



19. SİNOP ÜNİVERSİTESİ SU ÜRÜNLERİ FAKÜLTESİ ULUSAL SU ÜRÜNLERİ SEMPOZYUMU

12-15 EYLÜL 2017



susemp2017.sinop.edu.tr

19. ULUSAL SU ÜRÜNLERİ SEMPOZYUMU
BİLDİRİ ÖZET KİTABI

The logo of Sakarya University Faculty of Water Products is a circular emblem. It features a stylized fish in the center, with its body forming a wave-like shape. The text "SAKARYA ÜNİVERSİTESİ SU ÜRÜNLERİ FAKÜLTESİ" is written around the perimeter of the circle, and the year "1982" is at the bottom.

19. ULUSAL SU ÜRÜNLERİ SEMPOZYUMU BİLDİRİ ÖZET KİTABI

19. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu Bildiri Özet Kitabı'nda yayınlanan bildiri özetlerinin bilimsel içeriğine ilişkin her türlü hukuki sorumluluk ve imla hatalarının sorumluluğu yazarlara aittir.

SUNUŞ

Üniversitemiz her geçen gün gelişen ve büyüyen yapısıyla öğrencilerine kaliteli bir eğitim sunarken diğer yandan bölgesinin bilimsel ve sektörel gelişimi için de önemli faaliyetler yürütmektedir. Sinop Üniversitesi olarak; her yıl iki sempozyum, iki çalıştay ve iki bilimsel toplantı yapmayı hedeflemekte; düzenlenen her bilimsel organizasyon ile şehrimize ve bölgemize değer katmayı amaçlamaktayız. Bu kapsamda 12-15 Eylül 2017 tarihleri arasında Üniversitemiz Ahmet Muhip Dıranas Uygulama Oteli'nde gerçekleştirilen “19. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu” akademisyenleri ve sektör temsilcilerini Karadeniz’in incisi Sinop’ta bir araya getirmiştir. Sempozyuma su ürünlerinin çok çeşitli alanlarında yapılan araştırmaları ile katılan değerli bilim insanları, sektör temsilcileri ve tüm katılımcıları Sinop Üniversitesi bünyesinde ve Sinop’ta ağırlamaktan mutluluk duyduğumu belirtmek isterim. Ayrıca, sempozyumun düzenlenmesinde emeği geçen tüm çalışma arkadaşlarıma, kurumlara ve sektör mensuplarına üniversitem ve şahsım adına teşekkür ediyorum.

Sempozyumda sunulan bildiri özetlerinden oluşan, 19. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu Bildiri Kitabı’nın, su ürünleri alanında yapılacak yeni çalışmalara ve sektöre ışık tutması dileklerimle.

Prof. Dr. Nihat DALGIN
Rektör

ÖNSÖZ

Sinop Üniversitesi ev sahipliğinde, 12-15 Eylül 2017 tarihleri arasında gerçekleştirilen ve Akademisyenleri, sektör temsilcilerini, kamu, kurum ve kuruluş temsilcilerini, Su Ürünleri Mühendislerini bir araya getiren 19. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu ile su ürünlerinin çeşitli alanlarında yapılan bilimsel araştırmalar, su ürünleri sektörünün gelişimi, gelecekte beklenenleri, sorunları ve çözüm yolları bilimsel ve düzeyli bir tartışma ortamında ele alınmış ve yeni bilgilerin su ürünleri camiasına duyurulması sağlanmıştır.

Sinop Üniversitesi Ahmet Muhip Dıranas Uygulama Oteli'nde dört gün süren ve 36 farklı üniversiteden 236 akademisyen, 26 kamu kurum/kuruluş temsilcisi ile 8 özel sektör temsilcisi olmak üzere 270 kişinin katıldığı bu sempozyumda, Olvido Konferans Salonu, Kumzambağı Toplantı Salonu ve Serenad Toplantı Salonunda, 29 oturumda, Su Ürünleri Avlama Teknolojisi, Balıkçılık Yönetimi, Balıkçılık Biyolojisi, Su Ürünleri Yetiştiriciliği, Balık Hastalıkları, Deniz Biyolojisi, Deniz Ekolojisi ve Kirlilik, İçsular Biyolojisi, İçsular Ekolojisi ve Kirlilik, Su Ürünleri İşleme Teknolojisi alanlarında yapılmış olan araştırmaların sunulduğu 116 sözlü, 110 poster bildiri ile hem bilim dünyasına hem de su ürünleri sektörüne katkı sağlanmıştır.

Davetli Konuşmacılarımız Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürü Sayın Dr. Mustafa Altuğ ATALAY'a, İstanbul Üniversitesi Su Bilimleri Fakültesi Dekanı Sayın Prof. Dr. Meriç ALBAY'a, Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi Öğretim Üyesi Sayın Prof. Dr. Altan LÖK'e, Samsun ve Sinop İlleri Su Ürünleri Yetiştiricileri Üretici Birliği Başkanı Sayın Osman PARLAK'a, Ülkemizin dört bir yanından gelerek su ürünleri ile ilgili çeşitli alanlarda yaptıkları değerli çalışmalarını gerek sözlü gerekse poster bildiri olarak sunan tüm akademisyenlere ve dinleyici olarak yer alan tüm katılımcılara Sempozyum ekibi adına çok teşekkür ediyorum.

Üniversite ile sektörü bir araya getiren 19. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumunun düzenlenmesinde her türlü maddi ve manevi katkıyı sağlayan başta Üniversitemiz Rektörlüğü, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Sinop Valiliği, Sinop Belediyesi, Derinsu Sualtı Mühendislik ve Danışmanlık Ltd.Şti., Karadeniz Holding, Kızılırmak Su Ürünleri San.Tic.Ltd.Şti., Kuzey Su Ürünleri San.Tic.Ltd.Şti., Agromey Gıda ve Yem San.Tic.A.Ş., Grup Sagun, Dalyan Su Ürünleri ve Gıda Nakliyat San.Tic.Ltd.Şti., Samsun İli Deniz Ürünleri ve Avcıları Üretici Birliği, Kılıç Holding, Kocaman Balıkçılık İhracat ve İthalat Ticaret A.Ş. ve Türk Hava Yolları'na çok teşekkür ediyorum. Ayrıca, sözlü ve poster bildirilerin değerlendirilmesinde emeği geçen Bilim Kurulu'na, Sempozyumla ilgili her aşamada, özveriyle çalışan Sempozyum Düzenleme Kuruluna ve Sekreteryaya teşekkürü bir borç bilirim.

Türkiye'nin en Kuzeyinde, suya tutunan şehir Sinop'ta 35 yıllık bir yükseköğretim tecrübesi ve geçmişi olan Su Ürünleri Fakültemizin öncülüğünde gerçekleştirilen 19. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumuna göstermiş olduğunuz ilgi ve katılımınızdan dolayı hepinize çok teşekkür ediyorum.

Prof.Dr. Hülya TURAN
Sempozyum Başkanı
12-15 Eylül 2017-Sinop



SENİ UNUTMAYACAĞIZ

Prof. Dr. Murat SEZGİN

19. ULUSAL SU ÜRÜNLERİ SEMPOZYUMU

12-15 Eylül 2017

SEMPOZYUM YÖNETİMİ

Onursal Başkan

Prof. Dr. Nihat DALGIN - Sinop Üniversitesi Rektörü

Başkan

Prof. Dr. Hülya TURAN - Su Ürünleri Fakültesi Dekan V.

Prof. Dr. Murat SEZGİN - Su Ürünleri Fakültesi (Merhum)

Sekreteryä

Doç. Dr. Süleyman ÖZDEMİR - Su Ürünleri Fakültesi Öğretim Üyesi

Yrd. Doç. Dr. Fatih ŞAHİN - Su Ürünleri Fakültesi Öğretim Üyesi - Dekan Yrd.

Yrd. Doç. Dr. Dilek ŞAHİN - Meslek Yüksekokulu Öğretim Üyesi

Yrd. Doç. Dr. Güley KURT ŞAHİN - Fen Edebiyat Fakültesi Öğretim Üyesi

Uzm. Dr. Derya ÜRKMEZ - Bilimsel ve Teknolojik Araştırmalar Uyg. ve Araş. Merk.

Düzenleme Kurulu

Prof. Dr. Serap USTAOĞLU TIRIL - Su Ürünleri Fakültesi Öğretim Üyesi

Doç. Dr. Ayşe GÜNDOĞDU - Su Ürünleri Fakültesi Öğretim Üyesi

Doç. Dr. Meryem Yeşim ÇELİK - Su Ürünleri Fakültesi Öğretim Üyesi

Yrd. Doç. Dr. Şennan YÜCEL - Su Ürünleri Fakültesi Öğretim Üyesi

Yrd. Doç. Dr. Yakup ERDEM - Su Ürünleri Fakültesi Öğretim Üyesi

Yrd. Doç. Dr. Ünal ÖZ - Su Ürünleri Fakültesi Öğretim Üyesi

Arş. Gör. Dr. Dilara KAYA ÖZTÜRK - Su Ürünleri Fakültesi

Arş. Gör. Dr. Bengünur ÇORAPCI - Su Ürünleri Fakültesi

Dr. Ayşe PARLAK AKYÜZ - Su Ürünleri Fakültesi

Dr. Murat KERİM - Su Ürünleri Fakültesi

Dr. Serpil YAVUZ KESKİN - Su Ürünleri Fakültesi

Arş. Gör. Can Okan ALTAN - Su Ürünleri Fakültesi

Arş. Gör. Arzu GÜVEN - Su Ürünleri Fakültesi

Arş. Gör. İrfan KESKİN - Su Ürünleri Fakültesi

Arş. Gör. Elif Seda ÖZBEK - Su Ürünleri Fakültesi

Arş. Gör. Uğur ÖZSANDIKÇI - Su Ürünleri Fakültesi

Arş. Gör. Merve SARIİPEK - Su Ürünleri Fakültesi

Arş. Gör. Gülşen UZUN GÖREN - Su Ürünleri Fakültesi

Arş. Gör. Ayşah ÖZTEKİN - Su Ürünleri Fakültesi

Arş. Gör. Pınar GÜRBÜZER - Su Ürünleri Fakültesi

Sempozyum Bilim Kurulu

Prof. Dr. Ahmet Erkan KIDEYŞ, Orta Doğu Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. Ahmet ÖZER, Sinop Üniversitesi

Prof. Dr. Ali Cemal GÜCÜ, Orta Doğu Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. Alp SALMAN, Ege Üniversitesi

Prof. Dr. Aynur LÖK, Ege Üniversitesi

Prof. Dr. Ayşe Nilsun DEMİR, Ankara Üniversitesi

Prof. Dr. Ayşegül KUBİLAY, Süleyman Demirel Üniversitesi

Prof. Dr. Bayram ÖZTÜRK, İstanbul Üniversitesi

Prof. Dr. Cemalettin ŞAHİN, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi

Prof. Dr. Deniz ÇOBAN, Adnan Menderes Üniversitesi

Prof. Dr. Devrim MEMİŞ, İstanbul Üniversitesi

Prof. Dr. Ertuğ DÜZGÜNEŞ, Karadeniz Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. Fatma ÇOLAKOĞLU, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Prof. Dr. Gülşen ALTUĞ, İstanbul Üniversitesi

Prof. Dr. Hijran YAVUZCAN, Ankara Üniversitesi

Prof. Dr. Hülya TURAN, Sinop Üniversitesi

Prof. Dr. Hüseyin ÖZBİLGİN, Mersin Üniversitesi

Prof. Dr. İbrahim CENGİZLER, Çukurova Üniversitesi

Prof. Dr. İsmihan KARAYÜCEL, Sinop Üniversitesi

Prof. Dr. Kadir SEYHAN, Karadeniz Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. Levent BAT, Sinop Üniversitesi

Prof. Dr. Mehmet Cengiz DEVAL, Akdeniz Üniversitesi

Prof. Dr. Mehmet Emin ERDEM, Sinop Üniversitesi

Prof. Dr. Melek İŞİNİBİLİR OKYAR, İstanbul Üniversitesi

Prof. Dr. Melih Ertan ÇINAR, Ege Üniversitesi

Prof. Dr. Meriç ALBAY, İstanbul Üniversitesi

Prof. Dr. Metin KUMLU, Çukurova Üniversitesi

Prof. Dr. Mevlüt AKTAŞ, İskenderun Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. Muhammed ATAMANALP, Atatürk Üniversitesi

Prof. Dr. Murat ÖZBEK, Ege Üniversitesi

Prof. Dr. Murat SEZGİN, Sinop Üniversitesi

Prof. Dr. Muzaffer FEYZİOĞLU, Karadeniz Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. Nazmi POLAT, Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Prof. Dr. Nuri BAŞUSTA, Fırat Üniversitesi

Prof. Dr. Osman SAMSUN, Sinop Üniversitesi



- Prof. Dr. Oya IŞIK, Çukurova Üniversitesi
Prof. Dr. Özkan ÖZDEN, İstanbul Üniversitesi
Prof. Dr. Öznur DİLER, Süleyman Demirel Üniversitesi
Prof. Dr. Ruşen USTAOĞLU, Ege Üniversitesi
Prof. Dr. Saadet KARAKULAK, İstanbul Üniversitesi
Prof. Dr. Sedat KARAYÜCEL, Sinop Üniversitesi
Prof. Dr. Sedat YERLİ, Hacettepe Üniversitesi
Prof. Dr. Serap USTAOĞLU TIRIL, Sinop Üniversitesi
Prof. Dr. Sevgi SAVAŞ, Süleyman Demirel Üniversitesi
Prof. Dr. Şenol AKIN, Bozok Üniversitesi
Prof. Dr. Şükran ÇAKLI, Ege Üniversitesi
Prof. Dr. Taçnur BAYGAR, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi
Prof. Dr. Tufan EROLDOĞAN, Çukurova Üniversitesi
Prof. Dr. Tuncer KATAĞAN, Ege Üniversitesi
Prof. Dr. Yalçın KAYA, Sinop Üniversitesi



SEMPOZYUM DAVETLİ KONUŞMACILARI

Dr. Mustafa Altuğ ATALAY

T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı
Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürü

Prof. Dr. Altan LÖK

Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Öğretim Üyesi
“ Bir Yapay Resif Hikâyesi ”

Prof. Dr. Meriç ALBAY

İstanbul Üniversitesi Su Bilimleri Fakültesi Dekanı
“Ülkemiz İçsu Kaynaklarının Temel Su Kalitesi Sorunları; Marmara Bölgesi Örneği”

Osman PARLAK

Su Ürünleri Yetiştiricileri Üretici Merkez Birliği Yönetim Kurulu Üyesi
“Samsun ve Sinop İllerinde Su Ürünleri Yetiştiriciliğinin Önemi ve Geleceği”



SEMPOZYUM
SÖZLÜ BİLDİRİ ÖZETLERİ

Termal Su Siyanobakterisi *Pseudanabaena* sp.'nin Esansiyel Yağ ve Fikobiliprotein İçeriğinin Tespiti

Mürşit Kovancı¹, Ali Günlü²

¹ Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Kaş İlçe Müdürlüğü, Antalya

² M.S.K.Ü., Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü, Muğla
Sorumlu yazar e-posta: mursit_88@hotmail.com

Giriş: Algler içerdikleri vitaminler, pigmentler, proteinler, mineraller, lipid ve polisakkaritler gibi farklı kimyasal ve biyolojik bileşikleri üretme özelliği nedeniyle oldukça önemli organizmalardır. Gelişmiş ülkelerde gıda, kozmetik ve ilaç endüstrisi ihtiyaçlarını karşılama amacı ile yüksek katma değere sahip fikosiyanin ve fikoeritrin gibi pigment proteinlerinin eldesinde kullanılmaktadırlar. Son yıllarda yapılan pek çok çalışmada mavi-yeşil alglerin yüksek besinsel içeriği yanı sıra içerdikleri fikobiliproteinleri nedeniyle bağışıklık sistemini destekleyici, antioksidant, antiviral, anti-inflamatuar, anti-kanser ve anti-diabetik etkileri ortaya çıkarılmıştır (Qureshi ve Ali, 1996a,b; Romay vd., 1998; Liu vd., 2000; Gantar vd., 2012). Bu çalışma ile; ticari olarak fikobiliprotein eldesinde kullanılan türlere alternatif olabilecek yeni bir türün belirlenmesi amacıyla *Pseudanabaena* sp.'nin kontrollü şartlarda üretimi, ideal gelişim şartlarının tespiti, fikobiliprotein ve esansiyel yağ içeriğinin belirlenmesi ile özütlemeye kullanılabilecek uygun tamponların saptanması amaçlanmıştır.

Gereçler ve Yöntemler: Çalışmada kullanılan *Pseudanabaena* sp. kültürü, Ege Üniversitesi Algal Kültür Koleksiyonundan elde edilmiştir. Çalışmanın birinci aşamasında, hücre kültürleri aynı çevresel şartlar altında farklı kültür ortamları kullanılarak geliştirildi. Türün üretim işlemi sırasında kuru ağırlık analizleri, pH ve spektrofotometrik ölçümleri gerçekleştirildi. Liyofilize örneklerin yağ asitleri petrol eteri/kloroform karışımı ile özütlendi. Yağ asitlerinin miktar ve tanımlanması Shimadzu GC-17A marka gaz kromatografisi ve Class GC10 programı ile yapıldı. Liyofilize örneklerin fikobiliproteinlerin miktar hesaplanmasında Bennett ve Bogorad (1973)'ın bildirdiği, saflık derecesinin hesaplanmasında ise Patil vd., (2008) tarafından bildirilen eşitlikler kullanılmıştır.

Bulgular: Kültür setlerinde maksimum gelişim oranı ASNIII ve BG11 ortamlarında belirlendi. Kültürleme sonunda ölçülen kuru ağırlıklar sırasıyla 2,76 g/L ve 0,91 g/L olarak tespit edildi. Liyofilize edilmiş alg hücrelerinde baskın yağ asitleri C16:00 ve C18:1 karbonlu yağ asitleridir. Türün fikobiliproteinleri saf su, kalsiyum klorür, sodyum fosfat, sodyum asetat ve sodyum klorür tamponu kullanarak ultrasonik banyoda özütlendi. Fikosiyanin, allofikosiyanin ve fikoeritrin üretiminde maksimum değerler saf su (0.345 mg/mL, 0.150 mg/mL ve 0.020 mg/mL) ve takiben sodyum fosfat tamponunda (0.339 mg/mL, 0.141 mg/mL ve 0.013 mg/mL) elde edildi. Maksimum fikosiyanin saflık oranı kalsiyum klorür tamponunda belirlendi.

Sonuç ve Tartışma: Çalışma sonuçlarına göre elde edilen saf fikosiyanin doğal boyar özellikleri, gıda ve kozmetik araştırmalarının gelecekteki uygulamaları için olanak sağlar ölçüde olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Pseudanabaena* sp., Fikobiliproteinler, Yağ Asitleri

Teşekkür: Çalışma Mürşit KOVANCI'nın Yüksek lisans Tezinden özetlenmiş olup Başoğlu Çınar Tur. Tar. İnş. Müh. İth. İhr. Ltd. Şti. desteği ile Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından 0608.STZ.2013-2 nolu SAN-TEZ Projesi olarak desteklenmiştir.

Gökçeada Etrafında (Kuzey Ege Denizi) Mezopelajik Makrofaunanın Belirlenmesi

Onur Gönülal¹

¹ İstanbul Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Gökçeada Deniz Araştırma Birimi, Çanakkale
Sorumlu yazar e-posta: ogonulal@istanbul.edu.tr

Giriş: Ege Denizi bölgesel konumu, jeomorfolojik yapısı, hidrografik ve ekolojik özellikleri açısından Akdeniz ekosisteminde özel bir yere sahip olmasına karşın bu özel alt ekosistemde yer alan Kuzey Ege'nin biyolojik çeşitliliğinin ortaya çıkarılmasına yönelik çalışmalar istenilen düzeyde değildir. Özellikle de derin deniz bölgelerinde yapılan çalışmalar ise yok denecek kadar azdır. Mezopelajik bölge pelajik bölgenin bir parçası olup 200 ile 1000 m derinlikler arasında kalan alanı kapsar. Bu bölgenin temel besin kaynağını, epipelajikten çöken organik parçacıkların yanı sıra, az miktarda canlı fitoplankton ile bunlarla beslenen zooplankton oluşturur. Ülkemiz sularında mezopelajik bölgede yaşayan fauna hakkında bilgimiz yok denecek kadar azdır. Bu çalışma ile Kuzey Ege denizinin, mezopelajik kısmına ait biyoçeşitlilik verilerini toplayıp eksik bilgilerin tamamlanması amaçlanmıştır.

