölçülmüştür. Bu değerlerden hesaplanan TSI sonuçlarına göre TSI (TP) değerinin ortalaması 58,14, TSI (CHL) değerinin ortalaması 50,02, TSI (SD) değerinin ortalaması 49,31, TSI (ORT) değerlerinin ortalaması 52,46 olarak hesaplanmıştır.

Sonuç ve Tartışma: Mogan Gölünde TP derişimi Carlson (1977) ve OECD (1982)'ye göre ötrofik, ortalama Chl *a* değeri Carlson (1977) ve OECD (1982)'ye göre mezotrofik, ortalama SD değeri Carlson (1977)'a göre mezotrofik, OECD (1982)'ye göre ötrofik olarak belirlenmiştir. Hesaplanan ortalama TSI (TP) değeri Carlson (1977) ve YSKY (2016)'ye göre ötrofik, ortalama TSI (CHL) değeri Carlson (1977)'a göre ötrofik, YSKY (2016)'ye göre mezotrofik, ortalama TSI (SD) değeri Carlson (1977) ve YSKY (2016)'ye göre mezotrofik, ortalama TSI (ORT) değeri ise Carlson (1977) ve YSKY (2016)'ye göre ötrofik olarak tahmin edilmiştir. Trofik durumun incelenmesinde kullanılan Chl *a*, SD, TP gibi parametrelerin ayrı ayrı sonuçlar vermesi nihai durumun belirlenmesinde karışıklığa neden olmaktadır. Bu nedenle ayrı ayrı parametreler yerine tek bir ortalama indeks değerinin (TSI (ORT)) kullanılmasının pratik ve net sonuç verdiği saptanmıştır. Ayrıca diğer TSI (CHL), TSI (TP), TSI (SD) değerlerinin kullanımı göllerde besin maddesi, berraklık ve klorofil ilişkilerine ait değerlendirme yapma imkanı sunmaktadır. Sonuç olarak, Mogan Gölü'nde ötrofikasyon önlenmesine yönelik planların hazırlanması ve TSI kullanılarak trofik durumun izlenmesi önerilir.

Anahtar kelimeler: Sığ göl, besin maddeleri, trofik durum.

Tatlısularda Mikroplastikler ve Bakteriye Biyofilm

Tülay Pekmez¹, Gülçin Akca², Gökben Başaran Kankılıç³, Tamer Çırak⁴, Ali Serhan Çağan^{5,6}, Selin Özkan Kotiloğlu⁷, Ülkü Nihan Tavşanoğlu^{1,5*}

¹Çankırı Karatekin Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Çevre Sağlığı Bölümü, Çankırı

²Gazi Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Ankara

³Kırıkkale Üniversitesi Fen – Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü, Kırıkkale

⁴Aksaray Üniversitesi, Aksaray Teknik Bilimler MYO, Alternatif Enerji Kaynakları Teknolojileri Programı, Aksaray

⁵Çankırı Karatekin Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Çankırı

⁶Kastamonu Üniversitesi, Araç Rafet Vergili MYO, Yaban Hayatı Programı, Kastamonu

⁷Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, Kırşehir

Sorumlu yazar e-posta: unyazgan@gmail.com

Giriş: Mikroplastikler (MP), 5 mm'den küçük plastik parçacıkları olarak tanımlanmış olup, yaygın dağılımları ve ekosistemler ve insan sağlığı üzerindeki potansiyel etkileri nedeniyle küresel bir çevresel endişe kaynağı olarak önem taşımaktadırlar. Özellikle üzerindeki oluşan patojenik biyofilmlerin sucul sistemlerle yer değiştirmeleri ve farklı noktalara taşınmalarında bir vektör rolü göstermektedir. Bu çalışmanın amacı, mevsimsel dönemlerde, tatlısulardaki mikroplastiklerin üzerindeki biyofilm varlığı ve bu topluluğu oluşturan bakteriyel türlerin mevsimsel dağılımlarının belirlenmesi ve bu türler arasında insan sağlığını tehdit edebilecek postansiyeli olan türlerin varlığını araştırmaktır.