Gereçler ve Yöntemler: Örneklem sahası Kuzey Ege Denizi'nde yer alan Kuzey Ege çukurunun 500-1500 m derinlikleri arasında kalan kısmını kapsamaktadır. Çalışma konusu mezopelajik türler olduğu için kepçe daima 200 m ile 1000 m arasında çekildi. Pelajik örneklem için kullanılan kepçe 10 m boyunda, 2 m x 1,5 m ağız açıklığındadır. Kepçenin ilk 5 m'si 13 mm göz açıklığına sahip olup sonrası 120 cm çapında küçük bir çemberden sonra 6 mm hamsinöz ağı ile donatılmıştır. Kepçe çekimleri çalışma boyunca bir saat süre ile belirlenen istasyonlarda toplam 45 kez gerçekleştirildi. Daha fazla su kütlesi süzmek için oblik çekim yapıldı. Yüzeyden 200 m derinliğe gelince messenger atılarak kepçenin ağızının kapanması sağlandı. Kepçeyi saran ince halat messenger yardımıyla kepçeden ayrılır böylece kepçe yalnızca büzücü halat yardımıyla yukarı çekilerek alınır. Böylece 0-200 m yani epipelajik bölgede yaşayan türler örneklem dışında bırakılmıştır.

Bulgular: Çalışma sonunda toplam 22 tür tespit edilmiştir. Bunların 5'i Türkiye için 4'ü Ege denizi için yeni kayıttır. *Flaccisagitta hexaptera* türü çalışmada en bol bulunan tür olmasına karşın Türkiye denizleri için ilk defa rapor edilmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Ülkemizdeki pelajik bölgedeki çalışmalar ağırlıklı olarak ihtiyoplankton üzerine olmuştur. Fakat bu çalışmalarda epipelajik bölgede gerçekleştirilmiştir, dolayısıyla derinler yine belirsizliğini sürdürmüştür. Ege denizinde Euphausiacea ordosuna ait herhangi bir türün kaydı ülkemiz sularından şimdiye kadar henüz verilmemiştir. Oysaki Ege denizi için bu ordoya ait 12 türün bulunduğu tespit edilmiştir. Aynı şekilde Ege denizinde 12 pelajik karides türünden bahsedilirken, ülkemiz sularında şu ana kadar sadece 5 tür tespit edilebilmiştir. Tüm bunlar pelajik bölge hakkında ne kadar az bilgimizin olduğunun bir göstergesidir. Bu çalışma ile bu eksiklikler nispeten giderilmiş olsa da özellikle de mezopelajik bölgede ki biyoçeşitlilik verilerimizin yetersizliği devam etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Mezopelajik bölge, Kuzey Ege, Gökçeada

Teşekkür: Bu çalışma, FBA-2017-23597 kodlu proje ile İÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir.

Farklı Çözündürme Metotlarının Jelatin ile Glaze Edilmiş Karideslerin Kalitesi Üzerine Etkisi

Yunus Alparslan¹, Cansu Metin¹, Tuba Baygar², Hatice Hasanahocaoğlu Yapıcı¹, Taçnur Baygar¹

¹Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü, Muğla

²Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Araştırma Laboratuvar Merkezi, Muğla
Sorumlu yazar: cansumetin@mu.edu.tr

Giriş: Dünyada ve ülkemizde bilinirliği ve ekonomik değeri yüksek olan karidesler, en hassas su ürünleri grubu içerisinde yer alırlar. Avlandıktan hemen sonra görülen melanosis etin kalitesini olumsuz yönde etkiler. Bu istenmeyen değişime karşı en etkili yöntemlerin başında soğuk zincir uygulaması gelir. Soğuk zincir içerisinde yer alan glazeleme yöntemi son derece etkili olmakla birlikte çözündürme yöntemi de karidesin kalitesi üzerinde etkilidir. Bu çalışmada farklı çözündürme metotlarının jelatin ile glaze edilmiş karideslerin kalitesi üzerine olan etkisinin tespit edilmesi amaçlanmıştır.

Gereçler ve Yöntemler: Çalışma esnasında karideslerin iç sıcaklığı -20°C'ye düşürülmüş ve -40°C'de dondurulduktan sonra %1'lik jelatin solüsyonuna (4 °C) daldırılıp 2 dakika süre ile glaze edilerek vakum paketlenip -18°C'de bir gece muhafaza altına alınmışlardır. Sonrasında mikrodalga, buzdolabı, su ve ortam koşulları olmak üzere, dört farklı şekilde çözündürülmüşlerdir. Çözdürme işleminin ardından her grup bozuluncaya değin buzdolabında (4±2°C) muhafaza edilmiştir. Tüm gruplarda besin kompozisyonu, duyu (melanosis), kimyasal [pH (Manthey vd., 1988), TVB-N (Antonocoupoulos, 1973), TMA-N (Schormüller 1968), TBA (Tarladgis vd., 1960)] ve mikrobiyolojik kalite analizleri [Toplam bakteri, toplam psikrofil bakteri, (FDA/BAM, 2009)] gerçekleştirilmiştir. Karides örneklerinde ayrıca yağ asitleri kompozisyonu ve mikroyapı analizleri yapılmıştır.

Bulgular: Çalışma bulguları olarak, buzdolabı, su ve ortam şartlarında çözündürülen örneklerin TVB-N miktarı depolamanın 3. gününde, mikrodalga ile çözündürülen örneklerin ise 4. günde sınır değerleri aştığı belirlenmiştir. TMA-N değerleri tüm gruplarda 4. günde önemli bir artış göstermiş, ancak sınır değerler aşılmamıştır. Toplam canlı bakteri miktarı için en düşük değerler mikrodalga ve buzdolabında çözündürülen gruplarda tespit edilmiştir. Yağ asitleri sonuçlarına göre; palmitik asit (C16: 0) %15.80 ile en baskın doymuş yağ asidi iken, oleik asit (C18: 1n9c) %13.24 ile en baskın tekli doymamış yağ asidi olarak tespit edilmiştir. Depolamanın sonunda tüm gruplarda bir azalma görülmekle birlikte, en yüksek toplam PUFA miktarı, taze (%44.60) ve dondurulmuş (%42.90) örneklerde bulunmuştur. Toplam PUFA miktarında ham materyale göre en fazla kayıp buzdolabında çözündürülen örneklerde gözlenirken, en düşük EPA ve DHA miktarının da yine bu grupta olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Glaze edilmiş karidesler için en uygun çözündürme yönteminin mikrodalga olduğu ve bu yöntemin karideslerin kimyasal, mikrobiyolojik, duyu, mikroyapı ve melanosis oluşumunda diğer gruplara göre daha etkili olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çözündürme, Glaze, Jelatin, Karides, Kalite

Boncuk Koyu (Gökova Körfezi) ve Kum Köpekbalığı (*Carcharhinus plumbeus*) Koruma Çalışmalarına Tarihsel Bir Bakış

Halit Filiz¹

¹ Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, S.Ü. Temel Bilimleri Bölümü, Muğla
Sorumlu yazar e-posta: halit.filiz@mu.edu.tr

Bu derleme çalışmasında Boncuk Koyu (Gökova Körfezi) ile Kum köpekbalığı, *Carcharhinus plumbeus* (Nardo, 1827), ele alınmış ve tarihsel olarak yapılan çalışmalar gözden geçirilerek hem alan hem de tür ile ilgili bilgiler sunulmuştur. Boncuk Koyu, Kum köpekbalığı için önemli bir üreme ve beslenme alanıdır. 1988 yılında Özel Çevre Koruma Bölgesi, 1990 yılında 1. Derece Sit Alanı olarak tescilini takiben 2001 yılında sportif dalışa yasaklanmış, 2006 yılında ise koyun kuzey kısmında “Kum Köpekbalığı Koruma Alanı” oluşturulmuştur. 2010 yılından beri de Boncuk Koyu “Balıkçılığa Kısıtlı/Kapalı Alan” olarak korunmaktadır. Kum köpekbalığı ise sahip olduğu yavaş büyüme, düşük üreme oranları, uzun hamilelik dönemi ve vivipar üreme gibi biyolojik özellikleri nedeniyle insan etkilerine karşı oldukça hassas bir türdür. Bu nedenle tür Küresel olarak “Hassas”, Akdeniz genelinde ve Türkiye denizlerinde “Tehlike Altında” olarak dikkate alınmakta, bu bağlamda su ürünleri avcılığını düzenleyen 4/1 ve 4/2 numaralı tebliğlerde “Avlanması Yasak Türler” içinde yer almaktadır. Kum köpekbalığının Gökova Körfezi’ndeki varlığı yerel balıkçılar tarafından 1970’li yıllardan beri bilinse de, Boncuk Koyu’nun kum köpekbalığı tarafından üreme amaçlı kullanıldığı bilimsel olarak ilk defa 2000’li yılların başında ortaya konulmuştur. Boncuk Koyu’nun Kum köpekbalığı açısından öneminin anlaşılmasından sonra 2006 yılından bu yana alanda 3’ü bilim kampı, 8’i proje olmak üzere toplam 11 çalışma yürütülmüştür. Bu çalışmaların çoğu dönemlik (Mayıs-Eylül), 2 tanesi ise 12 aylık izleme şeklindedir. Bu kadar ilgi ve çalışmaya karşın tür ile ilgili bir bilimsel makale yayımlanmamış olması ve hala hem alan hem de tür ile ilgili temel bazı sorulara cevap bulunamamış olması ilginç bir sonuç olarak göze çarpmaktadır. Son yapılan izleme çalışmalarında Kum köpekbalığının Boncuk Koyu’nu 12 ay süresince kullandığı görülmüştür. Ancak hala Boncuk Koyu’nda kaç Kum köpekbalığı bireyinin bulunduğu, çiftleşmenin tam olarak nerede gerçekleştiği, buradaki köpekbalığının kökeni gibi sorulara bilimsel bir karşılık bulunamamıştır. Kum köpekbalığı gibi üst avcı türler sağlıklı bir ekosistemin göstergesi ve teminatı olduğu için, Kum köpekbalığının ve bu tür için kritik bir habitat olan Boncuk Koyu’nun korunması büyük önem taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: Tür Koruma, Deniz Koruma Alanları, Gökova, Özel Çevre Koruma Bölgesi, Köpekbalığı

Sinop İlinde Balık Yağı Takviyeleri Kullanımının Araştırılması

İrfan Keskin¹, Bayram Köstekli¹, Mehmet Emin Erdem¹

¹Sinop Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü, SİNOP
Sorumlu yazar e-posta: irfankeskin@sinop.edu.tr

Giriş: Balığın insan sağlığına olan faydaları birçok çalışmayla ispatlanmasına rağmen, ülkemizde yeteri kadar balık tüketilmemektedir. Birçok kişi de çalışma hayatının yoğunluğu, balık pişirmedeki zorluklar, koku vs. gibi sebeplerden ötürü balık tüketmemektedir. Böyle durumlarda omega-3'ün gıda takviyesi (kapsül, sıvı) olarak kullanımı ön plana çıkmış ve ticareti yaygınlaşmıştır. Bu çalışmada, kapsüle alınmış balık yağları araştırılmış, bazı güncel araştırmalar derlenmiş ve özellikle bu gıda takviyelerine karşı Sinop halkı ve aile hekimlerinin bakış açısını öğrenmek amacıyla anketler yapılmıştır. Bazı uzman doktorlarla da görüşmeler yapılarak, bu gıda takviyelerine karşı tutum, genel görüş ve öneriler belirlenmiştir.

Gereçler ve Yöntemler: Sinop halkının ve aile hekimlerinin balık yağı takviyelerine (kapsül, şurup) karşı bakış açısını tespit etmek, genel görüş ve önerilerini derlemek amacıyla farklı anketler yapılmıştır. Anket soruları belirli bir istatistiğe göre hazırlanmış ve gerekli izinler alındıktan sonra anketler yapılmıştır. Halk anketi; Sinop ili ve çevresindeki toplam 500 kişiyle, Aile hekimi anketi ise Sinop ili ve ilçelerindeki tüm aile hekimleriyle yapılmıştır.

Bulgular: Yapılan halk anketi sonucuna göre; ankete katılan kişilerin % 56'sı bu gıda takviyeleriyle ilgili hiçbir bilgiye sahip olmadığını, bilgi sahibi olanların ise % 60'nın sağlıklı ve kaliteli beslenme gereği gıda takviyesi alması gerektiğini düşündüğü için kullandıklarını ifade etmişlerdir. Takviye kullananların ise %16'sı keskinlikle bu takviyeleri başkalarına önerdiğini belirtmiştir. 2015 yılı içerisinde Sinop ili ve ilçelerinde toplam 52 aile hekimi görev yapmakta idi. Anket sonuçları incelendiğinde aile hekimlerinin % 8'i balık yağı ve takviyelerinin faydalı olmadığını, %62'si ise faydalı olduğunu belirtmiş ve faydalı olduğunu belirten aile hekimlerinin ise %60'ı hastalarına önerebileceğini ifade etmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Ülkemizde son yıllarda revaçta olan bu gıda takviyelerinin içeriği daha fazla araştırılmalı, kısa veya uzun süreli kullanımlarda, etkileri iyi analize edilmeli, daha geniş kapsamlı ve uzun yıllar hastalar üzerinde farklı çalışmalar yapılmalıdır. Kısacası tüketicinin aklında oluşabilecek sorulara yanıt vermeli ve tanıtımının ticari amaç güdülmeden iyi yapılması gerekmektedir. Sonuç olarak tüketiciler ve uzmanlar bu takviyeler konusunda farklı görüşlere sahiptir. "Bu ürünlerden fayda görülemeyebilir veya doğal tüketim daha iyi olabilir" görüşü yaygın iken "mutlaka alınması gerektiği, hiçbir yan etkisinin olmayacağı, aksine faydalı olacağı" görüşü de çoğunluktadır. Tüketici burada kendisini iyi tanımalı, gerekli olup olmadığını mutlaka bir uzmana danışmalı ve ondan sonra kullanılmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Balık yağı, Gıda takviyesi, Anket

Mısır Unu ve Keçiboynuzu Unu ile Yapılan Balık Köftelerinin Duyusal Özellikleri

Safak Ulusoy^{1*}, Didem Üçok Alakavuk, Ş. Yasemin Tosun, Hande Doğruyol

¹*İstanbul Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü, İstanbul*
Sorumlu yazar e-posta: safak@istanbul.edu.tr

Giriş: Çölyak hastalığı, buğday glutenine devamlı intoleransı olan hastalarda ortaya çıkan bir otoimmün bozukluktur (Tsatsaragkou ve diğ., 2014a). Çölyak hastalığının şu ana kadar bilinen tedavisi, yaşam boyu glutensiz bir diyetle sıkı sıkıya bağlı kalmaktır. Günümüzde bu hastalığın ve gluten alerjisinin belirgin artışına paralel olarak çölyak hastaları için "glutensiz gıdalar" olarak adlandırılan özel diyet amaçlı gıdaların üretimi de artmıştır (Gallagher ve diğ., 2004). Mısır unu ve keçiboynuzu unu, glutensiz ürün geliştirme için kullanılmakta olan, çölyak hastalarına yönelik sağlıklı gıda bileşenleridir. (Brites ve diğ., 2010; Tsatsaragkou ve diğ., 2014b). Tüketimi fazlasıyla artan hazır gıdalar, genellikle besin değeri düşük, doymuş yağ oranları yüksek ürünlerden oluşmaktadır (Akhan ve Canyurt, 2005). Balık, içerdiği doymamış yağlarla son derece faydalı bir besindir. Bu sebeple, balık köftesi, hazır gıdalar sınıfında tüketicilerin çok tercih ettiği ürünlerden birisidir (Gökoğlu, 1994). Tüketicinin lezzetli ve sağlıklı gıdaya yönelmesi, su ürünlerinin hazır gıdalarda tercih edilmesini arttırmıştır (Çankırılıgil ve Berik, 2017). Raflarda satışı olan balık köftelerinde özellikle kaplama maddelerinde glutenli içerikler kullanılmaktadır. Günümüzde, gluten içermeyen alternatif katkılarla hazırlanan gıda ürünlerinin geliştirilmesiyle ilgili birçok çalışma yapılmaktadır. Diğer taraftan, glutensiz katkılarla yapılan balık ve su ürünleriyle ilgili kısıtlı çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışma, gluten içermeyen unlar kullanılarak yapılan denizalası köftesinin duyusal analizini yaparak, gluten tüketmeyen tüketicinin taleplerini tatmin etmeyi amaçlamaktadır.

Gereçler ve Yöntemler: Bu çalışmada köfte yapımında 3 kg denizalası (*Salmo labrax*) kullanılmıştır. Balık köftesi için 1,5 kg derisiz homojenize balık eti, 30 g tuz, 15 g zeytinyağı, 7,5 g kimyon, 7,5 g karabiber, 30 g kuru soğan, 1,5 yumurta, 1 demet maydanoz kullanılmıştır. Hazırlanan köfte harcı 500 g'lık gruplara bölünmüştür. Kontrol grubu (A) için 50 g bayat ekmek içi, Mısır unu grubu (B) için 50 g mısır unu, Keçiboynuzu grubu (C) için 50 g keçiboynuzu unu ilave edilmiştir. Hazırlanan köfte grupları tavada pişirildikten sonra her bir grup için 52 kişilik tüketici tercih duyusal testi uygulanmıştır (Altuğ Onoğur ve Elmacı, 2011). Elde edilen sonuçlara varyans analizi ve LSD testi uygulanmıştır (Kramer ve Twigg, 1984). Ayrıca çiğ balık etinde ve pişmiş balık köftesi gruplarında besin değeri analizleri yapılmıştır.

Bulgular: Çiğ balık eti ve A, B, C balık köftesi grupları için nem analizleri sonuçları sırayla 75.53 ±0.07, 61.61 ±0.06, 58.39 ±0.47, 55.94 ±0.09 olarak bulunurken; kül analizi sonuçları sırasıyla 1.36 ±0.10, 3.11 ±0.02, 3.06 ±0.11 ve 3.54 ±0.03 olarak bulunmuştur. A grubu balık köftelerini toplamda 22 kişi çok beğenmiş, 19 kişi beğenmiş, 11 kişi ise orta derecede beğenmiştir. B grubu balık köftelerini 12 kişi çok beğenmiş, 24 kişi beğenmiş, 15 kişi orta derecede beğenmiş, 2 kişi ise beğenmemiştir. C grubu balık köftelerini 14 kişi çok beğenmiş, 12 kişi beğenmiş, 10 kişi orta derecede beğenmiş, 14 kişi beğenmemiş, 2 kişi ise hiç beğenmemiştir. Yapılan istatistiki analizlere göre tercih sırası A, B ve C grupları olarak belirlenmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Geleneksel yöntemle yapılan balık köftelerinde gluten içeren bayat beyaz ekmek içi kullanılmıştır. Sonuç olarak gluten içermeyen alternatif un katkılarından mısır unu ile yapılan balık köfteleri keçiboynuzu unu ile yapılan balık köftelerine göre daha çok tercih edilmiştir. Başka bir çalışmada farklı unlarla hazırlanan balık köftelerinin nem değerleri bu çalışmanın nem değerleri sonuçlarıyla benzer bulunmuştur (Kılınççeker, 2015). Bu çalışmada çiğ örnekten daha yüksek bulunan kül değerleri Serdaroğlu ve Değirmencioğlu (2004)'nın yaptıkları sonuçlarla benzerlik taşımaktadır. Gluten içermeyen katkı ve unlarla hazırlanan gıda ürünleriyle ilgili bir çok çalışma bulunmaktadır (Alvarez-Jubete ve diğ., 2010; Tsatsaragkou ve diğ., 2012). Gluten içermeyen katkıyla yapılmış su ürünleriyle ilgili çalışma azdır. Bu çalışma sonuçlarına göre mısır unu, balık köftelerinde bayat ekmek içeriği yerine kullanılabilir. İleride farklı un oranlarıyla yapılacak balık köftelerinin denenmesi, gluten içermeyen tüketici tercih taleplerini daha geniş veri girişleriyle ortaya koyacaktır.

Anahtar Kelimeler: Balık köftesi, Mısır unu, Keçiboynuzu unu, Duyusal analiz

Farklı Depolama Solüsyonlarının Palamut Lakerdasının Kalitesi Üzerine Etkileri

Özkan Özden, Nuray Erkan, İdil Can*

İstanbul Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü, İstanbul
Sorumlu yazar e-posta: idilcani@gmail.com

Giriş: Tuzlanmış bir balık ürünü olan lakerda; iç organ ve kafaları alınmış, dilimlenmiş palamut veya torik balıklarının önce kuru tuzlama ve ardından ıslak tuzlama yöntemiyle tuzlanarak üretilen geleneksel bir balık ürünüdür. Bu çalışmada olgunlaştırma sonrası farklı solüsyonlarda depolanan lakerdanın raf ömrü ve kalitesi araştırılmıştır.

Gereçler ve Yöntemler: Lakerda için ortalama 995.23 ± 133.51 g ve 39.69 ± 2.04 cm olan 5 çift Palamut (*Sarda sarda*, Bloch 1793) kullanılmıştır. Lakerda örnekleri %6.5 tuz içeren (A grubu) ile %6.5 tuz ve %5 şeker içeren (B grubu) salamuralara alınmış 107 gün boyunca $4 \pm 2^\circ\text{C}$ 'de soğuk hava depoda takip edilmiş, fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşal özelliklerindeki değişimler incelenmiştir. Lakerda örneklerinde; pH, toplam uçucu bazik azot, trimetilamin azot, tiyobarbitürik asit, toplam mezofilik ve toplam psikrofilik bakteri analizleri ile yapılmıştır.

Bulgular: Palamutların başlangıç pH, tiyobarbitürik asit, toplam uçucu bazik azot, trimetilamin azot, değerleri ile toplam mezofilik ve toplam psikrofilik bakteri yükü sırasıyla; 5.84, $0.77 \mu\text{g MDA/g}$, 6.31 mg/100g , 1.70 mg/100g , 2.71 log kob/g ve 2.63 Log kob/g olarak tespit edilmiştir. Çalışma süresince toplam uçucu bazik azot değerleri A grubu için 1.38 mg/100g ve 8.29 mg/100g arasında değişiklik gösterirken B grubunda ise 3.87 mg/100 g 'ın üzerine çıkmamıştır. A grubu örneklerinde en düşük tiyobarbitürik asit değeri 1.77 mg MDA/g olarak ölçülmüştür.

Sonuç ve Tartışma: Depolama süresi boyunca hem A grubu hem de B grubu lakerdaları toplam uçucu bazik azot, değeri kabul edilebilir limit değerini aşmamıştır. Depolama süresi boyunca B grubunun tiyobarbitürik asit değeri $6.27 \mu\text{g MDA/g}$ 'ı, ile toplam mezofilik ve toplam psikrofilik bakteri yükü 4 log kob/g 'ı geçmezken, A grubunun tiyobarbitürik asit değeri kabul edilebilir limit değerini 41 günde aşmıştır. Tüm analiz sonuçları değerlendirildiğinde kimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşal bakımdan 107 günlük depolama süresi sonunda %6.5 tuz + %5 şeker içeren B grubu lakerdaların kalitelerinin diğer gruba göre daha uzun süre korunduğu tespit edilmiştir

Anahtar Kelimeler: Palamut, *Sarda sarda*, Lakerda, Ürün kalitesi, Depolama Süreçleri

Sucul Omurgasızlarda Yaş Tespit Metotları

**Ahmet Mutlu Gözler^{1*}, Hazel Bayatşoğlu¹, Rahşan Evren Mazlum¹, Cemalettin Şahin¹
Erhan Çiloğlu²**

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

²Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi, TR-53900, Derapazarı-Rize

* Sorumlu yazar e posta: ahmet.gozler@erdogan.edu.tr

Omurgasızların tüketimi insanoğlunun tarihi ile yakından ilgilidir. Birçok arkeolojik veriden de anlaşılacağı gibi, deniz kıyısındaki yerleşim alanlarında yaşayan insanların balık avlamadan önce bu canlıları tükettikleri bilinmektedir. İnsanların yaşadığı bilinen çeşitli mağaralarda yoğun miktarda midye ve istiridye kabuklarının yanında, bunlardan yapılan süs eşyasına da rastlanılmıştır

Sucul omurgasızlarda yaş tayini, canlıların biyolojisi çalışmalarında en önemli adımdır. Bu konuda yapılan çalışmalar 300 yıl öncesine dayanmakta olup, yaş tayininin tarihsel gelişimi birçok araştırmacı tarafından incelenmiştir. Balıkçılığın uygun yönetimi için, popülasyonların yaş yapısı ve gelişme oranlarının bilinmesi gerekir. Yaş tespitinin yapılması canlılarda, stok kompozisyonu, ilk cinsi olgunluk yaşı, üreme ömrü, büyüme, ölüm ve ürün miktarı hakkında bilgiler vermektedir.

Sucul omurgasızların yaş tahmininde kullanılan metotlar, direkt ve indirekt metotlar olarak iki grup altında toplanmaktadır. Endirekt metot kullanılarak yapılan tahminler uzunluk frekansından elde edilen verilerle yapılmaktadır. Direkt olarak yapılan yaş tahminlerinde ise üç farklı yöntem izlenmektedir. Bunlardan birincisi canlının tüm yaşamının izlenmesi, ikinci yöntem ise genellikle yakalanıp markalanan bireyin doğal ortamına bırakılıp tekrar yakalanması, üçüncü yöntem ise canlının vücudundaki sert kısımlarının incelenmesi ile yapılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Sucul omurgasızlar, Yaş tespiti

İthal Edilen Tatlı Su Akvaryum Balıklarında Paraziter Hastalık Etkenlerinin Tespiti

Ahmet Mefut, Abdülkerim Aksoy, Nesrin Emre, İsmail Dal

Akdeniz Su Ürünleri Araştırma Üretim ve Eğitim Enstitüsü Müdürlüğü- ANTALYA
Sorumlu yazar e-posta: mefutto@hotmail.com

Giriş: Ülkemizde akvaryum balıkları üretimi yetersiz olduğu için talebin büyük bir bölümü ithalat yoluyla karşılanmaktadır. Yurt içi ve yurt dışı balık transferlerinin en riskli yanı hastalık etkenlerini beraberinde nakletmesidir. Bu çalışma ithal edilen akvaryum balıklarının bakteriyel hastalık etkenlerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem: Çalışma kapsamında, 2011-2013 yılları arasında ithalatçı firmalardan sağlanan ve sağlıklı olduğu belirtilen 14 türe ait toplam 468 adet tatlı su akvaryum balığı incelenmiştir.

Dış Parazit incelemesi

Laboratuvara canlı olarak getirilen balıklar dış parazit muayenesi için ilk önce deri ve solungaçtan kazıntı alınarak lam-lamel arası preparat hazırlanarak ışık mikroskopunda 10x ve 40x büyütmede incelenmiştir. Daha sonra yüzgeçlerinden kesit alınmış, solungaç lamelleri çıkarılmış, içlerinde ortam suyu bulunan petri kaplarına konularak ışık ve stereo mikroskopta incelenmiştir

İç Parazit incelemesi

Endoparazitlerin aranması için otopsi yapılarak balıkların karın boşluğu ve sindirim sistemi açılmak suretiyle sindirim kanalında parazitlerin varlığı araştırılmıştır. Kalp, karaciğer safra kesesi, dalak, böbrek ve beyinden hazırlanan taze natif frotiler giemsa, metilen mavisi ve gram boyama yöntemi ile boyanarak myxosporean parazitlerin varlığı araştırılmıştır (Lom ve Arthur 1988). Parazitlerden bir kısmı canlı olarak incelenmiş, diğerleri ise sonraki çalışmalar için (Monogenea, Cestod, Digenea, Trematoda ve Acanthocephala grupları % 70' lik etil alkolde, Nematod'lar % 5 gliserinli % 70'lik etil alkolde) saklanmıştır. Parazitlerin tespit işleminde Monogenetik tremetodlar için pikrik asit, Digenea, Cestoda ve Acanthocephala örnekleri için 60 C⁰'lik sıcak serum fizyolojik kullanılmıştır. Parazit türlerinin belirlenmesinde; Hoffman (1999), Lom (1958), Bykhoskaya-Pavlovskaya (1962), Bauer (1969), Lom (1977), Fryer (1961), Fryer (1982), Kabata,(1985) ve Woo (2006)'dan yararlanılmıştır.

Bulgular: Çin'den ithal edilen kaliko Japon'larda *Gyrodactylus* sp. ve *Trichodina* sp, altınbaş japon ve teleskop japonlarda *Trichodina* sp., Singapur'dan ithal edilen kılıç ve plati balıklarında *Ichthyophthirius multifiliis*, ve moli balıklarında *Transversotrema* sp., Tayland'dan ithal edilen moli balıklarında *Transversotrema* sp., vatoz balıklarında *Trichodina* sp. tespit edilmiştir. Moli balıklarından izole edilen *Transversotrema* sp. dış parazit olarak ülkemizde ilk kez tespit edilmiştir.

Sonuç ve Tartışma: İthal edilen tatlı su akvaryum balıklarında *Gyrodactylus* sp., *Trichodina* sp., *Ichthyophthirius multifiliis* ve *Transversotrema* sp. tespit edilmiş olduğundan; hastalık etkeni olan parazitlerin balık ithalatı yolu ile yurt içine taşındığı görülmüştür. Ülkemizde akvaryum balıklarının ithalatı sürecinde ekzotik patojenlerin yurt içine girişinin ve yurt içinde yayılışının engellenmesi için sınır kapılarında karantina bölümleri kurularak, patojenler yönünden incelenmesinin gerekli olduğu ortaya çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: Akvaryum, Balık, Parazit, İthal.

Türkiye'nin Su Ayak İzinin İrdelenmesi

Efsun Ay¹, Meriç Halide Boyar¹, Uğur Sunlu²

¹ Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çevre Bilimleri Anabilim Dalı 35100 Bornova-İzmir

² Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Temel Bilimler Bölümü, 35100 Bornova-İzmir
Sorumlu yazar: efsun.su.ay@gmail.com.tr

Yaşadığımız küreselleşme sürecinin, hızlı nüfus artışının, kentleşme ve iklim değişimlerine etkileri göz önüne alındığında, tatlı su kaynaklarının miktarı ve farklı sektörler arasındaki uygun paylaşımı, karar alıcıların üzerinde en çok durduğu konulardan biri haline gelmiştir. Üretim ve tüketimde ülkelerin kullandıkları su miktarı ve aynı zamanda kalitesini ölçmek küresel ölçekte de değer kazanmıştır. Sektörler arasında verimlilik sağlayarak ekonomik düzen kurmak ve buna bağlı planlamalar yapmak; kalkınmanın çevresel, ekonomik ve sosyal açıdan sürdürülebilir bir biçimde gerçekleşmesini sağlar. Türkiye'nin ekonomik sürdürülebilirlik açısından kendi su kaynaklarını koruması oldukça önemlidir. Su yönetiminin önemli bileşenlerinden biri; su verimliliğidir ve su verimliliğinin sağlayan en önemli alt bileşen; suyun ve su kaynaklarının akılcı kullanımıdır. Bu konuda izlenmesi gereken ilk yaklaşım hem birim fert ve toplum, hem de birim üretim ve tüketim başına su tüketimlerinin azaltılmasıdır. Bunun gerçekleşmesi için ilk olarak bu birimler başına reel, sanal ve toplam su tüketimlerini belirlemek, yani su ayak izlerini tespit etmek gerekmektedir. Su ayak izi; bireysel veya toplumsal tüketimi gerçekleştiren malların ve hizmetlerin üretimi için kullanılan veya üreticinin mal ve hizmet üretimi için kullandığı toplamdaki temiz su kaynaklarının miktarına denir. Su ayak izi kavramı, Twente Üniversitesi ile Su Ayak İzi Ağı (Water Footprint Network-WFN) tarafından geliştirilmiştir. Su ayak izi; hammaddenin işlenmesinden, doğrudan operasyonlara ve tüketicinin ürünü kullanmasına kadar geçen tüm süreci kapsar. Bir başka ifade ile bir mal veya hizmet üretmek için gerekli tatlı su miktarının tüm tedarik zinciri içindeki ölçümünü ifade eder. Bu açıdan su ayak izi kavramı; hem doğrudan su kullanımını hem de üretim sürecindeki dolaylı su kullanımını dikkate alır.

Türkiye'nin su ayak izinin hesaplanmasında, ortalama üretim miktarları ton cinsinden analiz edilmiş, Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Organizasyonu (FAO) ve Türkiye İstatistik Kurumundan (TÜİK) iş birliğiyle elde edilmiştir ayrıca hesaplama sırasında, Türkiye'deki önemli tarımsal ürünlerin başlıcaları belirlenmiş ve Türkiye'deki başlıca tarımsal ürünlerin su ayak izi toplam üretim miktarları göz önüne alınarak WFN'nin her bir ürüne dair su ayak izi verileri m³/ton cinsinden hesaplanarak irdelenmiştir.

Üretim ve tüketim süreçlerinin su kaynakları üzerindeki etkisini anlamak için ilgili havzadaki koşulların bütüncül bir bakış açısıyla değerlendirilmesi gerekir. Türkiye'nin su ayak izinin belirlenmesi sonucunda suyun nerede, ne zaman ve ne amaçla kullanıldığı saptanacaktır. Su ayak izinin belirlenmesi ile sağlıklı ve yeterli içme suyuna erişim, su kaynaklarının korunması, biyolojik çeşitliliğin korunması ve su kaynaklarının sürdürülebilirliğinin sağlanması açısından oldukça önemli sonuçlar elde edilecektir.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilir Su Yönetimi, Su Ayak İzi, Türkiye

İki Farklı Bölgede Yetiştirilen Sariağz Balıklarının (*Argyrosomus regius* Asso, 1801) Besin ve Yağ Asit Kompozisyonlarının Karşılaştırılması

Seval Dernekbashi

Sinop Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Yetiştiriciliği Bölümü, SİNOP
Sorumlu yazar e-posta:sevalyaman@hotmail.com

Giriş: Sariağz balığı (*Argyrosomus regius*) hızlı büyümesi, yem dönüşüm oranının yüksek olması, geniş tuzluluk aralığında yaşayabilmesi ve kaliteli et yapısı ile yetiştiricilik için büyük potansiyele sahiptir. Bu yüzden, alternatif bir tür olarak kabul edilmektedir ve bu çerçevede 2005 yılından beri Ege ve Akdeniz’de bulunan açık deniz kafes sistemlerinde başarılı bir şekilde yetiştiriciliği yapılmaktadır. Ancak tüketici aldığı ürünün kalitesi, orijini, besin değeri gibi bir çok kriteri göz önünde bulundurmaktadır. Bunun sonucu olarak ta yetiştirilen balıkların lezzet ve kalite üzerine etkiler araştırılmaya ve tartışılmaya başlanmıştır. Yetiştiricilikte farklı işletmelerden alınan balıkların aynı tür olmalarına rağmen aroma bakımından farklılık gösterdiği, bunun da daha çok besleme ve su farklılığından olduğu belirtilmektedir. Beslemenin amacı, canlının ihtiyaç duyduğu en uygun besin maddelerinin nicelik ve nitelik olarak toplanması, işlenmesi, uygun şartlarda sunulması ve sonuçta canlı organizmanın verimliliğinde en uygun artışın sağlanmasıdır. Günümüzde değişen ve gelişen kalite anlayışı ile birlikte su ürünlerinin de kalite parametreleri tartışılmaya başlanmıştır. Balık yetiştiriciliğinde özellikle et kalitesi ödün verilemeyecek kadar önemli bir noktadır. Et kalitesini ortaya koyarken yararlanılan en önemli kavramlar besin ve yağ asit kompozisyonudur. Bu nedenle, bu çalışmada iki farklı bölgede (Akdeniz ve Karadeniz) yetiştiriciliği yapılan sariağz balığının besin ve yağ asidi kompozisyonları belirlenerek et kalitesi bakımından aralarındaki farklılıkların karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Gereçler ve Yöntemler: Araştırmada balık materyali olarak ağırlıkları ortalama Akdeniz için 513.98 g ve Karadeniz için 726.52 olan 10’ar adet sariağz balıkları kullanılmıştır. Balıklar Akdeniz (Akuvatur Su Ür.Tic. Ltd.Şti, Adana/Türkiye) ve Karadeniz’de (Kıyak Kardeşler Su Ürünleri, Samsun/Türkiye) açık deniz kafes sistemlerinde yetiştiricilik faaliyetlerini sürdüren özel işletmelerden temin edilmiştir. Balıklar buz kalıpları içerisine konularak nakli gerçekleştirilmiştir. Laboratuvara getirilen balıkların bireysel olarak boy, ağırlık ölçümleri ile diseksiyonları yapılarak sırt yüzgecinin hemen alt kısmında bulunan kas dokusundan vücut ve yağ asiti profillerinin belirlenmesi için doku örnekleri alınmış, homojenize edilerek analize hazır hale getirilmiştir. Analizleri yapılabilmek için -80°C’de saklanan örneklerin besin kompozisyonu analizleri SNU Su Ürünleri Fakültesi Laboratuvarında, yağ asidi kompozisyonu için analizler ÇÜ Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Laboratuvarında yaptırılmıştır. Denemeden elde edilen verilerin değerlendirilmesinde Minitab 17 paket programı kullanılmıştır.

Bulgular: Çalışma sonucunda, balık etlerinin kuru madde, protein, yağ ve kül oranlarına ilişkin bulgular sırasıyla, Akdeniz için %21.57, 20.97, 4.61, 286; Karadeniz için %23.53, 20.02, 3.18, 2.88 olarak tespit edilmiştir. Balık etlerinin yağ asit profillerinin belirlenmesinde kullanılan parametrelerden doymuş (SAFA), tekli-doymamış (MUFA), çoklu-doymamış (PUFA), eikosapentaenoik asit (EPA), dekosahexaenoik asit (DHA), n3 ve n6 yağ asitlerinin oranları sırasıyla, Akdeniz için %33.35, 19.23, 47.70, 3.30, 25.92, 15.78, 31.27; Karadeniz için %30.89, 23.00, 46.07, 3.38, 17.66, 22.93, 22.52 olarak belirlenmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Araştırma sonucunda Akdeniz balıklarında yağ değeri Karadeniz balıklarında ise kuru madde değeri daha yüksek oranda tespit edilmiştir. Aralarındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Akdeniz balıklarında doymuş yağ asidi oranı yüksek olsa da iyi bir PUFA kaynağı olduğu söylenebilir. Karadeniz balıklarının ise iyi bir MUFA kaynağı olduğu belirlenmiştir. Araştırma sonucunda her iki bölgeden alınan balıklarda aynı temel yağ asitleri tespit edilmiş, ancak miktar olarak farklılık göstermiştir. Oleik, linoleik ve linolenik asit Karadeniz balıklarında daha yüksek miktarlarda tespit edilmiş, palmitik ve DHA ise Akdeniz balıklarında daha yüksek oranlarda bulunmuştur. Araşidonik ve EPA oranlarına baktığımızda ise her iki bölgeden alınan balıklarda hemen hemen eşit oranlarda tespit edilmiştir. Balıkların kas dokusunda tespit edilen yağ asitlerinin farklı çıkması kullanılan yem kaynaklarının balık dokularındaki yağ asiti profili oluşumunda ne kadar etkili olduklarını göstermektedir. Etik kurul no:16.04.2014-2014/13

Anahtar Kelimeler: Besin kompozisyonu, Yağ asit profili, Fizyolojik indeksler

Homa Dalyanı'ndaki (İzmir) İki *Palaemon* Karides Türünün Boy-Ağırlık İlişkisi ve Kondisyon Faktörü

Tahir Özcan¹, Ertan Dağlı², Gülnaz Özcan¹

¹İskenderun Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Fakültesi, Deniz Bilimleri Bölümü, 31200
İskenderun-Hatay

²Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, Bornova-İzmir
Sorumlu yazar e-posta: tahir.ozcan@iste.edu.tr; tahozcan@yahoo.com

Giriş: Homa Dalyanı, İzmir Körfezi'nde bulunan beş dalyandan bir tanesidir. Toplam 1824 ha alana ve 0.2-1.0 m arası değişken bir derinliğe sahip önemli bir sulak alan özelliğindedir. Çalışmanın amacı daha önce bu dalyanda *Palaemon* türleri üzerine yapılmamış olan boy-ağırlık ilişkisi ve kondisyon faktörü arasındaki ilişkileri incelenmiştir.