Materyal ve Metot: Örneklemeler Türkiye'nin önemli sanayi kentlerinden birisi olan Bursa'nın organize sanayi bölgesinden geçen Nilüfer Çayı, Marmara Denizine dökülen Kocaçay ve Uluabat gölünü de içine alan 11 istasyondan mevsimsel olarak yapılmıştır. Toplanan mikroplastik örnekleri tiplerine göre ayrıldıktan sonra konvansiyonel mikrobiyolojik kültür yöntemleriyle bakteriyel biyofilm varlığı tespit edilmiştir. Farklı besiyerlerine ekilerek üreyen bakteriyel koloniler konvansiyonel mikrobiyolojik yöntemlerle cins ve tür düzeyinde tiplendirilmiştir. Her bir üreyen bakteri total bakteri sayısı olarak ve ayrı ayrı sayılarak koloni oluşturan birim (CFU)/ml cinsinden hesaplanmıştır.

Bulgular: İstasyonlardan alınan mikroplastik türleri üzerinde konvansiyonel mikrobiyolojik yöntemlerle kültüre edilebilen türlerin çoğunlukla birbirine benzer olduğu bulunmuştur. Bulgularımıza göre tür düzeyinde tanımlanabilenler içinde en yaygın görülen bakteri türlerinin koliform bakteriler içerisinde özellikle *Stenotrophomonas maltophilia*, *Acinetobacter spp.* olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca mikroplastiklerin yüzeyinden izole edilen bakteriyel türler incelendiğinde en sık olarak tanımlanan türlerin potansiyel olarak tehlikeli görülen ve Dünya Sağlık Örgütü'nün patojen tür listesinde de yer alan türler olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Belirlenen bakteri türlerinin mikroplastik türleri üzerinde tespit edilmiş olması MP'lerin tanımlanan bakteri çeşitleri için bir niş oluşturduğunun göstergesidir. Tespit edilen türler arasında bulunan insanlarda sıklıkla patojen olup çeşitli enfeksiyonlara yol açan *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella thypi*, *Stenotrophomonas maltophilia* gibi türler, sulara insan atığı kaynaklı bulaşma riskinin olabileceğini göstermektedir. Sonuç olarak, potansiyel patojen özellikteki türlerin dayanıklılık kazanmaları ve çevreye yayılma potansiyeli dikkate alındığında önemli bir vektör oldukları ve tek sağlık perspektifinde değerlendirildiğinde çevre ve halk sağlığını tehdit edici bir kirlenici olarak ifade edilebilir.

Anahtar kelimeler: Susurluk havzası, mikroplastik, biofilm, niş, patojen bakteriler

Teşekkür: Bu çalışmada Tübitak 119Y031 nolu proje tarafından desteklenmiştir. Arazi ve laboratuvar çalışmalarındaki yardımlarından dolayı Belda Erkmen, Gizem Bezirci, Kerem Gökdağ, Fatma Feisal Almas, Merve Seyfe ve Melike Seyfe'ye teşekkür ederiz.

İkizdere Havzası'nda Gerçekleşen HES Projelerinin Floristik Yapı Üzerine Olası Etkilerinin Saptanması

Okan Ürker

Çankırı Karatekin Üniversitesi, Eldivan S.H.M.Y.O., Tıbbi Hizmetler ve Teknikler Bölümü,
Çevre Sağlığı Programı
Sorumlu yazar e-posta: okanurker@karatekin.edu.tr

Giriş: Bu çalışma kapsamında, İkizdere Havzası'nda yer alan Hidroelektrik Santrallerinin bulunduğu alanlar ve yakın çevrelerindeki habitatlarda yayılış gösteren bitki türlerinin tespit edilmesi, önem arz eden türlere ilişkin güncel durum değerlendirmelerinin yapılması, HES projelerinin etki alanı içerisinde kalan habitatlar ve önemli türler üzerinde olası etkilerin öngörülerek etki azaltmaya yönelik koruma tedbirlerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot: Çalışmanın ilk etabında, 2012 yılı boyunca her ay 5'er günden olmak üzere aynı noktalarda hat-transekt yöntemi aracılığıyla arazi çalışmaları yapılmış, ardından 10 yıllık süreç içerisinde HES'lerin havzadaki faaliyetlerinin floristik yapı üzerinde öngörülen etkilerin ne kadarının gerçekleştiğini gözlemlemek amacıyla da 2022 yılı vejetasyon dönemi içerisinde hızlı ekolojik değerlendirme yöntemleri kullanılmıştır.

Bulgular: Çalışma sonucunda tespit edilen 319 taksondan 6'sı endemik olup, 59 tür Karadeniz Elementi, 4 tür Doğu Karadeniz Elementi, 70 tür Avrupa-Sibiryaya Elementi, 1 tür Kafkasya Elementi, 5 tür Akdeniz Elementi, 5 tür Doğu Akdeniz Elementi, 19 tür İran-Turan Elementi, 4 tür Kozmopolit (Dünya geneline dağılmış durumda) ve 152 türün de fitocoğrafik bölgesi belirsizdir. Çalışma alanı ve çevresinde tespit edilen türlerden Euphorbiaceae ve Orchidaceae familyalarına bağlı olan türler CITES Sözleşmesi'nin EK-II Listesi kapsamında iken, *Cyclamen coum* Mill. subsp. *caucasicum* (Domuzağırşığı) taksonu ise BERN Sözleşmesi'nin EK-I listesinde yer almaktadır.

Sonuç ve Tartışma: HES'ler özelinde santral projelerinin yoğunlukla 1000 metrenin altında havzanın mansap bölümünde yoğunlaştığı dikkati çekmektedir. Mansap bölümünde dere sedimanından kaynaklı kumulun yayılmasına bağlı az miktarda ama önem arz eden sucul-kumul bitkinin gelişimi gözlenmektedir. Genel olarak havzanın mansap bölümünde HES'lerden kaynaklı yoğun su tutma ve kullanım taleplerine bağlı olarak, bu bölümde debi yıl boyunca düşük kalmakta olup, bazı noktalarda yıl boyu kurumalar göze çarpmaktadır. Bu durum da alandaki vejetasyon gelişimini olumsuz etkilemektedir. Öte yandan havzanın mansap bölümünde zaman zaman ani su bırakmaların yaşandığı bu durumun da yalnızca flora özellikleri veya vejetatif gelişim üzerinde değil aynı zamanda yaban hayatı ve diğer insan faaliyetlerine yönelik de ciddi sorunlara yol açtığı gözlenmiştir. Dolayısıyla HES şirketlerinin ani su bırakmalardan kaçınmaları önem arz etmektedir. Yakın gelecekte veya daha ileri dönemlerde havzanın ve bölgenin su varlığının enerji üretimi amaçlı planlamalarında 1000 metrenin üzerindeki daha üst kotlarda yapılacak herhangi bir uygulamanın aşağı kotlarda oluşturulan tahribatlardan çok daha büyük ölçekte tahribatlar yaratacağı ve bu tahribatların da yalnızca ekosistem fonksiyonları ve/veya yaban hayatı unsurlarında değil, 1000 metrenin aşağısındaki kotlarda yer alan enerji santrallerinin elektrik üretimlerinde de ciddi sıkıntılara sebebiyet vereceği göz önüne alınarak 1000 metrenin üzerindeki bu bölgelerde yapılacak herhangi bir uygulama mutlak surette dikkatle izlenmelidir.

Anahtar Kelimeler: İkizdere Havzası, Hidroelektrik Santral, Flora, Bitki Ekolojisi, Koruma Biyolojisi.