Gereçler ve Yöntemler: Homa Dalyanı'ndaki *Palaemon* türleri kepçe ve ağlar ile toplanmıştır. Eylül 2005 ile Kasım 2006 tarihleri arasında yakalanan *Palaemon elegans* Rathke, 1837 ile *Palaemon adspersus* Rathke, 1837 türlerinin total boyları $\pm 0,05$ mm hassasiyetli kumpas ile, ağırlıkları 0,001 g hassasiyetli elektronik terazi ile ölçülmüştür. Eşey tayini gonadların makroskobik olarak incelenmesiyle yapılmıştır. Boy-ağırlık ilişkisi $W=a.L^b$ ve kondisyon faktörü $K=(W/L^3)*100$ formülleriyle hesaplanmıştır.

Bulgular: *P. elegans* türünün total boyu 14,48 ile 27,2 arasında, karapas uzunluğu 5,59 ile 10,4 arasında ve ağırlığı 0,0548 ile 0,2862 g arasında değişmiştir. *P. adspersus* türünde total boy 5,52 ile 56,52, karapas uzunluğu 4,7 ile 24,4 arasında ve ağırlığı 0,00358 ile 1,8721 g arasında değişmiştir. Total boy-ağırlık ilişkisi *P. elegans* türünde $y=0,00008x^{2,404}$ ($r^2=0,8435$) olarak, *P. adspersus* türünde ise $y=0,000002x^{3,3722}$ ($r^2=0,889$) olarak hesaplanmıştır. Karapas uzunluğu-ağırlık ilişkisi *P. elegans* türünde $y=0,0012x^{2,162}$ ($r^2=0,6622$) olarak, *P. adspersus* türünde ise $y=0,00003x^{3,4813}$ ($r^2=0,8232$) olarak hesaplanmıştır. Kondisyon faktörü *P. elegans* türünde $2,393\pm 0,135$, *P. adspersus* türünde ise $1,352\pm 0,055$ olarak hesaplanmıştır.

Sonuç ve Tartışma: Birçok Akdeniz ülkesinde besin kaynağı olarak kullanılan bu türlerin, ülkemizde de gelecekte alternatif besin kaynağı olarak kullanılabilecek türlerin başında olması ve sürdürülebilir bir balıkçılık açısından biyolojilerinin ve mevcut ekosistemdeki özelliklerinin araştırılması önem arz etmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Palaemon elegans*, *Palaemon adspersus*, boy-ağırlık ilişkisi, kondisyon faktörü, Homa Dalyanı, İzmir

Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi'nde Algal Biyoteknoloji Çalışmaları

Oya Işık¹, Leyla Uslu¹, Burcu Ak¹, İmen Hamed²

¹Çukurova Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, Adana

²Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoteknoloji Anabilim Dalı, Adana

Sorumlu yazar e-posta: oyaisik@cu.edu.tr

Mikroalgal biyoteknoloji, deniz ve göllerde ilk organik maddeyi üreten fotosentetik hücrelerin kütle üretimini gerçekleştirir ve hasat aşamasında canlı kütleye değer kazandıracak ürünler ekleyerek bu türlere ticari değer kazandırır. Algler, hücrelerinde depoladıkları değerli metabolitleri nedeniyle; gıda desteği ve sağlık koruyucu olarak, hayvan yemi, toprak yapısını iyileştirici özellikleri nedeniyle gübre, doğal gıda boyası, kozmetik hammaddesi olarak kullanıldıkları gibi metal bağlama yetenekleri sayesinde atık su arıtımında, enerji kaynağı olarak yenilenebilir, toksik olmayan, biyodizel yakıt kaynağı olarak da kullanılabilirler. Bu derlemede, Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi'nde algal biyoteknoloji alanında yaptığımız çalışmalar özetlenmiştir.

Çukurova iklim koşullarında *Spirulina platensis* dışarı kültüründe ürün verimliliği ve biyokimyasal yapısındaki değişimi belirlemeye yönelik araştırmalarımızla birlikte, *S. platensis*, *Haematococcus pluvalis*, *Dunaliella salina*'dan fikosiyenin, astaksantin ve karoten üretimi, alglerin metal bağlama kapasiteleri konusunda *S. platensis*'in Cr(III) ve Zn(II) iyonlarını bağlama kapasitesi, bitki beslenmesinde mikroalg kullanımı konusunda, sera topraksız domates yetiştiriciliğinde ve su kültüründe yetiştirilen kıvrıcık marulda *Chlorella vulgaris* kullanımının etkileri, Begonya süs bitkisinde *S. platensis* kullanımı, domateste bakteriyel solgunluk hastalığının biyolojik mücadelesinde *S. platensis*'in kullanım olanakları araştırılmıştır. Gıda alanında *S. platensis* ile zenginleştirilmiş ekmek ve makarnada, protein içeriğinin artırılması konusunda araştırmalar yürütülmüştür. Son yıllarda ağırlıklı olarak çalıştığımız mikroalgal yağlar konusunda *Chlorella vulgaris*, *Isochrysis affinis galbana*, *Phaeodactylum tricornutum*, *Porphyridium cruentum*, *S. platensis* ile araştırmalarımız olmuş ve 0.5-1 g gün⁻¹ L⁻¹ arasında değişen kuru madde miktarları ile %17 ila 38 arasında lipit elde edilmiştir.

Tuz gölünden izole ettiğimiz *Dunaliella* sp, *Dunaliella bardawil* ve *Dunaliella salina*'dan karoten üretimi ve karşılaştırılması, Yumurtalık Koyu (Kuzeydoğu Akdeniz)'nden izole edilen bazı diyatome türlerinin moleküler tanımlanması, kültüre alınması, azot sınırlamasının lipit miktarına etkisi, *S. platensis*'ten fikosiyenin üretimi ve saflaştırılması, Tayland Kasetsart Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi ile ortak yürüttüğümüz proje kapsamında makro ve mikroalg kültür çalışmalarımız devam eden araştırmalarımızdır.

Anahtar Kelimeler: Algal biyoteknoloji, Mikroalgal metabolitler, Alg üretimi

Kuzey Ege Denizi Midyelerinde Polisiklik Aromatik Hidrokarbon (PAH) Kirliliği Üzerine Bir Ön Çalışma: Gökçeada Örneği

Esra Billur Balcıoğlu¹

¹*İstanbul Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, Deniz Biyolojisi Anabilim Dalı, İstanbul*

Sorumlu yazar e-posta: ebillur@istanbul.edu.tr

Giriş: Ege Denizi’nde polisiklik aromatik hidrokarbonlar (PAH) üzerine yapılan çalışmalar mevcuttur. Ancak özellikle yaz aylarında turist nüfusu artan ve buna bağlı olarak feribot seferlerinin sıkça uğrak yeri olan Gökçeada’da PAH’lar ile ilgili çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışmanın amacı Gökçeada’da toplanan midye örneklerinde PAH seviyelerini incelemek ve daha belli oranları kullanarak kirliliğin kaynağını belirlemektir.

Gereçler ve Yöntemler: *Mytilus galloprovincialis* türü midyeler 2016 Ocak ayında Gökçeada kıyılarında 6 ayrı istasyondan toplanmıştır. Soğuk zincir altında laboratuara getirilen örnekler ait yumuşak dokular dikkatlice kabuklarından ayrılmış, tartımı yapıldıktan sonra 2N metanolik KOH ile sabunlaştırılarak siklohekzanla ekstraksiyon işlemine tabi tutulmuştur. Ekstraktlar yoğunlaştırıldıktan sonra cam yünü, %3 su ile deaktive edilmiş florasil ve sodyum sülfat ile hazırlanmış ekstraktı temizleme düzeneğinden geçirilmiş ve içindeki aromatik bileşikler alınmıştır. Uçurulan örnekler 1 ml hekzanda çözülüp HPLC cihazında analiz edilmiştir. Tayin edilen bileşikler, naftalen (NAP), asenaftilen (ACL), floren (FL), asenaften (AC), fenantren (PHE), antrasen (AN), floranten (FA), piren (PY), krizen (CHR), benzo(a)antrasen (BaA), benzo(b+k)floranten (B[b+k]FA), perilen (PR), benzo(a)piren (BaP), dibenzo[a,h]antrasen (DBaA), indenopiren (IP) ve benzo(g,h,i)perilen (BghiP)’dir.

Bulgular: Belirlenen toplam PAH’ların (16 bileşen toplamı) konsantrasyonları 1,6 ve 23,9 $\mu\text{g g}^{-1}$ (yaş ağırlık) arasında değişmiştir. BaA/CHR oranına göre yalnızca Kaleköy istasyonunda PAH’ların kökeni petrojenik, diğer istasyonlarda ise PHE/AN, FA/PYR ve BaA/CHR oranlarına göre kirlilik kökenleri pirolitik ve petrojeniktir.

Sonuç ve Tartışma: Dünya Sağlık Örgütü (WHO)’ne göre mutajenik etkileri olduğu bilinen bileşenlerin konsantrasyonlarının toplamı ($\Sigma\text{B(b+k)F}$, BaP, BaA, DBA, IP) gıda olarak tüketilen çift kabuklularda 200 ppb’ nin (kuru ağırlık) üzerinde olmamalıdır. Bu çalışmada söz konusu bileşenlerin konsantrasyonları toplamı 682-10562 ng g^{-1} (yaş ağırlık) aralığında kaydedilmiştir. Ayrıca yedi bileşenin ($\Sigma\text{B(b+k)F}$, BaA, BaP, CHR, DBA, IP) toplamı ile hesaplanan kanserojen PAH’lar (CPAH), çalışma genelinde 779- 13386 ng g^{-1} (yaş ağırlık) aralığında bulunmuştur. İstasyonlar içerisinde Kaleköy tüm istasyonlar içinde en yüksek CPAH yüzdesine sahiptir (%83). En yüksek değerlerin bu istasyonda bulunması istasyonda limanın olması ile açıklanabilmektedir.

Anahtar Kelimeler: PAH, Gökçeada, Kirlilik

Teşekkür: Örneklerin teminindeki yardımları için Dr. Onur Gönülal’ a ve Yük. Müh. Sedat Ozan Güreşen’ e teşekkür ederim. Bu çalışmanın laboratuvar süreci İstanbul Üniversitesi BAP Birimi 52659 numaralı proje tarafından desteklenmiştir.

Gökkuşaağı Alabalığında (*Oncorhynchus mykiss*) Karayemiş Yaprağı (*Laurocerasus officinalis*) Ekstraktının Büyüme Parametreleri ve Yaşama Oranına Etkileri

Ayşe Parlak Akvüz¹ İsmihan Karayücel¹ Seval Dernekbaşı¹

¹ Sinop Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Sinop
Sorumlu yazar e-posta: ayseparlak83@yahoo.com

Giriş: Karadeniz Bölgesi'nde yaz mevsiminde, su sıcaklığı gökkuşaağı alabalığı yetiştiriciliği için gereken optimum sıcaklık aralığının üstüne çıkmaktadır. Sıcaklığın artmasıyla birlikte alabalıklarda yem alımı ve yaşama oranında azalma görülebilir. Bu durum göz önünde bulundurularak, bu çalışmada, Karadeniz'de bol miktarda yetişen ve antioksidan bir bitki olan karayemiş yaprağı ekstraktının, yüksek sıcaklık stresi altındaki gökkuşaağı alabalığında büyüme parametreleri ve yaşama oranına etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Gereçler ve Yöntemler: Deneme üç tekerrürlü altı grup halinde oluşturulmuştur. Çalışmada ortalama ağırlıkları 6.05 ± 0.03 g olan 540 adet gökkuşaağı alabalığı kullanılmıştır. Çalışmada kullanılmak üzere 3 farklı sıcaklık derecesi belirlenmiştir (15, 19 ve 21°C). 6 gruptan 3 tanesi karayemiş yaprağı ekstraktı ilaveli yemle beslenirken (D15, D19, D21), diğer 3 grup ekstrakt ilavesi yapılmamış ticari yemle beslenmiştir (K15, K19, K21). 52 gün süren deneme süresince balıklar günde iki kez doyuncaya kadar yemlenmiştir. Deneme başında 10 adet ve deneme sonunda tüm balıklar, besin kompozisyonu ve büyüme parametrelerinin belirlenmesi için örneklenmiştir. Gruplara ait sonuçlar arasındaki farkların istatistiksel olarak önemli olup olmadığı tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ve Kruskal-Wallis non-parametrik testi ile analiz edilmiştir.

Bulgular: Araştırma sonunda, deneme sonu ortalama canlı ağırlık K15, D15, K19, D19, K21 ve D21 grupları için sırasıyla, 24.79 ± 0.85 , 18.83 ± 1.04 , 17.37 ± 0.22 , 15.61 ± 1.35 , 12.81 ± 0.62 ve 19.23 ± 1.27 g olarak tespit edilmiştir. Spesifik büyüme oranı, gruplar için sırasıyla; $\%3.06 \pm 0.07$, $\%2.46 \pm 0.12$, $\%2.24 \pm 0.03$, $\%2.00 \pm 0.18$, $\%1.47 \pm 0.09$ ve $\%2.26 \pm 0.13$ olarak belirlenmiştir. Yaşama oranı ise K15, D15, K19, D19, K21 ve D21 grupları için sırasıyla $\%96.67 \pm 0.00$, $\%91.11 \pm 2.22$, $\%74.44 \pm 2.94$, $\%73.33 \pm 1.93$, $\%75.56 \pm 7.78$ ve $\%65.56 \pm 1.93$ olarak tespit edilmiştir. Deneme sonu ağırlık, canlı ağırlık artışı, oransal büyüme, spesifik büyüme oranı, yem değerlendirme sayısı ve yaşama oranına ait değerler bakımından gruplar arasındaki farkların istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p < 0.05$). Yaşama oranı bakımından ise yüksek sıcaklık grupları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p > 0.05$).

Sonuç ve Tartışma: Çalışma sonunda, elde edilen veriler büyüme performansı bakımından incelendiğinde yüksek sıcaklık stresi altındaki gruplarda (K21 ve D21) karayemişin büyümeyi olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir. Ancak optimum sıcaklık gruplarında (K15 ve D15) büyümeye negatif yönde etkisi olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Gökkuşaağı alabalığı, Karayemiş, Sıcaklık stresi, Yaşama oranı, Büyüme performansı

Teşekkür: Bu çalışma Sinop Üniversitesi Rektörlüğü Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) birimi tarafından SÜF-1901-14-03 proje no ile desteklenmiş olup desteklerinden dolayı Sinop Üniversitesi Rektörlüğü'ne teşekkür ederiz.

Kapalı Devre Yetiştiricilik sistemindeki Levrek (*Dicentrarchus labrax*, Linnaeus 1758) Balıklarında Fungal ve Bakteriyel Co-Enfeksiyon: *Saprolegnia parasitica* ve *Aeromonas hydrophila*

Ezgi Dinctürk¹, Tefik Tansel Tanrikul¹, Saniye Türk Çulha²

¹İzmir Katip Çelebi Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü, İzmir
²İzmir Katip Çelebi Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, İzmir
Sorumlu yazar e-posta: ezgi.dincturk@ikc.edu.tr

Giriş: Dünya genelinde Saprolegniosis özellikle tatlı su balıkları ve yumurtalarının duyarlılık gösterdiği bir mikotik tatlısu hastalığıdır. Amfibiler, kurustaseler ile kedibalgı, sudak, yılanbalığı, tilapia ve salmonidleri etkileyen bu enfeksiyon, üretimde ciddi kayıplara yol açmaktadır. *Aeromonas hydrophila* balıklarda hemorajik septisemi etkeni olarak tanımlanmıştır. Bu çalışmada; levrek balıklarında mortaliteye sebep olan fungal ve bakteriyel etkenden kaynaklanan enfeksiyon incelenmiştir. Akut vakalarda hemorajik septisemi semptomlarıyla seyreden *A. hydrophila* genellikle tatlı su balıklarında ölümlere neden olmaktadır. *Saprolegnia parasitica* ise değişik nedenlerden dolayı tatlı ve acı sulardaki balıklarda bütünlüğünü kaybetmiş deri üzerine yerleşerek mantar miselleriyle komplike ülserlere yol açmaktadır. İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Eğitim, Uygulama ve Araştırma Birimi bünyesindeki kapalı devre yetiştiricilik sisteminde her iki patojen co-enfeksiyon olarak gözlenmiştir.

Gereçler ve Yöntemler: İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Eğitim, Uygulama ve Araştırma Birimi'nde bulunan kapalı devre yetiştiricilik sisteminde ortalama 40 gr ağırlığa sahip levrek balıklarında meydana gelen ölümlerden dolayı hastalıktan ölmek üzere olan balıklardan klinik, bakteriyolojik, parazitolojik ve mikolojik incelemeler gerçekleştirilmiştir. Hasta levrek balıklarında görülen fungal deri lezyonlarından Sabouraud Glucose Agar (SGA) ve Malt Extract Agara (MEA), böbreklerinden ise Tryptic Soy Agar (TSA, Oxoid) ve % 5 defibrine koyun kanı ilave edilmiş Tryptic Soy Agar (KTSA)'a ekim yapılmıştır. SGA ve MEA 21 °C'de 3-4 gün, TSA ve KTSA 21 °C'de 2 gün inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonrası mantar miselleri hem native hem de Giemsa ile boyanarak Olympus BX53 ışık mikroskobu ile incelenmiştir. TSA da İzole edilen bakteri kolonilerinden hareket muayinesi ve Gram boyama yapılmıştır. Hareketli ve Gram negatif çubuk şeklinde bakteriler gözlenmiştir. İzole edilen saf bakteri kültürleri geleneksel bakteriyolojik yöntemler ve API 20E test kitleri (BioMerieux S.A., France) kullanılarak tanımlanmıştır.

Bulgular: Hasta balıklarda klinik olarak baş, solungaç kapağı, yüzgeçler ve kuyruk bölgelerinde misel kitleleri ile birlikte hemorajik septisemi belirtileri, otopside ise dalak ve böbrekte büyüme, iç organlarda hemoraji görülmüştür. SGA ve MEA'da gelişim gösteren *Saprolegnia parasitica* örnekleri mikroskop altında incelendiğinde kistli hifalar uzun ve dallı görünüm sergilemiş ve zoosporangium içinde iki flagellalı zoospor oluşumları gözlenmiştir. Bakteriyolojik incelemelerde ise Gram negatif, hareketli, çubuk görünümlü, O/F testinde fermentatif, sitokrom oksidaz pozitif, O/129-vibriostat testi dirençli olan bakterilerin *Aeromonas hydrophila* olduğu yapılan biyokimyasal testler sonucu tanımlanmıştır.

Sonuç ve Tartışma: Bu vakada *Saprolegnia parasitica* ve *Aeromonas hydrophila* levrek balıklarında co-enfeksiyona sebep olmuş, balıklar her iki patojene ait klinik belirtileri göstermiştir. Genellikle tatlı su balıklarında ve yumurtalarında kayıplara neden olan *Saprolegnia parasitica*, ‰ 3 salinitedeki suda levrek balıklarında *Aeromonas hydrophila* ile birlikte ciddi klinik belirtiler göstererek ölümlere neden olmuştur.

Anahtar Kelimeler: *Aeromonas hydrophila*, *Saprolegnia parasitica*, *Dicentrarchus labrax*

Deniz Ekosisteminde Bakteriyel Roller; Türkiye Denizleri Bakterileri Örneği

¹Gülşen Altuğ, ²Mine Çardak, ¹Pelin S. Çiftçi Türetken, ¹Sevan Gürün, ³Samet Kalkan

*İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Deniz Biyolojisi Anabilim Dalı
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Fakültesi
Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi*

Giriş: Dünyada son yıllarda ekoloji çalışmalarında biyoçeşitlilik odaklı ekosistem fonksiyonlarında (biodiversity-ecosystem functioning / BEF) ve ekosistem işleyişine yönelik tanımlamaların yapılması konusunda mikrobiyal komünitelerin özelliklerinin kullanılması gibi yeni yaklaşımlar söz konusudur. Tüm sucul ekosistemlerde bakteriler organik maddelerin bozunma süreçlerinde ve besin yenilenmesinde önemli bir role sahiptir. Bu yüzden bakteriyel fonksiyonların tanımlanmasının çevresel koşulların değişkenliğine bağlı metabolik cevabının farklılığını ortaya koymak ekosistemi tanımlamak açısından önem taşımaktadır. Bu nedenle bu çalışmada Türkiye Denizlerinden 2000 yılından bu yana farklı çalışmalarla izole edilen ve stoklanan bakterilerin metabolik özellikleri değerlendirilerek heterotrofik aktiviteye bağlı bölgesel farklılıklar tanımlanmıştır.