Tehlike Altındaki Dikkuyruğun (*Oxyura leucocephala*) Van Gölü Kapalı Havzası'ndaki Üreme Alanlarının Ön Değerlendirmesi

Ömral Ü. Özkoc^{1,2}, Nilay Dökümcü³, Gürçay Kıvanç Akyıldız⁴, Arzu Gürsoy Ergen⁵, Ülkü Nihan Yazgan Tavşanoğlu^{1,6}

¹Çankırı Karatekin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji ABD, Çankırı

²Doğa Araştırmaları Derneği, Ankara

³Doğal Hayatı Koruma Vakfı, İstanbul

⁴Pamukkale Üniversitesi Biyoloji Bölümü, Genel Biyoloji ABD, Denizli

⁵Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Zooloji ABD, Ankara

⁶Çankırı Karatekin Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Hidrobiyoloji ABD, Çankırı
Sorumlu yazar e-posta: ozkoc@dogaarastirmalari.org.tr

Giriş: Tehlike altındaki türlerin habitatlarını anlamak, bu türlerin sağlıklı popülasyonlara sahip olabilmeleri için gerekli olan alanları korumaya yardımcı olur. Ayrıca, çevresel sorunları tespit etmemizi ve doğa koruma çalışmalarını doğru şekilde yönlendirmemizi de sağlar. Bu çalışma, Van Gölü Kapalı Havzası'nda üreyen tehlike altındaki dikkuyrukların üreme alanlarının sahip olduğu çevresel parametrelerin sunulduğu ilk araştırma olma özelliği taşımaktadır.

Materyal ve Metot: Doğu Anadolu'da bulunan Van Gölü Kapalı Havzası içerisinde yer alan 9 sulak alanda dikkuyruğun (*Oxyura leucocephala*) üreyen popülasyonu üreyen kuş atlası metodolojisine göre araştırılmıştır. Bu sulak alanlar içerisinde seçilen 11 istasyonda üreme habitatlarının ekolojik durumu bazı çevresel parametreler yardımıyla incelenmiştir. YSI Professional Plus System Probe Multiparametre cihazı ile istasyonlarda fiziksel parametreler [derinlik (cm), pH, tuzluluk (ppt), su sıcaklığı (°C), çözülmüş oksijen (mg/L), elektriksel iletkenlik ($\mu\text{S}/\text{cm}$)] ölçülmüştür (Şekil 5). Derinlik için çelik şeritmetre kullanılmıştır. Ölçülen çevresel parametreler ile üreyen çift sayısı arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla PCA analizi kullanılmıştır.

Bulgular: Altı alan kesin, bir alan kuvvetle muhtemel ve iki alan ise yakın geçmişteki üreme alanı olarak tespit edilmiştir. Kesin ve kuvvetle muhtemel çift sayısı toplamda 50 olarak belirlenmiştir. Derinlik 17-59,5 cm; tuzluluk 0,14-13,37 ppt; su sıcaklığı 21,6-34,4 °C; çözülmüş oksijen 2,59-12,36 mg/L; elektriksel iletkenlik 423,5 – 23090 $\mu\text{S}/\text{cm}$ aralıklarında ölçülmüştür. PCA'ya göre ilk iki ekseninde toplam varyansın %78,3'ü ifade edilebilmiştir. Su sıcaklığı, iletkenlik, tuzluluk ve pH birinci eksen ile yüksek; çözülmüş oksijen ikinci eksen ile yüksek, derinlik ise her iki eksen ile yüksek korelasyon göstermektedir.

Sonuç ve Tartışma: Edremit Sazlıkları çift sayısının en fazla olduğu lokasyondur. Ilıman ve alkali özellik gösteren yerlerin üreme çifti sayısında pozitif yönde etkilediği tespit edilmiştir. Alan çalışmaları sırasında havza genelinde kontrolsüz su kullanımı, kirlilik ve avcılık başta olmak üzere çok sayıda tehdit faktörünün hem alanları hem de doğrudan türün yaşamını tehdit etmekte olduğu kaydedilmiştir. Küresel ölçekte tehlike altında olan ve Türkiye'de üreyen dikkuyruk popülasyonu ve üreme alanları sistematik olarak izlenmelidir. Sulak alanlara bağımlı olan bu türün korunabilmesi için üreme alanlarının restorasyon ve rehabilitasyon olanaklarının iyi anlaşılması için havzanın ekolojik yönden incelenmesi gerekmektedir. Ön değerlendirmelerin devamında üreme sezonu boyunca alan çalışmaları tekrarlanarak bölgedeki tehditler ile dikkuyrukların alandaki besin ve habitat tercihleri ile ilişkisi de ileri çalışmaların konusu olacaktır.

Anahtar Kelimeler: *Oxyura leucocephalus*, IUCN kırmızı liste, su kalitesi, Van Gölü

Teşekkürler: Bu çalışmanın bir bölümü Türkiye Cumhuriyeti ve AB tarafından Katılım Öncesi Yardım Aracı (IPA) kapsamında ortak finanse edilen “Yeni Bir Metodoloji Kapsamında Türkiye'deki Nesli Tehlike Altındaki Türler için Eylem Planlarının Hazırlanması, Uygulanması ve İzlenmesi Projesi” sırasında gerçekleştirilmiştir.

Melen Havzasında Mikroplastik Dağılımı Ön Sonuçları

İdris Koraltan¹, Gökben Başaran Kankılıç², Tamer Çırak³, Okan Ürker⁴, Ali Serhan Çağan^{5,6},
Ülkü Nihan Tavşanoğlu^{5*}

¹Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya

²Kırıkkale Üniversitesi Fen – Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü, Kırıkkale

³Aksaray Üniversitesi, Aksaray Teknik Bilimler MYO, Alternatif Enerji Kaynakları Teknolojileri Programı,
Aksaray

⁴Çankırı Karatekin Üniversitesi, Eldivan S.H.M.Y.O., Tıbbi Hizmetler ve Teknikler Bölümü,
Çevre Sağlığı Programı

⁵Çankırı Karatekin Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Çankırı

⁶Kastamonu Üniversitesi, Araç Rafet Vergili MYO, Yaban Hayatı Programı, Kastamonu
Sorumlu yazar e-posta: unyazgan@gmail.com

Giriş: Mikroplastikler, sucul ve karasal ekosistemlerde yaygın olarak bulunan, 5 mm'nin altında mikroskobik boyuttaki plastik partiküllerdir. Bu partiküller, endüstriyel hammaddelerin üretimi sırasında kullanıldığı gibi, plastik ürünlerin zamanla parçalanması sonucu da ortaya çıkabilirler. Mikroplastik kirliliği, sucul ekosistemlerde endişe verici bir çevresel sorun haline gelmiştir. Bugün birçok sektörde tercih edilen plastikler, popüler hammadde olarak öne çıkmaktadır. Artan plastik üretimi ile birlikte kullanım ömrünü tamamlayan ve atık durumuna gelen plastik malzemelerin yönetimi yeterince sağlanmazsa, bu atıklar doğal ortamlara ulaşarak karasal ve sucul ekosistemlerde birikmektedir.