Gereçler ve Yöntemler: 2000-2016 yılları arasında farklı coğrafik alanlardan (Marmara Denizi, Ege Denizi, Batı ve Orta Karadeniz, Akdeniz) aseptik koşullarda alınan deniz suyu örneklerinden kültürel ve moleküler testler kullanılarak bakteri izolasyonları ve tanımlamaları yapılmıştır. Kültürel yöntemlerde Membran Filtrasyon Tekniği, metabolik tanımlamalarda VITEK2 Compact 30 mikro identifikasyon sistemi kullanılmıştır. Moleküler testlerle doğrulamalar yapılırken DNA izolasyonu, gerçek zamanlı PCR (Q-PCR), DNA dizi analizi ve filogenetik analiz sırası takip edilmiştir.

Bulgular: İzolatlar mikro identifikasyon sistemi ile Gram reaksiyonlarına göre GN (Gram-negatif fermentatif ve non fermentatif çomaklar), GP (Gram pozitif, kok ve spor oluşturmeyen çomak şekilli bakteriler), ve BCL (Gram pozitif, spor oluşturan çomaklar) ayrılarak gösterdikleri farklı biyokimyasal reaksiyon profillerine göre değerlendirilmişlerdir. İnsan aktivitesinin etkin olduğu kıyısız alanlarda karbonhidrat metabolizması ile ilgili enzimleri üreten, lipolitik ve proteolitik enzim aktivitesine sahip izolatlar yüksek düzeyde bulunmuştur. Ayrıca, Türkiye denizlerinde kültür edilebilir bakteri türlerinin ait olduğu sınıflar Bacilli, Gamma Proteobacteria, Alphaproteobacteria, Betaproteobacteria, Actinobacteria, Flavobacteria, Sphingobacteria olarak tespit edilmiştir. Özellikle kıyısız alanlarda Enterobacteriaceae familyası %50 nin üzerinde rastlanma frekansı gösterirken, Bacillaceae, Staphylococcaceae, Pseudomonadaceae, Aeromonadaceae familyasına ait türler bunu izlemiştir.

Sonuç ve Tartışma: Elde edilen bakteri kompozisyonu ve bakteriyel metabolik aktivasyon şekline yönelik veriler Türkiye Denizlerinde bakteriyel oluşumların çevresel faktörlere maruz kalış şekline göre karakterize olmuştur. Elde edilen deniz alanlarımıza yönelik bakteriyel profil incelenen bölgenin çevresel statüsü yanında sistemin kırılabilirliği veya doğal halini koruyan sağlam ve doğal bakteriyel yapı varlığı sunarak ekosistemin durumunu tanımlamıştır. Bu durum başta Marmara Denizi ve Güllük Körfezi kıyısız alanı olmak üzere tüm kıyısız alanlarda Gram negatif patojen çomakların yanında enzim aktivitesi yüksek, metabolik özellikleri zengin türlerin varlığı ile dikkat çekmektedir. Örneğin, β -galactosidase hidroliz enzimi olup galaktozu monosakkaritlere dönüştürmede rol oynamaktadır. Başta Gökçeada çevresi olmak üzere insan aktivitesinde azalmanın olduğu alanlarda segresyon kapasitesi yüksek doğal ortam bakterileri baskın olmuştur. Bu çalışma ile Türkiye Denizleri bakterilerinin tür kompozisyonu ve enzim profillerine bağlı metabolik özelliklerinin değerlendirilmesi yapılarak deniz alanlarımızın bakteriyel karakterleri karşılaştırılarak ekosistem fonksiyonlarına yönelik veriler sağlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Türkiye Denizleri, Bakteriyel çeşitlilik, Heterotrofik aktivite

Teşekkür: Bu çalışma Türkiye Denizlerinde 2000 yılından bu yana gerçekleştirdiğimiz farklı proje verilerinin değerlendirmelerini kapsamaktadır. Desteklerinden dolayı TÜBİTAK (Projeler: 105Y039 110Y243, 12Y236, 114Y690) ve İ.Ü. BAP birimine (Projeler: 588/1408, 20928, 3137, 24579, 39553) teşekkür ederiz.

Balıklarda Malondialdehit Düzeylerinin Değerlendirilmesi

Mehmet Ateş¹, Yeliz Çakır Sahilli¹, Volkan Korkmaz¹

Munzur Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Biyomühendislik Bölümü, Aktuluk Yerleşkesi, Tunceli
Sorumlu yazar e-posta: mehmetates@munzur.edu.tr

Oksidatif stres serbest radikallerin artması, antioksidant seviyenin azalması veya her ikisi birden meydana geldiğinde şekillenen ve organizma için zararlı durum olarak tanımlanır. Oksidatif stres ile birlikte oluşan ve reaktif oksijen türleri/metabolitleri olarak bilinen moleküller özellikle lipit, protein ve DNA gibi hücre bileşenlerine zarar verir. Oksidatif stres, sucul organizmalarda bir hastalık değildir, ancak hastalığa yol açabilecek ya da hızlandıracak bir etkidir. Nanomalzemeler başta olmak üzere, ağır metaller, toksinler ya da patojenlere maruz kalmak, zayıf antioksidan savunma sistemi, besleme sistemi, aşırı olumsuz çevresel uyarıcılar ve günlük metabolik ürünler organizmada oksidatif strese neden olur. Oksidatif strese oluşumu, yağ asitlerinin oksidasyonu reaktif bir radikal tarafından yağ asitlerinin metilen gruplarından bir hidrojen atomunun koparılması ile başlar. Karbon merkezli radikal oluşması ve daha sonra moleküler oksijenin bağlanması ile lipit hidroperoksitleri meydana gelir. Lipit hidroperoksitleri, lipit peroksidasyonunun erken aşamasına neden olur. Lipit hidroperoksitlerinin yıkımı ile de biyoaktif aldehitler oluşur. Bunlardan en önemlilerinden biri malondialdehit (MDA)'tır. MDA, reaktif oksijen türlerine göre hasarın tahmini için kullanılır. MDA, lipid hidroperoksit ayrışmasının birçok düşük molekül ağırlıklı nihai ürünüdür ve çoğunlukla lipid peroksidasyonunun en son ürünü olup ve oksidatif stres belirleyicisi olarak sıklıkla kullanılan testtir. MDA, biyolojik zararların peroksidasyonundan kaynaklanan önemli bir reaktif etkidir. Ayrıca MDA üretimini değerlendirmek için kullanılan en yaygın yöntem ise tiyobarbitürik asit reaktif maddeler (TBARS) belirleyicisidir. Nanomalzemelere maruz bırakılan balıklarda yapılan çalışmalarda, oksidatif stres belirteci olarak kullanılan MDA protokolü ve test analizinde kullanılan kimyasalların (TBA, BHT, buffer ve asit çözeltileri vb) özelliklerini, testin uygulanışı ve ölçümü ile ilgili tüm basamakları detaylı bir bilgi verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Oksidatif Stres, Malondialdehit, TBARS, Nanomalzemeler

Ayvalık Adaları Gorgon (Cnidaria: Holaxonia) Türlerinin Demografik Yapıları

Nur Eda Topçu¹, Sedat Ozan Güreşen², Bayram Öztürk¹

¹ İstanbul Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Deniz Biyolojisi Anabilim Dalı, İstanbul

² İstanbul Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Gökçeada Deniz Araştırmaları Birimi, Çanakkale
Sorumlu yazar e-posta: edatopcu@istanbul.edu.tr

Giriş: Ayvalık'ta gorgonların varlığı bilinmekle birlikte, demografik yapıları ve sağlık durumları üzerine bilimsel literatürde bilgi yok denecek kadar azdır. Gorgonların birçoğu Akdeniz'in eşsiz korallijen komünitesinin önemli unsurlarıdır. Bu türler "ekosistem inşacıları" olarak bilinirler ve mevcut habitatın yapısı ve çeşitliliği üzerinde çok önemli etkileri vardır. Bu nedenle demografilerini incelemek korallijen komünitelerinin dinamiklerini anlamak açısından önemlidir. Diğer yandan, son yıllarda özellikle iklim değişikliğine bağlı olarak, mercan ve gorgonlarda toplu ölüm olayları yaşanmaktadır ve bu gibi durumlarda, türlerin mevcut popülasyon yapısını belirlemek, kayıpların anlaşılması ve etkin önlemler alınması açısından gereklidir. Bu çalışmanın amacı, Ayvalık'ta bulunan gorgon türlerini belirlemek, dağılımları hakkında bilgi edinmek ve en yoğun oldukları bölgelerde demografik yapılarını ortaya koymaktır.

Gereçler ve Yöntemler: Gorgonların varlığı önceden tespit edilen 5 istasyonda tüplü dalış yapılmış ve kuadrat yöntemiyle yoğunluk ve boy dağılımı belirlenmiştir. İstasyonlarda bulunan her tür için, derinlik alt ve üst limitleri belirlenmiş ve fasiyes dağılımı gösteren derinlik bandında çalışılmıştır. 1 m² alana sahip bir çerçeve, zemine rastgele şekilde bırakılarak, içinde kalan koloniler sayılmış ve tüm kolonilerin boyları ölçülmüştür. Kuadrat sayısı popülasyon yoğunluğuna göre değişmiş ve her istasyonda en az 50 kolonide ölçüm yapılmıştır. Boy ölçümü yapılan gorgonlarda ayrıca, her kolonideki zarar görmüş alan yüzdesi (sönenşim dokusunu kaybederek çıplaklaşmış eksen veya üzeri epibiont kaplı alan) ve kolonide zarar gören alanın tipi belirlenmiştir. Zarar gören alan, 3 tip olarak kategorilenmiştir: a- üzerinde epibiont olmayan çıplak eksen. Bu tipte, zarar yeni oluşmuştur ve en fazla 1 aylık geçmişi vardır. b- üzeri filamentli epifitik alg ve/veya hydrozoa kaplı koloniler. Bu tipte zarar birkaç ay önce oluşmuştur. c- Üzeri byozoa, sünger, alg vb. epibiont kaplı koloniler. Bu tipte zarar eskidir ve 12 ay öncesine kadar gidebilir.

Bulgular: Ayvalık'ta, *Paramuricea clavata*, *Eunicella singularis* ve *E. cavolini* olmak üzere 3 gorgon türü belirlenmiştir. En yaygın tür, kırmızı gorgon *P. clavata* olmuştur. Daha sonra sarı gorgon *E. cavolini* gelmektedir. Beyaz gorgon *E. singularis* ise seyrek olarak mevcuttur. İstasyonların bazılarında, sarı ve kırmızı gorgonlar bir arada bulunabilmektedir. Bölgede *P. clavata*'nın minimum-maksimum yoğunluğu 7 – 13 koloni.m⁻² arasında, ortalama yoğunluğu ise 13 koloni.m⁻² olarak bulunmuştur. En yüksek ve en düşük boylar 4.0 ve 94.9 cm olarak ölçülmüştür. Toplam 2 istasyonda *E. cavolini*'nin yoğunluğu yaklaşık 16 koloni.m⁻² bulunmuştur. En yüksek ve en düşük boylar 4.0 ve 49.0 cm ölçülmüştür. Sarı ve kırmızı gorgonların koloni boylarının nispi frekans dağılımları ile çarpıklık ve kurtosis değerleri istatistik olarak incelenmiştir. Bölgede nekrozlu ve epibiontlu gorgonların az olduğu ve genel durumlarının sağlıklı olduğu saptanmıştır.

Sonuç ve Tartışma: Ayvalık'ta *P. clavata* genel olarak 30-35 m ve altında oldukça yaygındır ve nispeten yoğun bir popülasyona sahiptir. *Eunicella cavolini* ise 25 – 35 m arasında yaygındır ve oldukça yoğun koloniler oluşturabilir. Gorgonların genel olarak ender olduğu Doğu Akdeniz baseninde, Ayvalık gibi gorgonlar açısından özel öneme sahip bölgelerde bu türlerin popülasyonlarının korunması için; atık suların kontrol altına alınması; çapa zararlarından korumak amacıyla tonoz sistemlerinin yerleştirilmesi; dağılım bölgelerinin koruma altına alınması veya mevcut korumanın genişletilmesi; ve son olarak korunan alanlarda aktif bir yönetimin uygulanması tavsiye edilir.

Anahtar Kelimeler: Oktokoral, Mercan, Ege Denizi, Demografi, Popülasyon, Ayvalık

Teşekkür: Bu çalışma İ.Ü. BAP birimi (proje no 22324) tarafından desteklenmiştir. Dalışlarımıza rehberlik eden Serdar Balaban, Kağan Yılmaz ve Emin Sezer'e, ayrıca Kaptanımız Serdar Arslan'a teşekkürlerimizi sunarız.

Gökçeada Çevresi (Kuzey Ege Denizi) Sediment Örneklerinde Kültür Edilebilir Heterotrofik Bakteri Düzeylerinin ve Çeşitliliğinin Araştırılması

Pelin S. Çiftçi Türetken¹, Gülşen Altuğ¹, Samet Kalkan²

¹ İstanbul Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, İstanbul

² Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, Rize
Sorumlu yazar e-posta: pciftci@istanbul.edu.tr

Giriş: Besin zinciri üzerinde önemli rolleri olan ve denizel ekosistemin bir parçası olarak bulunan bakteriler deniz ortamında köklü değişikliklere sebep olurlar. Denizel ortamda bakteriyolojik tür çeşitliliğinin belirlenmesi ekosistem işleyişinin anlaşılması, çevresel kirlilik ve ani değişimlerde “alarm belirtileri” olarak kullanılmaları ve biyoteknolojik çalışmalarda alternatif kaynak oluşturmaları açısından önemlidir. Gökçeada, Kuzey Ege Denizi’nde yer alan Türkiye’nin en büyük adasıdır. Bu alanda şimdiye kadar oşinografik, biyolojik verimlilik ve az sayıda bakteriyolojik kirliliğe ve yüzey suyunda kültür edilebilir bakteri çeşitliliğine yönelik çalışmalar yapılmıştır. Fakat sediment örneklerinde bakteriyolojik tür kompozisyonu, metabolik aktivite ve ekosistem işleyişinin mikro düzeyde anlaşılmasına yönelik bakteriyolojik bir çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışmada Gökçeada çevresi kıyısız alanında belirlenen istasyonlarda ve ada açığında seçilen referans istasyondan alınan sediment örneklerinde bakteri izolasyonu yapılmış bakteri varlığı çevresel değişken parametrelerle karşılaştırılmıştır.

Gereçler ve Yöntemler: Gökçeada çevresi kıyısız alanı (9 istasyon) ve açık deniz (1 istasyon) alanında belirlenen toplam 10 istasyon çalışma noktaları olarak seçilmiştir. Nisan 2015 – Kasım 2015 tarihleri arasında mevsimlik örnekleme yapılmıştır. Aseptik şartlarda alınan sediment (0-30 cm) örnekleri İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Akuatik Mikrobiyal Ekoloji ve Deniz Biyolojisi Laboratuvarlarına ulaştırılarak analize alınmıştır. Kültür edilebilir heterotrofik aerobik bakteri düzeyi testlerinde Marine Agar’a yayma ekim metodu kullanılmıştır. Kültür edilebilir bakterilerin tanısında VITEK 2 Compact 30 otomatik mikro tanımlama sistemi kullanılmıştır. Toplam bakteri sayısı epifloresans mikroskopta (olympus B52) DAPI-CTC boyama ile farklı ışına yapan canlı ve ölü bakteri hücrelerine oranı bulunarak belirlenmiştir. pH ve tüm fiziksel analizler örnekleme sırasında multiparametre (YSI, 55d) cihazı ile ölçülmüş ve yerinde kaydedilmiştir.

Bulgular: Bu çalışmayla Gökçeada çevresinin dip yapısının bakteriyolojisini ortaya koyan ilk verilere ulaşılmıştır. En yüksek heterotrofik aerobik bakteri sayısı 25×10^{10} KOB/g olarak Tepeköy istasyonunda ilkbahar örneklemeinde tespit edilmiştir. Çalışmada 5 sınıfa ait 16 bakteri türü Gökçeada alanı için sediment örneklerinde ilk defa kayıt edilmiştir. *Serratia marcescens* Bizio 1823 (Approved Lists 1980) alandaki en yaygın bakteri türü olarak (% 43,3) tespit edilmiştir. En yüksek toplam bakteri sayısı Tuz Gölü istasyonunda bahar örneklemeinde $10,27$ olarak tespit edilmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Kültür edilebilir aerobik heterotrofik bakteri kompozisyonunun ortam şartları ile ilişkilendirilerek tanımlanması, denizlerde ikincil üretimin önemli bir kısmını oluşturan bakterilerin heterotrofik bakteriler olması açısından önemlidir. Deniz ortamında bulunan Gram negatif heterotrofik bakteriler organik fosfat bileşiklerindeki fosfat gruplarını parçalayan fosfatazlar, polimerik karbonhidratları parçalayan glikozidazlar ve proteinleri parçalayan peptidazlar gibi ekzo-enzimleri üretmektedir. Tanımlanmış Gram Negatif türlerinin %50 - % 87,5; Gram Pozitif türlerinin %50 - %100 ve Bacilli türlerinin %55,5 - %100 aralığında pozitif reaksiyon verdiği biyokimyasal özellikler izolatların deniz ortamında protein metabolizması ile ilgili yeterli enzim aktivitesine sahip olduklarını göstermiştir. Bu çalışmanın bulgularına göre, sediment ortamında azot metabolizması ile ilgili yeterli enzim aktivitesine sahip heterotrofik bakteri varlığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bakteriye çeşitlilik, Sediment, Gökçeada

Teşekkür: Bu çalışma İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından 50725 no’lu proje ile desteklenmiştir. İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Gökçeada Deniz Araştırmaları Birimi yöneticisi ve personeline arazi çalışmalarında yardımlarından dolayı teşekkür ederiz.

Doğu Karadeniz Bölgesi Akarsularında Yönetim Stratejilerinin Geliştirilmesi

Kadir Seyhan¹, Nigar Alkan¹, Yahya Terzi¹, Nadir Başçınar¹

¹Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi, Sürmene-Trabzon
Sorumlu yazar e-posta:kseyhan@ktu.edu.tr

Doğu Karadeniz Bölgesi, hemen hemen tüm yerleşim birimleri bir ya da iki dere arasında kurulmuş ve akarsu bakımından zengin sayılabilecek ve de DOKAP yönlendirme komitesince de bölgenin gelişimi çay ve fındığın yanında turizmle olabileceği özellikle önerilen bir bölgemizdir. Özellikle son yıllarda bölgede değişik amaçlarla bilimsel çalışmalar yapılmış, bölgenin su kalitesi ve havza amenajmanı ile ilgili yapılan değerlendirmeler zaman zaman değişik vesilelerle kamuoyu ile paylaşılmıştır. Bu çalışmada AB Sınır ötesi İşbirliği kapsamında gerçekleştirilen bir projenin (BSB NET-ECO) çıktılarının paylaşımı amaçlanmıştır. Rize ili sınırları içerisinde bulunan Çağlayan, Fırtına ve İkizdere'nin su kalitesi ve sorunları hakkında değerlendirmeler yapılmış ve mevcut sorunların çözümüne ilişkin yönetim stratejileri geliştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Doğu Karadeniz, Akarsular, Yönetim, Strateji

Güney Doğu Karadeniz’de Yaz-Sonbahar 2015 Periyodunda *Pleurobrachia pileus* Besin Kompozisyonu

Rahsan Evren Mazlum¹, Ülgen Aytan¹, Ertuğrul Ağırbaş¹

¹Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Su ürünleri Fakültesi, TR-53100, Rize
Sorumlu yazar e posta: evren.mazlum@erdogan.edu.tr

Giriş: Pelajik ekosistemlerde jelimsi organizmalar, zooplankton bolluğunu, balık yumurta ve larvalarını etkileyen önemli predatörlerdendir. Karadeniz ekosisteminde meydana gelen değişimlerin sorumlularından birisi olan jelimsi organizmaların bolluk-dağılımlarının ve ekolojilerinin güncel olarak irdelenmesi balıkçılığın şekillendirilmesi açısından oldukça önemlidir. Bu çalışmada, Güneydoğu Karadeniz açık sularında 2015 yılı yaz ve sonbahar mevsimlerinde gerçekleştirilen örneklemelerde elde edilen *Pleurobrachia pileus* (O.F. Müller, 1776)’ un beslenme ekolojisi araştırılmıştır.