Materyal ve Metot: Örneklemelerin yapıldığı Düzce ilini 'de kapsayan Batı Karadeniz havzasının bir alt havzası olan Melen Havzasında, Melen çayı ile ana ve yan kollarında 27 Kasım – 2 Aralık 2021 tarihlerinde 16 istasyonda 300 µm göz açıklığına sahip manta ağı kullanılarak örneklemeler yapılmıştır. Akım ölçer (flow-metre) ile her çekim süresince ağdan geçen suyun hacmi dijital olarak ölçülmüştür. Elde edilen örnek istasyon numaraları etiketlenmiş 11'lik steril cam şişeler içine aktararak laboratuvara getirilmiştir. Organik madde giderimde 0.05 M Fe (II) ve %30 H₂O₂ bire bir oranında örneğe eklenerek ısıtmalı manyetik karıştırıcıda 45 °C'de 150 rpm de reaksiyon gerçekleştirilmiştir. Ardından örnekler çelik vakum filtrasyon sistemi kullanılarak 0,7µm'lik (GF/F, 47 mm, Whatman) filtreden geçirilip etüvde kurutulduktan sonra cam petri kaplarına alınmıştır. Organik giderim işlemlerinin ardından stereomikroskop altında mikroplastikler tanımlandı, fiziksel özelliklerine göre sınıflandırılması (Fiber, film, köpük(strafor), mikro boncuk, kauçuk) ve sayımları yapılmıştır.

Bulgular: Yapılan bu çalışmanın ön değerlendirmeleri sonucunda Melen havzasında mikroplastik yükünün en yoğun olduğu bölge 14. istasyon (527 partikül.m⁻³) olarak belirlenmiştir, Düzce ve Sakarya il sınırını oluşturan ve Büyük Melen Çayının Karadeniz'e döküldüğü bölgede yer alan 7. istasyon (386 partikül.m⁻³) ve Düzce- Bolu şehir merkezi arasında yer alan 1. İstasyon (262 partikül.m⁻³) havzada en yüksek miktarda mikroplastik kirliliğine sahiptirler. Havzanın Karadeniz'e dökülen bölgesinde yer alan 9. ve 8. İstasyonları ve devamındaki 7. İstasyondaki mikroplastik miktarlarının deniz kıyı hattına yaklaştıkça mikroplastik kirliliğinin artmış olduğu görülmektedir.

Sonuç ve Tartışma: Melen Havzası'ndaki su kaynaklarının ve biyolojik çeşitliliğin sürdürülebilirliği için plastik atık yönetimi ve çevre koruma önlemlerinin alınması son derece kritik bir öneme sahiptir.

Anahtar kelimeler: Mikroplastik, Melen Havzası, Fiber, Plastik atık

Teşekkür: Bu çalışma TÜBİTAK- 120Y269 nolu proje tarafından desteklenmiştir. Arazi ve laboratuvar çalışmalarındaki desteklerinden ötürü Ekrem Aydın, Yaren Sevde Bal, Merve Yılmaz ve Tuğba Atıcı'ya teşekkür ederiz.

Tuzluluk Artışı ve Fitoplanktonun Kommünite Yapısındaki Değişim

Tolga Coşkun¹, Mustafa Korkmaz^{1,3}, Cihelio Amorim¹, Canan Yavuz¹, Vildan Acar¹, İ. Gamze Arık¹, Gültekin Yılmaz³, Meltem Kuru³, Can Özen¹, Korhan Özkan^{2,3}, Meryem, Beklioğlu^{1,2}, Erik Jeppesen^{1,2,4}

¹ Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Biyolojik Bilimler, Limnoloji Laboratuvarı Ankara, Türkiye

² Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ekosistem Araştırma ve Uygulama Merkezi Ankara, Türkiye

³ Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri Enstitüsü, Mersin, Türkiye

⁴ Aarhus Üniversitesi, Ekoloji ve Artık Araştırma Merkezi Bölümü, Silkeborg, Danimarka