Gereçler ve Yöntemler: Araştırma, Güneydoğu Karadeniz açık sularında (20 deniz mili) 41°06’12’’ N; 40°09’08’’ E koordinatında, 2015 yılı yaz-sonbahar periyodunda gerçekleştirilmiştir. Örnekler 100 mikron göz açıklığına sahip Hydrobios Hensen plankton kepçesi kullanılarak ilk 200 m’ lik su kolonundan vertikal olarak toplanmıştır ve %5’lik borax ile tamponlanmış, formaldehit ile fikse edilerek mikroskopik analiz için hazır hale getirilmiştir. *P. pileus* örneklerinin boyları ölçülmüş (cm) ve tartılarak yaş ağırlıkları (g) belirlenmiştir. Mide içerikleri Nikon SMZ1000 marka stereomikroskop altında mümkün olan en alt taksonomik seviyede incelenerek sayısal olarak tespit edilmiştir. Besin kompozisyonunun ifadesinde av gruplarının yüzde sayısal frekansı (%N) ve yüzde bulunma frekansı (%F) kullanılmıştır (Hyslop 1980; Cortés 1997).

Bulgular: Örneklenen *P. pileus*’ örneklerinin vücut uzunlukları (cm) ile yaş ağırlıkları (g) arasındaki ilişki $W=0.45 \cdot L^{1.26}$ ($R^2=0.98$, $n=99$, b için %95 güven aralığı= 1.23-1.30) olarak belirlenmiştir. Araştırma süresince örneklenen 99 adet *P. pileus* (Min: 0.3 cm, Max: 1.4 cm, Ort: 0.71 ± 0.02 cm)’ un mide içeriği incelenmiştir. Örneklerin tümü dikkate alındığında besin kompozisyonunda toplam 11 farklı tipte ava, ayrıca, mikroplastığa ve fekal pelete rastlanılmıştır. Tüm örnekler için dolu mide oranı % 55.6’dır. Yaz mevsiminde mide içeriklerindeki av grupları arasında sayısal varlık (%N) ve bulunuş frekansı (%F) açısından *Ceratium tripos* (%N=43.05, %F=12.31) ve mikroplastik (%N=23.77, %F=38.46) yoğunken; sonbahar mevsiminde *Ceratium fusus* (%N=26.45, %F=10.71), *Acartia* sp. naupli (%N=19.01, %F=16.07) ve *Protopeiridium* sp. (%N=18.18, %F= 16.07) türlerinin yoğunlukta olduğu tespit edilmiştir. Mide içeriklerindeki av kompozisyonuna ilişkin farklılıkların araştırılması amacıyla ANOSIM testi yapılmış ve mevsimsel olarak farklılıkların önemli olduğu tespit edilmiştir ($R=0.037$, $p< 0.05$). *P. pileus*’ un mide içeriğindeki avların mevsimsel değişimine en yüksek katkıyı yapan türler SIMPER analizi ile belirlenmiş ve bu türler mikroplastik, *Ceratium tripos*, *Ceratium fusus*, *Acartia* sp. nauplisi ve *Acartia* sp. olarak tespit edilmiştir.

Sonuç ve Tartışma: *P. pileus*’ un yaz ve sonbahar mevsimleri besin kompozisyonları %N ve %F verileri kullanılarak benzerlik analizine tabi tutulmuş ve benzerlikleri sırasıyla %56.94 (N%), %59.65 (%F) olarak belirlenmiştir. Açık sularda *P. pileus* besin kompozisyonunda tür çeşitliğinin az olmasının yanı sıra mikroplastığın yaz mevsimindeki yoğunluğu göze çarpmaktadır. Çalışma verileri, *P. pileus* türünün bulunduğu üzere zooplankton üzerindeki avcı baskısının yanı sıra, fitoplankton üzerinde de önemli bir avcı olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: *Pleurobrachia pileus*, Besin kompozisyonu, Zooplankton, Güneydoğu Karadeniz

Teşekkür: Bu çalışma, TÜBİTAK-114Y2322 nolu “Güneydoğu Karadeniz Planktonik Besin Zincirinde Mikrozooplanktonun Rolü” isimli proje kapsamında gerçekleştirilmiştir.

Güllük Körfezi'nde Avlanan Dil Balığının (*Solea solea*) Üreme Dönemindeki Yıllara Bağlı Değişimlerin İncelenmesi

Hasan Cerim¹, Celal Ateş¹

¹Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü, Kötekli, Muğla

Sorumlu yazar e-posta: hasancerim@gmail.com

Giriş: Türkiye’de dil balığı oldukça yüksek ekonomik değere sahip bir türdür. Bu nedenle belirli dönemlerde üzerinde yoğun bir av baskısı bulunmaktadır. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı’nın 4/1 nolu ticari amaçlı su ürünleri avcılığını düzenlemek amacı ile dört yılda bir yayınladığı son tebliğde dil balığı avcılığına yönelik av aracı dizaynı ve av yasağı dönemi hakkında düzenlemeler mevcuttur. Özellikle türün üreme dönemi dikkate alınarak hazırlanan son tebliğde 1 Ocak–31 Ocak olan av yasağı sezonu 15 Aralık–31 Ocak arasında avcılığının yasaklanması olarak düzenlenmiştir. Küresel iklim değişiklikleri, türlerin bölgelere göre üreme periyodlarının değişmesine neden olduğu bilinmektedir. Bu nedenle uygulanan balıkçılık yönetiminin ülkemiz sularındaki balık popülasyonlarını olumsuz etkileyebileceği açıktır. Bu çalışmada Güllük Körfezi’nde dağılım gösteren dil balığının üreme dönemindeki değişiklik incelenmiş ve ticari avcılık tebliğinin de bu doğrultuda “bölgesel” olarak düzenlenmesi gerekliliği sonucuna varılmıştır.

Gereçler ve Yöntemler: Çalışma Ekim–2013-Kasım 2015 tarihleri arasında Güllük Körfezi’nde gerçekleştirilmiştir. Örneklemeler farklı göz açıklıklarına sahip fanyalı uzatma ağları ve ıgırp ağları ile yapılmıştır. Gonado Somatik İndeks değerleri “ $GSI=(Gonad\ ağırlığı)/(Vücut\ ağırlığı-Gonad\ ağırlığı)$ ” formülü ile hesaplanmıştır (Howaida vd., 1998).

Bulgular: Güllük Körfez’inde önceki dönemlerde yapılan çalışma sonuçları ile bu çalışma kıyaslanmıştır. Özdemir vd., (1995)’in Güllük lagününde yaptıkları çalışmada GSI değerlerinin aylara göre farklılık göstererek en yüksek değere Temmuz ayında ulaştığını bildirmişlerdir. Bu çalışmada ise GSI değerleri yine değişimler göstermekle beraber en yüksek değere Ekim ayında ulaştığı tespit edilmiştir. Ayrıca balıkçıların dil balığının üreme göçü yaptığı dönemleri takip ettikleri de belirlenmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Av yasağı dönemlerinin düzenlenmesinde oldukça etkili olan üreme dönemleri şüphesiz ki abiyotik faktörlerin etkisi altındadır. Bu faktörlerden sıcaklık ve ışığın yassı balıkların üreme dönemlerine olan etkisi farklı araştırmacıların çalışmaları doğrultusunda ortaya konmuştur. Günümüzde etkileri artan küresel ısınma ve bunun yanında aşırı av baskısına maruz kalarak daha küçük boylarda üreme durumu birçok ticari türün popülasyon parametrelerini etkilemektedir. Üreme dönemleri de bu etkilere bağlı olarak farklılaşmakta ve yıllara göre tebliğde belirtilen zamanlara kıyasla değişiklik göstermektedir. Bu nedenle tebliğde adı geçen ticari türlerin üreme dönemlerinin her tebliğ çalışmasından önce bölgelere göre ortaya konarak yasak dönemlerin bu doğrultuda belirlenmesi gerekmektedir. Ayrıca dil balıklarının sığ sulara olan göçleri üreme dönemine yakın tarihlerde olmakta ve bu dönemlerde bol miktarda avlanmaktadır. Düzenlemelerin sadece üreme dönemini değil göç dönemlerini de kapsamaması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Dil balığı, Üreme, Güllük Körfezi

Karadeniz’de Deniz Salyangozu (*Rapana venosa*) Avcılığının İzlenmesi

Gökhan Erik¹, Murat Dağtekin¹, Sebahattin Kutlu¹, Devrim Selim Mısırlı¹, Yaşar Genç¹, Eralp Özkaya¹, Emre Özaydın¹, Gülsüm Balçık Mısırlı¹, Ali Çankaya¹

¹Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Balıkçılık Yönetimi Bölümü, Trabzon
Sorumlu yazar e-posta: gokhan.erik@tarim.gov.tr

Giriş: Karadeniz ekosistemine 1940’lı yıllarda giriş yapan deniz salyangozu (*Rapana venosa*), 1960’lı yıllarda Türkiye kıyılarında tespit edilmiş ve 1980’li yıllardan itibaren ticari olarak avlanmaya başlanmıştır. Karadeniz’de 2015 yılında 18.817 ton deniz salyangozu avlanmış ve bu avın büyük bir miktarı (8795 ton) ülkemiz kıyılarından elde edilmiştir (GFCM, 2016). Ülkemizde bazı lüks turizm işletmeleri haricinde insan gıdası olarak tüketilmemekte ve tamamı işlenerek ihraç edilmektedir. Deniz salyangozunun avcılığında kullanılan algarnanın, Karadeniz ekosistemine etkisi, alternatif av araçlarının av verimliliğinin düşük olması, uluslararası platformlarda tartışılmış fakat bir çözüme ulaşılamamıştır. Bu çalışma ile ülkemiz açısından ekonomik bir öneme sahip olan deniz salyangozunun avcılığı ve biyolojik özellikleri belirlenmeye çalışılmıştır.

Gereçler ve Yöntemler: Bu çalışma, 2016 yılında ülkemizin Karadeniz kıyılarındaki deniz salyangozu avcılığının yapıldığı alanlarda gerçekleştirilmiştir. Çalışma alanı, Batı Karadeniz, Samsun ve Doğu Karadeniz şeklinde 3 bölgeye ayrılmıştır. Çalışma süresince; deniz salyangozu avcılığının aktif olarak yapıldığı alanlarda biyolojik örneklemeler yapılmıştır. Örnekler, av yapan teknelerle denize çıkılarak veya doğrudan balıkçı teknelerinden; dalma yöntemiyle avlanan dönemlerde ise salyangoz işleyen fabrikalardan temin edilmiştir. Alınan örneklerde hedef dışı türler belirlenip biyometrik ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Salyangozlarda kabuk boyu 0.1 mm hassasiyetteki kumpas ile ölçülmüş, toplam ağırlık ve et ağırlıkları 0.01 g hassasiyetli terazi ile tartılmıştır. Cinsiyet ayrımı; kabukları kırılan salyangozların gonad rengi ve erkek üreme organının olup olmadığına bakılarak makroskopik olarak yapılmıştır. Yapılan örneklemelerle salyangozların boy dağılımı, boy-ağırlık ilişkisi, cinsiyet oranı, yaş et oranı, yenilebilir et oranı ve hedef dışı av oranları verileri elde edilmiştir.

Bulgular: Araştırma süresince 10817 birey örneklenmiştir. Deniz salyangozlarının ortalama boyu, Batı Karadeniz, Samsun ve Doğu Karadeniz bölgelerinde sırasıyla; 66.9±0.17, 58.59±0.26, 51.22±0.18 mm olarak, ortalama ağırlığı ise sırasıyla; 57.35±0.48, 42.91±0.66, 28.24±0.33 g olarak bulunmuştur. Boy-ağırlık ilişkileri, Batı Karadeniz bölgesinde $W=0.0002L^{3.0146}$, Samsun bölgesinde $W=0.0004L^{2.8308}$, Doğu Karadeniz bölgesi için ise $W=0.0001L^{3.0953}$ şeklinde bulunmuştur. Bölgeler arasında boy ve ağırlıkça istatistiksel olarak farklılık olduğu belirlenmiştir. Dişi/erkek oranının 1:1.39 şeklinde olduğu, yaş ağırlık ile yenilebilir et oranı arasında doğrusal bir ilişkinin varlığı, et veriminin %3-51 arasında değişim gösterdiği ve ortalama et veriminin 22.11±0.13 g olduğu tespit edilmiştir. Algarna ile yapılan avcılıktaki hedef dışı av oranı sayıca %23.4 ağırlıkça %4.9 bulunmuştur.

Sonuç ve Tartışma: Bölgelere göre örneklenen salyangozlarda ortalama boy ve ağırlıklar batıdan doğuya gittikçe küçülmektedir. Karadeniz ekosisteminde predatörü olmayan, yüksek üreme potansiyeline sahip olan, midye stokları üzerinde yüksek predasyon oluşturan salyangozlarda ki boy ve ağırlıkça değişimde besin bolluğunun etkili olabileceği düşünülmektedir. Bölgelerdeki cinsiyet oranının (D/E) batıdan doğuya doğru gidildikçe arttığı tespit edilmiştir. Araştırmamız da birçok gastropod türünde oluşan imposeks özelliği gözlemlenmiştir. Bölgesel olarak batıdan doğuya doğru gidildikçe erkek birey sayısının artmasında imposeks ve oluşumuna etki eden faktörler incelenmelidir.

Anahtar Kelimeler: Deniz salyangozu (*Rapana venosa*), Karadeniz, Boy-ağırlık ilişkisi, Hedef dışı av oranı.

Teşekkür: Bu çalışma, Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından yürütülen “Karadeniz’de Deniz Salyangozu (*Rapana venosa*) Balıkçılığının İzlenmesi” adlı TAGEM projesi kapsamında gerçekleştirilmiştir.

Kuzeydoğu Akdeniz’de Yaşayan Kartal Vatozun (*Aetomylaeus bovinus*) Yaş ve Bazı Büyüme Özellikleri

Nuri Başusta¹, Ergün Aslan²

¹ Fırat Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Temel Bilimler Bölümü, Elazığ

² Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ

Sorumlu yazar e-posta: nbasusta@firat.edu.tr

Giriş: Kartal vatoz (*Aetomylaeus bovinus*) iğneli vatozlar (Myliobatidae) ailesinin Akdeniz’de yaşayan iki üyesinden birisidir. Şimdiye kadar kartal vatoz türüne ait herhangi bir yaş ve büyüme çalışmalarına rastlanmamıştır. Dolayısıyla bu çalışma *A. bovinus* türüne ait ilk yaş ve büyüme çalışmasıdır.

Gereçler ve Yöntemler: Kuzeydoğu Akdeniz’den toplam 94 kartal vatoz örnekleri ıskarta olarak gırgır ve trol teknelerinden aylık olarak 2010-2012 yılları arasında elde edilmiştir. Yaş tayinleri omur kesitlerinden yararlanılarak yapılmıştır. Yaş okumalarının doğruluğu için ortalama yüzde hata indeksi (OYHI) ve büyüme halkalarının yıllık olup olmadığının kontrolü için kenar büyüme analizi (KBA) kullanılmıştır. Büyüme parametreleri için von Bertalanffy ve Gompertz büyüme modelleri kullanılarak hesaplanmıştır.

Bulgular: Kartal vatoz popülasyonuna ait eşey oranları 1:1 oranında bulunmuştur. *A. bovinus*’ a ait boylar 29.5 ile 129.2 cm arasında, ağırlıklar ise 272 ile 33600 g arasında bulunmuştur. Yaş kompozisyonu 0-14 yaş arasında değişmiştir (dişiler 0-14 ve erkekler 0-5). Yaş okumaları arasındaki OYHI % 2,4 olarak bulunmuş olup bu da kabul sınırları içerisinde. Kenar büyüme analizine göre büyüme halkalarının yıllık olduğu saptanmıştır. Disk genişliği- ağırlık arasındaki ilişki tüm örnekler için $W = 0.06 \cdot DW^{2.94}$, $R^2 = 0.97$ olarak bulunmuştur. Von Bertalanffy büyüme denkleminde göre büyüme parametreleri; sonușmaz disk genişliği $DW_{\infty} = 283.36$ (cm), $k = 0.421$ (yıl⁻¹), $t_0 = -2.605$ (yıl), $R^2 = 0.9411$ ve sonușmaz ağırlık $TW_{\infty} = 46722.38$ (g), $k = 0.173$, $t_0 = 0.611$ ve $R^2 = 0.9616$ olarak bulunmuştur. Gompertz büyüme denkleminde göre $DW_{\infty} = 162.14$ (cm), $g = 0.171$ (yıl⁻¹), $t_0 = 3.094$ (yıl), $R^2 = 0.9663$ ve sonușmaz ağırlık $TW_{\infty} = 38462.94$ (g), $g = 0.278$, $t_0 = 6.951$ ve $R^2 = 0.9616$ olarak hesaplanmıştır.

Sonuç ve Tartışma: *A. bovinus* ’un yaş tayinin şimdiye kadar yapılamaması büyüme çalışmalarının eksik kalmasına neden olmuştur. *A. bovinus* türü için gözlenen en büyük disk genişliği 222 cm ile Adriyatik denizinden (Dulcic ve diğ., 2008), 148 cm ile Senegal kıyılarından (Seck ve diğ., 2002) ve 146 cm ile Tunus kıyılarından (Capapé ve Quignard, 1975) bildirilmiştir. Bu türe ait herhangi bir büyüme çalışması olmaması nedeniyle karşılaştırma imkanı bulunamamıştır. Diğer yandan von Bertalanffy büyüme denklemi kullanılarak hesaplanan büyüme parametreleri değerlerine bakıldığında Gompertz büyüme parametreleri değerlerinden daha büyüktür. Bu da Gompertz büyüme parametreleri değerlerinin yakalanan en büyük balık boy değerine bağlı olarak değiştiği ve bu nedenle düşük kaldığı söylenebilir. Çalışma Akdeniz’de daha önce yaş ve büyüme özellikleri çalışılmamış olan *A. bovinus* ’un yaş ve büyümesi ile ilgili ilk sonuçları kapsamı ve bundan sonraki çalışmalara ışık tutacak olması bakımından önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Doğu Akdeniz, Yaş, Büyüme, Kartal vatoz, Kıkırdaklı balıklar

Teşekkür: Bu çalışma FUBAP-SUF.12.03 nolu proje ile Fırat Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeler Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir.

İşgalci Türlerin Karadeniz Balıkçılığına Etkileri

Ertuğ Düzgünes¹, Hacer Sağlam¹, Nazlı Kasapoğlu²

¹*KTU Deniz Bilimleri Fakültesi, Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Bölümü, Trabzon*

²*Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Trabzon*

Sorumlu yazar e-posta: ertug@ktu.edu.tr

II. Dünya Savaşı'ndan sonra deniz ticaretinin artmasıyla birlikte Karadeniz'e işgalci türlerin girmesi hız kazanmıştır. İşgalci türlerin birçoğu diğer denizlerden gemilerin balast suları yoluyla taşınmış, bazıları ise isteyerek getirilmişlerdir. Bu türlerden bazıları Karadeniz balıkçılığının çökmesinden sorumlu olurken diğer bazıları da yeni balıkçılık fırsatları yaratmıştır. İklim değişikliği de işgalcilerin girişinde ve yayılmasında katalizör rolü oynayarak bu türlerin yerli türler üzerinde olumsuz etki yaratma süreçlerini hızlandırmıştır. Bu türlerden deniz salyangozu (*Rapana venosa*) 1960 lı yıllardan itibaren, taraklı medüzler (*Mnemiopsis leidyi* ve *Beroe ovata*), ak midye (*Anadara cornea*), pasifik kefali (*Mugil so-iuy*) ve kum midyesi (*Chamelea gallina*) 1985 yılından sonra Karadeniz'deki denizel stoklar üzerinde doğrudan veya dolaylı etkiler yapmıştır. Bu etkilerin önlenmesi veya azaltılması konusunda ülkemizde herhangi bir politika geliştirilememiş ve önlem alınamamıştır. Sunulan çalışmada uzun yılların gözlemleri, araştırmaları, uzman görüş ve deneyimleri ile literatüre dayalı olarak işgalci türlerin bölge balıkçılığı üzerine etkileri irdelenmektedir.