Sorumlu yazar e-posta: tolga.coskun@yahoo.com.tr

Giriş: Tatlısu ekosistemleri, içerdikleri suyun tuzluluk seviyeleriyle karakterize edilir. Ancak, son yıllarda tatlısu kaynaklarında tuzluluk artışı gözlenmektedir. Bu artışın insan kaynaklı etkiler, tarım ve kentleşme dahil olmak üzere çeşitli yollarla tuzlanmanın artmasına neden olurken, iklim değişikliği ve küresel ısınma sonucunda da etkileri daha da şiddetlenmiştir. Bu da tatlısulardaki fitoplankton topluluklarını olumsuz etkileyebilir. Birincil etki, tuzluluğun fitoplankton hücrelerinin osmoregülasyon mekanizmalarını bozarak hücre içi su dengesini etkilemesidir. Yüksek tuzluluk seviyeleri, hücrelerin su kaybetmesine ve kurumasına neden olabilir. Bu da fitoplanktonun büyüme hızını azaltabilir veya ölümlerine yol açabilir. Ayrıca, tuzluluğun fitoplankton türlerinin çeşitliliği üzerinde de etkisi vardır. Bazı fitoplankton türleri, yüksek tuzluluk seviyelerinde daha iyi rekabet edebilirken, diğer türler bu koşullarda zorlanabilir. Bu çalışmada, tatlısularda tuzluluk artışı ile fitoplankton tür kompozisyonu arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot: Çalışma, Türkiye'de farklı iklim koşullarına sahip iki şehirde (Ankara için 12.6°C ve Mersin için 20.1°C) yürütülmüştür. Tuzlanmanın fitoplankton üzerindeki etkisinin görülmesi için 0 ile 50 g/L olmak üzere 16 farklı tuzlulukta 2x1.8 m (5 m³) ölçülerindeki mezokozmlarda yürütülmüştür. Bu mezokozm deneyleri 3 bölümde (tuzlanma, stabilize etme ve tuzdan arındırma) gerçekleştirilmiştir. Bu sunumda araştırmanın 1. bölümünde (tuz eklenmesi) elde edilen sonuçlar sunulmuştur. Araştırmada alınan örneklerden fitoplankton tür teşhisleri ve sayımları sırasında, Leica DM4000B marka kameralı görüntüleme sistemine sahip invert mikroskop kullanılmış ve sayımlar Utermöhl (1958)'e göre yapılmıştır. Tür teşhislerinde Krammer ve Lange Bertalot (1991a, 1991b, 1999a, 1999b); Cox (1996), Komárek ve Anagnostidis (2005), Joosten (2006), Hofmann vd. (2011), Park (2012), Taşkın vd. (2019), Guiry ve Guiry (2023) taksonomi anahtarları kullanılmıştır.

Bulgular: Araştırmada mezokozmlara ait fizikokimyasal parametreler Ankara için; sıcaklık 17.69±1.59 °C, TP 46.96±25.98 mg/L, SRP 5.82±2.09 mg/L, TN 2167.78±1292.50 mg/L ve Chl *a* 17.85±37.53 olarak belirlenmiştir. Mersin için; sıcaklık 25.70±2.10 °C, TP 40.34±33.58 mg/L, SRP 6.09±3.20 mg/L, TN 2608.83±1287.38 ve Chl *a* 14.00±16.00 olarak tespit edilmiştir. Fitoplankton topluluk yapısında 7 takım ve 58 cinse ait toplam 105 fitoplankton taksonu teşhis edilmiştir. Teşhis edilen taksonlardan Bacillariophyta'ya ait 4, Charophyta'ya ait 5, Chlorophyta'ya ait 7 ve Cyanobacteria'ya ait 8 olmak üzere 24 taksonun baskın olduğu belirlenmiştir.

Tartışma ve Sonuç: Tatlısularda tuzluluk artışı, fitoplankton toplulukları üzerinde önemli etkilere sahip olabilir. Buna ek olarak fitoplanktonun büyüme, dağılım ve tür çeşitliliğini etkileyerek tatlısu ekosistemlerinde ekosistem yapısı ve fonksiyonunu olumsuz etkileyebilir. Araştırmada teşhis edilen fitoplankton türlerinden; Shannon indeksi 2.22 ile 2.65 ve evenness indeksinin ise 0.72 ile 0.91 arasında değiştiği belirlenmiştir. Buna ek olarak, Bacillariophyta (*Navicula*, *Fragilaria* ve *Nitzschia*), Chlorophyta (*Desmodesmus*, *Monoraphidium* ve *Scenedesmus*) ve Cyanobacteria (*Chroococcus*, *Pseudanabaena* ve *Oscillatoria*) grubuna ait türlerinin tuzluluk artışına karşı toleranslı olduğu görülmüştür. Ancak Chlorophyta (*Elakatothrix* ve *Tetraedron*) ile Miozoa (*Gymnodinium* ve *Peridinium*)'ya ait bazı türler de azalma olduğu gözlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Mezokozm, fitoplankton, tuzluluk toleransı.

Teşekkür: Bu çalışma, Avrupa Birliği'nin Horizon 2020 araştırma ve yenilik programından 731065 ve 871081 numaralı hibe sözleşmesi kapsamında fon alan AQUACOSM ve AQUACOSM-PLUS projelerinin bir parçasıdır. Ayrıca, TÜBİTAK programı BİDEB2232 (Proje No: 118C250) tarafından desteklenmiştir.

Sodyum Dodesil Sülfatın Tatlı Su Midyeleri Toplam Hemosit Sayıları Üzerine Etkileri

Kerem Ramazan MANTAR¹, Pınar ARSLAN¹, Aysel Çağlan GÜNAL^{2,3}

¹Çankırı Karatekin Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Çankırı

²Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Bölümü, Ankara

³Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çevre Bilimleri Anabilim Dalı, Ankara

Sorumlu yazar e-posta: keremramazan@gmail.com

Giriş: Sodyum dodesil sülfat (SDS), non-iyonik yüzey aktif bileşeni olarak kozmetik, gıda, ev temizlik ürünleri gibi birçok alanda köpük yapıcı ve yağ emülgatörü olarak kullanılan bir kimyasal maddedir. Kullanım alanının geniş olması ve suda kolay çözünmesi nedeniyle yüzey sularına kontaminasyonu meydana gelmektedir. Bu nedenle, sucul ekosistemlerde yaşayan organizmalarda etkilerinin araştırılması gerekmektedir.

Materyal ve Metot: Bu çalışmada, ülkemizde yayılım gösteren tatlı su midyesi türlerinden *Anodonta vescoiana* üzerinde SDS'in akut etkisinin fizyolojik bir parametre olan toplam hemosit sayısı bakımından incelenmesi amaçlanmıştır. Tatlı su midyeleri (ortalama ağırlık $31,66 \pm 10,94$ g ve ortalama uzunluk $55,74 \pm 8,10$ mm) yerel balıkçılardan temin edildikten sonra laboratuvar ortamına getirilerek bir ay süreyle laboratuvar koşullarına adaptasyonu sağlanmıştır. Deney düzeneğinde kontrol ve SDS (1 ve 10 mg/L) olmak üzere üç grup bulunmaktadır. Deney başlangıcından 24 saat sonra midyelerden hemolemf örnekleri umba bölgesinden 2,5 mL steril enjektör ile girilerek alınmıştır. Daha sonra hemolemf dokusu %4 formalin ile karıştırılarak (1:1) tespit edilmiş ve ışık mikroskobu altında hemosit hücreleri sayılmıştır.

Bulgular: Toplam hemosit sayısı kontrol gruplarına göre 1 mg/L SDS grubunda ve 10 mg/L SDS grubunda artma göstermiştir.

Tartışma ve Sonuç: Tatlı su midyelerinin fizyolojik parametrelerinden biri olan toplam hemosit sayısında SDS maruziyetine bağlı olarak değişiklik göstermesi sonucunda SDS maddesinin sucul omurgasız türler üzerinde akut toksik etkisi olabileceğini göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Sodyum dodesil sülfat (SDS), tatlı su midyesi, toplam hemosit sayısı