Anahtar Kelimeler: İşgalci tür, Balıkçılık, Biyolojik çeşitlilik, Karadeniz

Marmara Bölgesi'ndeki Doğal Göllerde Bulunan İki Kayabalığı Türünün (*Neogobius fluviatilis* ve *Proterorhinus semilunaris*) Bazı Biyo-Ekolojik Özelliklerinin Tespiti

Uğur Karakuş, Erdi Gökhan Tepeköy, Nildeniz Top Karakuş, Ali Serhan Tarkan

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

Giriş: *Neogobius fluviatilis* ve *Proterorhinus semilunaris* ülkemizin de içinde bulunduğu Karadeniz Havzası'nda yer alan iki doğal kaya balığı türüdür. Avrupa ve Amerika'ya taşınarak doğal türlere ve ekosisteme olumsuz yönde zarar verir hale gelmelerine rağmen yerel dağılım alanlarında temel biyolojik ve ekolojik özellikleriyle ilgili çok az çalışma mevcuttur. Bu sebeple mevcut çalışmanın bu türlerin korunması ve yönetimi konusunda bir temel oluşturması ve istila ettikleri bölgelerdeki çalışmalar için bir karşılaştırma kaynağı oluşturması amaçlanmıştır.

Gereçler ve Yöntemler: Bu çalışma ile her iki türün yaş, büyüme, kondisyon, gibi büyüme özellikleri, cinsi olgunluğa erişme ve fekondite gibi üreme özellikleri, Uluabat, Sapanca, İznik ve Manyas göllerindeki popülasyonlar için Ağustos 2014-Haziran 2015 arasındaki dönemde mevsimlik olarak tespit edilmiştir. Yaş; microfiche pul okuma cihazından faydalanılarak, büyüme; geri hesaplanmış boylardan faydalanarak Bertalanffy büyüme parametreleri ile, kondisyon ise Nispi Kondisyon Faktörü ile hesaplanmıştır. Cinsi olgunluğa erişme yaş ve boyları yüzde olgunluk değerlerinin hesaplanması ile, fekondite ise toplam ve nispi olarak hesaplanmıştır.

Bulgular: Toplamda 1012 bireyin boy ve ağırlıkları ölçülmüş ve eşeyleri belirlenmiştir. Çalışılan biyolojik özellikler her iki tür için de göller arasında mevsimsel olarak önemli varyasyonlar göstermişlerdir. Büyümenin karşılaştırmasına olanak veren Fi üssü değeri *N. fluviatilis* için Manyas gölünde 3.81 ve *P. semilunaris* için Uluabat gölünde 4.62 ile en yüksek değerleri almışlardır. Tespit edilen en yüksek nispi kondisyon değerleri bu bulguları her iki tür için desteklemiştir; *N. fluviatilis* = 1.16, *P. semilunaris* = 1.21. Manyas gölündeki *N. fluviatilis* popülasyonunda (463,26) ve Uluabat gölündeki *P. semilunaris*'te (198,67) en yüksek yumurta üretimleri tespit edilmiştir. Dişi bireylerde cinsi olgunluğa erişme büyüklüğü en düşük olarak *N. fluviatilis* için Sapanca gölünde (46 mm), *P. semilunaris* için İznik gölünde (42,2 mm) tespit edilmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Elde edilen sonuçların her iki türün yerel ve yabancı olarak bulundukları bölgelerle karşılaştırmaları genel anlamadaki veri eksikliği nedeniyle sağlıklı bir şekilde yapılamamasına rağmen, sonuçlar her iki tür için de yerel olarak bulunduğu bölgelerde haliç ve lagünlerde daha hızlı bir büyümeye sahip olduğu, yabancı olarak bulundukları tatlısu ortamlarındaki popülasyonlarla ise benzer büyüme hızlarına sahip olduklarını göstermiştir. Benzer şekilde üreme özellikleri açısından da sunulan çalışma dışındaki sınırlı çalışmalar her iki tür içinde benzer fekondite değerlerini ancak türlerin yabancı tür olarak bulunduğu bölgelerde çok daha düşük cinsi olgunluğa erişme boylarını işaret etmiştir. Elde edilen sonuçlar genelleşmiş-özelleşmiş üreme davranışlarından daha çok türlerin bulundukları çevresel faktörlerin belirlediği değişimler çerçevesinde yorumlanmıştır. Sunulan çalışmanın sonuçları başlıca bu türler hakkında hem doğal hem de yabancı olarak bulundukları bölgelerden daha fazla çalışmanın yapılma zarureti ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kaya balıkları, Karadeniz Havzası, biyo-ekoloji, habitat, doğal menzil.

Teşekkür: Arazi çalışmalarında birçok imkan ve destek sağlayan Ali Özden ve Mehmet Sarı'ya, ayrıca Sapanca gölündeki çalışmalarımızı yardımcılarıyla kolaylaştıran Yrd. Doç. Dr. Özcan Gaygusuz ve Bahattin Kaya'ya teşekkür ederiz. Bu çalışma 11Y009 nolu TÜBİTAK ve 14/078 nolu BAP projeleri ile desteklenmiştir.

Batı Karadeniz’de Mezgıt (*Merlangius merlangus*) ve Barbunya (*Mullus barbatus*) Balıklarının Boy-Ağırlık İlişkisinin Belirlenmesi

Taner Yıldız¹, F. Saadet Karakulak¹

¹ İstanbul Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü, İstanbul
Sorumlu yazar e-posta: yldztnr@istanbul.edu.tr

Giriş: Balık boyu ile ağırlık arasında fonksiyonel bir ilişki vardır. Başka bir ifade ile ağırlık artışı balık boyunun bir kuvveti olarak gösterilmektedir. Bu ilişki, büyüme periyodu boyunca ağırlıktaki değişimlerle açık olarak uyum içindedir ve büyüme ritmini değerlendirmek için dolaylı bir gösterge olarak düşünülebilir. Boy ve ağırlık arasındaki oran, aynı türde farklı periyotlarda ve coğrafik alanlarda ağırlık artışındaki durumun karşılaştırılmasında kullanılmaktadır. Bu çalışmada, batı Karadeniz’de dip trol balıkçılığında hedef ve baskın türler olan mezgıt ve barbunya balıklarının boy ağırlık ilişkileri hesaplanmıştır.

Gereçler ve Yöntemler: Örneklemeler İstanbul Boğazı-Şile ve İğneada-Kıyıköy bölgelerinde, 2012-2013 ve 2013-2014 balıkçılık sezonlarında Ekim ile Nisan ayları arasında dip trol ağları ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma boyunca örneklenen 4003 adet mezgıt ve 4928 adet barbunya balığının boy-ağırlık ilişkisi parametreleri tüm bireyler ve eşeyler için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Total boy ve ağırlık arasındaki ilişki; $W = aTL^b$ eşitliği ile tespit edilmiştir. Boy-ağırlık ilişkisi parametrelerinin eşeyler arasında fark olup olmadığı, regresyon eğrilerinin kesişimi ve eğim değerlerinin karşılaştırılması prensibine göre ANCOVA ile test edilmiştir. Üssel b değerinin 3 değerinden istatistiksel olarak farklı olup olmadığının belirlenmesi için t-testi kullanılmıştır.

Bulgular: İki türde de erkek ve dişiler için hesaplanan denklem sabitleri arasındaki fark, ANCOVA testi sonucuna göre önemli bulunmuştur ($P < 0,05$). Bu veriler, eşeyin iki tür için de boy-ağırlık ilişkisinde etkili olduğunu göstermektedir. Mezgıt balığının tüm bireyleri için boy-ağırlık ilişkisi modeli $W = 0,004 TL^{3,2533}$ ($R^2 = 0,96$) olarak hesaplanmıştır. Balığın içinde bulunduğu koşullarda büyüme şeklini tanımlayan üssel b katsayısı mezgıt balığının dişi, erkek ve tüm bireyleri için 3’ten farklı olduğundan (t testi, $P < 0,05$) örneklerin büyümesi pozitif allometrik olarak belirlenmiştir. Barbunya balığının tüm bireyleri için boy-ağırlık ilişkisi modeli $W = 0,0109 TL^{2,9886}$ ($R^2 = 0,95$) olarak hesaplanmıştır. Barbunya balığı için dişiler ve tüm bireyler de istatistiki olarak 3,0’e eşit olduğundan büyümenin örneklem periyodu boyunca izometrik olduğu anlaşılmaktadır. Erkek bireylere ait b değeri ise 3’ten farklı olduğu için (t testi, $P > 0,05$) erkeklerin boy ağırlık ilişkisi negatif allometrik olarak belirlenmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Karadeniz’de yapılan önceki çalışmalarla birlikte değerlendirildiğinde barbunya balığına ait “b” değerleri 2,816 ve 3,221 arasında, mezgıt balığına ait “b” değerleri ise 2,22 ve 3,30 arasında değişmektedir. İki tür içinde boy-ağırlık ilişkisinde genellikle izometrik ve pozitif allometrik büyüme görülmektedir. Uygulanan t test sonuçlarına göre, her iki tür içinde b parametresinin Karadeniz’de önemli bir fark göstermediği bulunmuştur ($P > 0.05$).

Anahtar Kelimeler: Mezgıt, Barbunya, Boy-ağırlık ilişkisi, Batı Karadeniz

Alabalık Çiftliklerinin Çevresel Etkilerinin İzlenmesinde Diyatome Toplulukları: Eskişehir-Çifteler Örneği

Tolga Çetin, Nilsun Demir

Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Su Ürünleri Mühendisliği Bölümü, Ankara
Sorumlu yazar e-posta: tcetin@ankara.edu.tr

Giriş: Su ürünleri yetiştiriciliğinde su kalitesi, yetiştiricilik miktarını etkileyen önemli faktörler arasında yer almaktadır. Su ürünleri yetiştiriciliğinin çevresel etkilerinin başında alıcı ortam olan su kaynaklarında oluşan değişimler yer almaktadır. Diyatomeler, daimi preparatların hazırlanması, kolay muhafaza edilebilmesi ve uzun yıllardan beri yapılan araştırmalarla güvenilir birçok indeksin bulunmasından dolayı su kalitesinin belirlenmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmada, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Araştırma ve Uygulama İstasyonunun giriş ve çıkış suyu kalitesinin diyatomeler ile izlenmesi ve alabalık çiftliğinin su kalitesi üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Gereçler ve Yöntemler: Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Araştırma ve Uygulama İstasyonu Yukarı Sakarya Havzasında, 39° 21' K ve 31° 02' D koordinatlarında ve 880 m rakımda bulunmaktadır. Tesisin su ihtiyacı Sakaryabaşı kaynakları arasında yer alan Batı kaynağının önüne set çekilerek oluşturulmuş göletten sağlanmaktadır. Tesisin kapasitesi 60 ton/yıl alabalıktır. Örnekler, Nisan 2015-Aralık 2015 tarihlerinde tesisin giriş ve çıkışından mevsimsel olarak alınmıştır. Su sıcaklığı, çözünmüş oksijen, pH, elektriksel iletkenlik yerinde ölçülmüş ve toplam azot, ortofosfat, alkalinite analizleri gerçekleştirilmiştir. Giriş ve çıkış noktalarından alınan epilitik diyatomeler teşhis edilmiş, her bir preparatta ortalama 400 adet sayılmış ve diyatome indeksleri hesaplanmıştır.

Bulgular: Örneklerde toplam 51 diyatome türü teşhis edilmiştir. *Cymbella excisa* Kützinger, *Ulnaria ulna* (Nitzsch) Compère, *Nitzschia fonticola* (Grunow) Grunow, *Nitzschia amphibia* Grunow ve *Amphora pediculus* (Kützinger) Grunow ex A.Schmidt dominant türler olmuştur. Diyatome indeksleri arasında toplam azot ile en yüksek korelasyonu IDP İndeksi göstermiştir. IDP İndeksi'ne göre biyolojik durum tesisin giriş ve çıkışında orta olarak tahmin edilmiştir. Kimyasal durum ise Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği'ne göre tesisin giriş ve çıkışında II. sınıf olarak belirlenmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Araştırma ve Uygulama İstasyonu giriş ve çıkış sularının biyolojik ve kimyasal kalite açısından çok fazla bir değişime uğramadığı, ancak dominant türler açısından diyatome kompozisyonunda farklılıkların ortaya çıktığı belirlenmiştir. Bu yüzden su ürünleri yetiştiriciliğinin su kalitesi üzerine olan etkilerinin izlenmesinde diyatome topluluklarının kullanılması önerilir.

Anahtar Kelimeler: Su ürünleri yetiştiriciliği, Diyatome, Su kalitesi, Yukarı Sakarya Havzası

2030 Perspektifi için Türkiye Çaç (Sprattus sprattus, Linnaeus,1758) Üretiminin Tahmini

Salih İlhan¹, Hülya Saygı², Murat Dağtekin¹, Yaşar Genç¹

¹Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Trabzon

²Ege Su Ürünleri Fakültesi, İzmir

Sorumlu yazar e-posta: salih.ilhan.ktu@gmail.com; salih.ilhan@tarim.gov.tr

Giriş: Çaç (Sprattus sprattus, Linnaeus,1758) Karadeniz ekosisteminin anahtar türlerinden biridir. 2000-2015 yılları arasında Türkiye deniz balıkları üretimi ortalama 395727,7 ton olup 26473,1 tonluk bölümü (%6,69) çaça avcılığından karşılanmıştır (TÜİK, 2000-2015). 2015 yılı itibarı ile Türkiye'deki 672 bin tonluk toplam su ürünleri üretim miktarının yaklaşık %11,5'ini (76996 ton) oluşturmuş ve Ülkemizde en fazla avlanan ikinci balık türü (1.sıra %29 ile hamsi) konumundadır (TÜİK, 2015). Tür olarak Akdeniz havzasındaki av miktarları ile de (% 4,14) 4.sırada yer almaktadır (FAO, 2016). Türkiye'de insan gıdası olarak tüketilmeyen ve tamamı balık unu-yagına dönüştürülen Çaç 2000'li yılların başından beri ortasu trolü ile Samsun kıta sahanlığında avlanmakta ve artan tekne vede efora bağlı olarak av değerleri farklılık göstermektedir. Şimdiye kadar yapılan çalışmalarda; diğer pelajik türlerde olduğu gibi çaça stoklarında da gözlemlenen dalgalanmalara yoğun av baskısı, ekosistem içi ve dışı sinerjik etkenlerin neden olduğu, Karadeniz'deki diğer ülkelerin aksine Türkiye'de bu türün avcılığında asgari avlanma boyu ve kota uygulamasının olmadığı ve de stokların bilimsel esaslarla işletilmesi gerektiği ifade edilmiştir. Gerek üretim miktarları ve gerekse Karadeniz ekosistemi içerisindeki önemi dolayısıyla Çaç stoklarının takibinin yapılması sürdürülebilir balıkçılık açısından zorunlu bir süreçtir. Bu vesile ile araştırmada; çaça avcılığının mevcut av gücü (efor) ile birim çabada av miktarı (CPUE) ilişkilendirilerek 2030 yılı için Türkiye Çaç üretiminin tahmini amaçlanmıştır.

Gereçler ve Yöntemler: STECF (2015) ve Su Ürünleri Bilgi Sistemi Kayıtlarından (SUBİS,2015) elde edilen 1993-2015 yılları çaça av miktarı ve tekne sayısı verileri Zaman Serileri Analiz Yöntemiyle Gretl programı kullanılarak değerlendirilmiştir.

Bulgular: Yapılan araştırma sonucunda serinin otokorelasyon fonksiyonu grafiğinden durağan olduğu görülmüştür. Durağanlık için genişletilmiş Birim Kök Testi kullanılmıştır. Denenen modellerden parametre tahminleri anlamlı bulunan ve Akaike bilgi kriteri (AIC) ile Schwartz Bayesci bilgi kriteri (BIC) değerleri en küçük olan model tahminleri yapılmıştır. Tekne sayısına bağlı olarak Çaç üretimi için (Üretim= 10928.41 – 2485.08*time + 1132.58*Tekne R²=0,81) 2030 yılı olası tahmin değeri 21.845 ton, CPUE değerine bağlı olarak ise (Üretim = -37573.6 + 2540.59*time + 53.75*CPUE R²=0,82) 90.062 ton olarak hesaplanmıştır. Bu modellerinin açıklama yüzdeleri sırasıyla %81 ve %82'dir.

Sonuç ve Tartışma: Saptanan modellere göre 2030 yılı Çaç üretim miktarı tahmin değerlerindeki farklılık verilerdeki yıllara bağlı değişimin doğrusal olup olmadığı ile izah edilebilir. Modellerin kullanılabilirliği için açıklama yüzdelerinin (%81 ve %82) geri kalan %19 ve 18 'lik kısmı için diğer değişkenlerin de modele dahil edilmesi ile mümkün olabileceği öngörülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Karadeniz, Çaç, Zaman serileri, Modelleme, Tahmin.

Yapay Resiflerdeki Balık Türlerinin Örneklenmesinde Kullanılan Yöntemler ve Karşılaşılan Problemler

Altan Lök¹, Aytaç Özgül¹

¹Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü, Bornova, 35100, İzmir.
Sorumlu yazar e-posta: altan.lok@ege.edu.tr

Giriş: Dünyada yüz yıl öncesine dayanan yapay resif uygulamaları, Türkiye’de 1980 li yılların sonunda başlamış ve giderek artan bir ilgiye sahip olmuştur. Kıyısız bölgedeki yerel yönetimler, sivil toplum örgütleri ve devlet, çeşitli amaçlarla farklı ölçeklerde yapay resif projeleri üretmiştir. Yapay resif projelerinin artmasıyla birlikte bilimsel çalışmalar da hız kazanmıştır. Temel çalışmalar fito ve zoobentoz canlıların süksesyonu, balık topluluk yapısının ve biyo-kütlesinin tespiti. Bu çalışmada, mevcut ve güncel örneklem yöntemleri tek tek ele alınarak, karşılaştırılacaktır. Örneklem yöntemlerinin uygulanmasında karşılaşılan zorluklar ortaya konulacak ve çözüm önerileri tartışılacaktır.

Gereçler ve Yöntemler: Çalışmada ele alınan konu, Ege Denizi kıyılarında bulunan yapay resifler üzerinde yürütülmüş çalışmaların verilerinden yola çıkılarak ele alınmıştır. Yapay resiflerde bulunan canlı grupları içerisinde örneklemesi nispeten zor olan balık türleridir. Bu nedenle yapay resiflerdeki balık türlerini örneklemeye yönelik tahrip edici ve tahrip edici olmayan metotlar geliştirilmiştir. Tahrip edici yöntemler, resif alanında av araçları ile yapılan operasyonlardır. Tahrip edici olmayan yöntemler ise, dalıcılar tarafından yapılan sualtı görsel sayım yöntemleri, akustik yöntemler ve stereo video uygulamalarıdır. Sunumda bu yöntemlerin birbirlerine göre avantaj ve dezavantajları, mevcut veriler ışığında ele alınacaktır.

Bulgular: Balık türlerine yönelik çalışmalarda, en çok tür, uzatma ağları ve görsel sayım ile elde edilirken, en düşük sayı, olta ve paraketa ile elde edilmektedir. Akustik yöntemler balıkların yapay resife göre konumlanmaları ve hareketleri konusunda en iyi veriyi sunmaktadır.

Sonuç ve Tartışma: Yapay resifler etrafında balık topluluğunun ortaya konmasına yönelik çalışmalarda, sadece tek bir yöntem kullanmak yetersiz kalmaktadır. Bunun yanında av araçları ile yapılan tahrip edici örneklem yöntemleri, pek çok bireyi avlayarak ortamdan çektiği için, uzun örneklem çalışmalarında hatalara sebep olabilmektedir. Ayrıca, görsel sayımda elde edilen boy tahminlerinden yola çıkarak biyomass hesaplamaları yapılmaktadır. Bu hesaplamada, tercihen aynı veya yakın bölgelerde daha önce yapılmış boy-ağırlık ilişkisi çalışmalarından yararlanılmaktadır. Çalışmalarımızın sonucunda, Türkiye kıyılarında bazı türlerin boy-ağırlık ilişkisi üzerine çalışma bulunmadığı, var olanların bir kısmının da az sayıda birey ile yapıldığı için hatalar verdiği tespit edilmiştir. Bu yöndeki çalışmaların her bölgede ve mümkün olan her türde yapılması teşvik edilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Yapay resif, Balık topluluk yapısı, Sualtı görsel sayım, Ege Denizi

Dip Trol Ağlarında Vatozların Kurşun Yakanın Altından Kaçış ve Ağın İçine Giriş Davranışlarına Yönelik Ön Çalışma

Ebrucan Kalecik¹, Yeliz Özbilgin¹, Gökhan Gökçe², Yunus Emre Fakıoğlu¹, Oğuzhan Demir¹, Hüseyin Özbilgin¹

¹ Mersin Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Avlama ve İşleme Bölümü, Mersin

² Çukurova Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Avlama ve İşleme Bölümü, Adana
Sorumlu yazar e-posta: eebrucan@gmail.com

Giriş: Trol av kompozisyonunda yakalanan ve iskarta edilen vatoz türleri IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources) kırmızı listesinde farklı risk grubu derecelerindedir. Dip trollerinde operasyon sırasında balıkların davranış kalıplarının tespit edilmesi daha seçici av aracı tasarımları ve trolün ekolojik etkilerini azaltmak için kullanılabilecek önemli bir bilgi kaynağıdır. Bu nedenle trol av kompozisyonunda bulunan vatoz türlerinin davranış kalıplarının belirlenmesi oldukça önemlidir.

Gereçler ve Yöntemler: Mersin Körfezi'nde 23 Kasım 2015 - 3 Ekim 2016 tarihleri arasında 5-57 metre derinliklerde 44 günlük gözlem seferlerinde 107 trol çekimi gerçekleştirilmiştir. Lamas-1 araştırma gemisiyle çift yaka kurşun yakaya sahip ticari trol ve Seçer ticari gemisiyle tek yakalı model ağ kullanılmıştır. Trol çekimlerinde 4 kamera ağın ağzında farklı noktalara monte edilmiştir. Çekimler ortalama 60 dakikadır ve elde edilen toplam su altı görüntüsü 34751 dakikadır. Tanımlanabilen vatozların kurşun yakanın altından kaçma ve ağın içine giriş yükseklikleri tespit edilmiştir.

Bulgular: Ağların ağız kısmında 27 tür/tür grubu tanımlanabilmiştir. İğneli Vatoz (*Dasyatis sp.*) (n=144), Kemane (*Rhinobatos sp.*) (n=96), Kazık Kuyruk (*Gymnura altavela*) (n=42), Deniz Sığırtı (*Pteromylaeus bovinus*) (n=8) ve Benekli Vatoz (*Raja polystigma*) (n=3) net bir şekilde ayırt edilebilen vatozlardır. Çift yakalı ağda yakalanan İğneli Vatoz (%9) ve Kemane (%10), tek yakalı trolde yakalanan İğneli Vatoz (%85) ve Kemane (%45) oranlarına göre daha düşük bulunmuştur. Kazık Kuyruk ve Deniz Sığırtı'nın yakalanma oranları her iki ağ içinde %100'dür. Türler arasında bir davranış farkı olduğu saptanmıştır.

Sonuç ve Tartışma: Toplam 34751 dakika gözlem yapılmış olmasına rağmen tanımlanabilmiş birey sayısının 293 ile sınırlı olması davranış gözlemi çalışmalarının zorluğunu ortaya koymaktadır. Bu türlerin bolca bulunduğu sahalar çoğunlukla bulanık sulara sahip olduğundan analizi gerçekleştirmek kolay olmamaktadır. Yapılan analizler vatoz türlerinin ağın ağız kısmındaki davranışlarında önemli farklar olduğunu göstermektedir. İğneli Vatoz ve Kemanenin ağız kısmında dışlanması isteniyorsa kurşun yakayı yükseltmeye yönelik modifikasyonların olumlu sonuçlar vereceği ama bu modifikasyonların Kazık Kuyruk ve Deniz Sığırtı'nın dışlanması için yeterli olmayacağı görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Mersin Körfezi, Dip Trolü, Vatozlar, Davranış

Teşekkür: Seçer ve Lamas-1'in kaptanlarına ve tayfasına deniz seferlerindeki yardımlarından dolayı teşekkür ederiz. Bu çalışma, TÜBİTAK tarafından 1150647 no'lu araştırma projesi kapsamında desteklenmiştir.

Türkiye Deniz Balıkçılığında Iskarta Tahmini

**Hüseyin Özbilgin¹, Yonca Yaşar Kılınç², Erdiç Güneş³, Erdal Üstündağ³, Ercan Erdem³,
Gökhan Gökçe⁴**

¹ Mersin Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü, MERSİN

² Mersin Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Ana Bilim Dalı, MERSİN

³ T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü, Eskişehir
Yolu 9. Km Lodumlu, ANKARA

⁴ Çukurova Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü, ADANA
Sorumlu yazar e-posta: ozbilginh@gmail.com

Giriş: Dünya Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) balıkçılıkta küresel ıskarta miktarı tahminini 2017 yılında güncelleme kararı almış ve Türkiye’den bu konuda destek talep etmiştir. Çalışma FAO’ya bildirilen resmi karaya çıkarılan ürün miktarını esas alarak, toplam avın ne kadarının denize geri atılmış olabileceğini tahmin etmek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Gereçler ve Yöntemler: Tahminlerde 2011-2014 yılları arasında Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı (GTHB) tarafından FAO’ya rapor edilen 77 tür ya da tür grubuna ait ‘karaya çıkartılan av’ miktarlarının beş yıllık ortalama değerleri alınmış, bu türlerden ağırlıkça % 95,2 sini oluşturan ilk 18 tür için ayrıntılı hesaplamalar gerçekleştirilmiştir. İlk 18 türün gemi ruhsat tipine ve büyüklüklerine göre yakalanma oranları 2015 yılı GTHB’nin Su Ürünleri Bilgi Sistemindeki (SUBİS) balıkçı gemileri seyir defteri kayıtları esas alınarak belirlenmiştir. Av araçlarının genel olarak ya da mevcutsa tür bazında ıskarta oranları, konuda yayımlanmış 25 bilimsel eser (lisansüstü tezleri, proje raporları ve hakemli dergi makaleleri) ve 56 uzman görüşünden sağlanan değerlerin ağırlıklı ortalamaları alınarak belirlenmiştir. Ağırlıklı ıskarta oranı hesaplamasında 18 türün Karadeniz, Marmara, Ege ve Akdeniz’den avlanılma oranlarıyla bu denizlerdeki ilgili gemi tiplerinin ortalama ıskarta oranları değerleri kullanılmıştır. Uzmanlar grubu, konuda son on yılda ticari gemi deneyimi olan araştırmacılar ve bu araştırmacıların önerdiği ticari balıkçılardan oluşturulmuştur. Birinci aşamada ilk 18 tür için, daha sonra ise farklı gemi grupları için toplam ıskarta miktar ve yüzdeleri hesaplanmıştır.

Bulgular: Hesaplamalar ilk 18 tür için 366500 ton karaya çıkarılan ürünün yanında 35875 ton ürünün ıskarta edildiğini göstermektedir. En çok ıskarta edilen türler sırasıyla Beyaz Kum Midyesi (13408 t), Hamsi (9726 t), Çapa (8068 t), Kraça İstavrit (1759 t) ve Mezgit’tir (1370 t). İlk 18 de ki diğer ticari türlerin toplam ıskartası 1544 ton dur. Toplamda ise 442599 ton avın içinde 56810 tonunun, bir diğer ifadeyle toplam avın %12,8’inin ıskarta edildiği hesaplanmıştır.

Sonuç ve Tartışma: Bu çalışmayla hesaplanan ıskarta miktarı ve yüzdesi Türkiye geneli için ilk bulgulardır. AB Akdeniz ülkeleri için Ocak 2019 da yürürlüğe girecek ıskarta yasağı uygulaması dikkate alındığında, uyum sürecinde olan Türkiye için ıskarta miktarının biliniyor olması, bu değerlerin güncelleniyor ve güvenilirliğinin artırılıyor olması, balıkçılık yönetimi açısından kritik önem arz etmektedir. Bu nedenle; literatür ve sınırlı balıkçı bildirimine dayalı bu çalışmanın, ilk aşamada bildirim sayıları artırılarak, daha sonra ise doğrudan ve planlı gözlem yöntemiyle güncellenmesi önemlidir. Iskarta değerlerinin yere, zamana ve filoya dağılımının bilinmesi ıskartayı azaltmak için kullanılacak yönetim araçlarının etkin olabilmesi için elzemdir ve gelecek çalışmalarda öncelikli konular arasında yer almalıdır.

Anahtar Kelimeler: Türkiye, Balıkçılık, Iskarta

Teşekkür: Bizi bu çalışmaya teşvik eden FAO uzmanlarından Petri Suuronen ve Perez Roda Amparo’ya, ıskarta oranlarına dair gözlemlerini paylaşan araştırmacı ve balıkçılara teşekkürlerimizi sunarız.

Kuzeydoğu Akdeniz’de Kalın Paragat Filosu ve Av Baskısının Tahmini

**Oğuzhan Demir¹, Gökhan Gökçe², Sinan Mavruk², İsmet Saygu², Ebrucan Kalecik¹,
Yunus Emre Fakıoğlu¹, Hüseyin Özbilgin¹**

¹ Mersin Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü, Mersin

² Çukurova Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü, Adana
Sorumlu yazar e-posta: ouzhandemir@gmail.com

Giriş: Eylül 2016 itibariyle yürürlüğe giren 4/1 ticari amaçlı su ürünleri avcılığını düzenleyen tebliğle birlikte, Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) karaya çıkartma verilerindeki belirgin azalma dikkate alınarak Lahoz (*Epinephelus aeneus*)’un avlanması ve satılması yasaklanmıştır. Ancak halihazırda kalın paragatla lahoz avcılığı yapan filo hakkında en temel bilgiler bilinmemektedir. Yasakla birlikte geçimini sadece lahoz avcılığından kazanan kaç kişinin bu yasaktan etkileneceği, bu balıkçıların geçimlerini sağlamak için hangi avcılık yöntemine yönelecekleri ve mevcut ekosisteme nasıl etkilerde bulunacağı öngörülemez. Balıkçılar tarafından kaldırılması talep edilen bu yasaktan etkilenen kalın paragat filusunun temel nitelikleri ve yasaklama öncesindeki av çabasına ait verilere sahip olmak önem arz etmektedir.

Gereçler ve Yöntemler: Mersin-Adana-Hatay illerine ait 18 adet balıkçı barınağında kalın paragat avcılığı yapan balıkçıların yüz yüze ve telefon üzerinden anketler yapılmıştır. Elde edilen verilerle her balıkçı barınağı için aylık balıkçılık eforu, ortalama ve toplam kullanımda olan iğne sayıları, filoda mevcut tekne genel bilgileri belirlenmiştir.

Bulgular: Kuzeydoğu Akdeniz’deki 18 balıkçı barınağından toplamda 323 balıkçıyla anket yapılmıştır. Yıl boyu denizde çalışan toplam iğne sayısı 66.620.975, her teknede bulunan ortalama iğne sayısı 1172 ±9,97 (SE), aylık ortalama çalışan iğne 17.188 ±321,46 (SE) adet olarak tespit edilmiştir. Paragat balıkçılığında teknelerde ortalama çalışan sayısının 2,44 ±0,015 (SE) kişi olduğu gözlenmiştir. Kuzeydoğu Akdeniz’de kalın paragat balıkçı teknelerinde toplam 790 kişinin çalıştığı, hesaplanmıştır. Kalın paragat filusunda ortalama tekne boyu 8,49 m ±0,024 (SE) olarak tespit edilmiştir. Nispeten küçük tekneler olmasına karşın paragat filusunda kullanılan motor güçlerinin 9-490 beygir arasında değişen geniş bir aralıkta olduğu ancak ortalama tekne motor gücünün 75,58 ±1,18 (SE) beygir olduğu hesaplanmıştır. Paragat filusunda aylık ortalama çalıştıkları gün sayısı 11,34 ±0,13 (SE) gün olarak hesaplanmıştır.

Sonuç ve Tartışma: Balıkçılık yönetiminde nesli tehdit altındaki türlerin avcılığı yasaklanması beklenen bir uygulama yöntemidir. Ancak; bu tür yönetim araçlarının eksik bilgi ile kullanılması mevcut düzenlemenin potansiyel etkinliğini azaltmaktadır. Lahoz yasağında ortaya çıkan tablo, küçük ölçekli balıkçılıkta şimdiye kadar bilinmesi gereken önemli genel balıkçılık bilgilerinin hem yöneticilerin hem de araştırmacıların bugüne kadar üretmemiş olmasıdır. Ancak; basit ve önemli olan balıkçılık eforu, filonun boyu, yaş motor gücü gibi özelliklerinin bilgisi, filonun ne zaman, nerde ve ne sıklıkla avcılık yaptığı (balıkçı davranışı) gibi bilgilerin balıkçılık yönetiminde ne kadar önemli olduğunu lahoz yasağı bir kez daha ortaya çıkartmıştır. Filo ve av çabasına ait bilgilerin dinamik olduğu ve düzenli üretilmesi gerektiği unutulmamalıdır. Bölgeye ait en yakın tarihli veriler Özbilgin ve ark. (2009) tarafından bildirilen 2008 yılına ait verilerdir. Bu çalışmanın bulguları Özbilgin ve ark. (2009) verileriyle kıyaslandığında, kalın paragatçılık yapan tekne sayısının son sekiz yılda yaklaşık yarı yarıya azaldığı görülmektedir. Balıkçı bildirimlerinde bunun temel nedenlerinin ‘balık azalmasından ziyade yaşlıların zor bir zanaat olan paragatçılığı bırakması, gençlerin bu işe başlamaması ve av sahalarının azalması’ olduğu ifade edilmektedir. Gelecekteki çalışmalarda, elde edilen bu verilerin doğrulanmasının yapılması için balıkçılardan aynı bilgilerin resmi bir kurum aracılığıyla taahhütünün alınması önemlidir. Tekne boyuna bakıldığında tekne boyuna orantısız olan motor güçleri, bu balıkçıların yasak sırasında başka illegal işlere yönelebileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Kalın paragat, Küçük ölçekli balıkçılık, Balıkçılık eforu, Kuzeydoğu Akdeniz, Balıkçılık yönetimi

Teşekkür: Bu çalışma Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Proje Koordinatörlüğü tarafından desteklenen FBA-2017-5999 nolu projeden elde edilmiştir.

Dip Trolünde Hedef Dışı Avı Azaltmaya Yönelik Kurşun Yaka Modifikasyonları

Yunus Emre Fakioğlu¹, Ebrucan Kalecik¹, Oğuzhan Demir¹, Gökhan Gökçe², Hüseyin Özbilgin¹

¹ Mersin Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü, Mersin

² Çukurova Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü, Adana
Sorumlu yazar e-posta: emrefakioğlu@gmail.com

Giriş: Akdeniz’de ticari trol balıkçılığında Myliobatiformes, Torpediniformes ve Rajiformes takımlarına ait 9 vatoz türü yakalanmakta ve denize geri atılmaktadır. IUCN listesindeki bu türler; Tehlikede (EN), Tehdide Açık (NT), Duyarlı (VU), Düşük Riskli (LC) ve Yetersiz Verili (DD) derecelerinde risk grubundadırlar. Geniş, büyük ve yassı bir vücuda sahip olan vatozların trol ağına girdiğinde ağın gözlerinden küçük bireylerin dahi kaçma şansı yoktur. Bu yüzden vatozların ilk etapta ağa girmelerini engellemek için teknik önlemler türlerin varlığının korunması amacıyla önemlidir. Bu çalışmaya vatoz türlerinin trol ağından dışlanması amacıyla ağın kurşun yakasına uygulanan modifikasyonlar konu edinilmiştir.

Gereçler ve Yöntemler: Bu çalışma Mersin Körfezi’nde Seçer ticari gemisine (Boy: 7,5 m, Motor gücü: 75 BG) ait 200 göz model trolü (M200) ile toplamda 20 çekim yapılarak gerçekleştirilmiştir. Çekimler, 2016 yılı Eylül-Aralık ayları arasında, 8-10 m derinliklerde, deneme planına göre 30-60 dakika süresince ve 1,0-2,1 knot hızlarında yürütülmüştür. M200 ağına ait toplamda 27 kg ağırlığındaki standart kurşun yakanın belirli oranlarda hafifletilmesiyle yükseltilmiş 7 farklı modifikasyon denenmiştir. Tekne motorunun farklı devirlerde (1100, 1400 ve 1600 rpm) seyri süresince bu tasarımların zemine teması incelenmiştir. Yükseltilmiş kurşun yakaların zeminden yaklaşık yükseklik farkını ortaya koymak adına gösterge olarak kullanabileceğimiz çok sayıda boyutları bilinen materyal kullanılmıştır.

Bulgular: Sualtı kayıtları farklı çekim hızlarında kurşun yaka halatının zeminden yüksekliğinin hızla bağlı değiştiğini göstermiştir. Bununla birlikte kurşun yaka halatının zeminle temasının yaklaşık en fazla 5-8 cm kesildiğinde bile hedef dışı vatozların kurşun yaka altından kaçabildikleri su altı görüntüleri elde edilmiştir. Aynı zamanda vatozlara kaçma şansı veren minimum yüksekliği ve hafifletme oranının 1/3 ile 2/3 arasında olduğunu göstermiştir. Kurşunlu halat haricinde suda ağırlığı olmayan PP materyalden yüzer halat üzerinde 2 farklı pozisyonda Damla Zincir denenmiştir (DZ; Drop chain). Yükseltilmiş kurşun yakalarda özellikle Kemane (*Rhinobatos sp.*) ve İğneli Vatoz (*Dasyatis sp.*) türlerinin alttan kaçabildikleri gözlemlenmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Farklı hızlarda yapılan sualtı gözlemleri yükseltilmiş kurşun yakaların zeminden yüksekliğinin sabit olmadığını göstermiştir. Dolayısıyla yükseltilmiş kurşun yakalardaki zincirlerin dibe temas eden ucuna yakanın yüksekliğini sabitleyecek metal küre bobinler monte edilebilir (Dropper chain). Yükseltilmiş kurşun yakalar diple teması azaltıldığı için ekosisteme olan etkisi düşük ve akaryakıt tasarrufu sağlayan alt takımlar olarak birçok Kuzey Avrupa ülkesinde kullanılmaktadır. Akdeniz’e kıyısı olan ülkeler ile birlikte Türkiye’nin de katıldığı Akdeniz Balıkçılığının Sürdürülebilirliği Bakanlar Konferansı neticesinde imzalanan deklarasyon metnindeki maddeler arasında ‘hassas türlerin ıskartasının ve arızı avın kademeli olarak ortadan kaldırılmaya çalışılması hususu’ yer almaktadır. Mevcut sualtı kayıtları, ıskarte edilen hassas ve temel türler için gerekli önlemlerin alınabileceğini işaret eden bir ön deneme niteliğindedir.

Anahtar Kelimeler: Hedef dışı, Vatozlar, Yükseltilmiş Kurşun yaka, Dip trolü, Akdeniz

Teşekkür: Bu çalışma, TÜBİTAK tarafından 1150647 no.lu araştırma projesi kapsamında desteklenmiştir. Kaptan Şakir YURDAKUL’a sonsuz teşekkürlerimizi sunarız.

Orman İçi Sularda Rekreatif Olta Balıkçılığı

Abdullah Ekrem Kahraman¹, İbrahim Kolbaş²

¹ İstanbul Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü, İstanbul

² Orman ve Su İşleri Bakanlığı, İstanbul 1.Bölge Md. Avcılık ve Yaban Hayatı Şb. Md., İstanbul
Sorumlu yazar e-posta: kahraman@istanbul.edu.tr

Giriş: Rekreatif balıkçılık tamamen eğlence, zevk ve spor amaçlı balık tutma faaliyetidir. Dolayısıyla, bu balıkçılık faaliyetini, amatör, spor/yarışma ve turizm olarak kategorize etmek mümkündür. Buna göre amatör balıkçılık, organize olmadan özel günler ya da yarışmalarla da ilgisi olmayan etkinliğin adıdır. Bu tip avcılıkta yakalanan balıklar serbest bırakılır (yakala-bırak) veya özel tüketim için saklanır. Spor/yarışma balıkçılığı, belirli yarışma kurallarına bağlı olarak balıkçılar arasında serbest rekabeti içeren organize bir etkinliğin adıdır. Bu tip avcılıkta belirli türlerin en büyük balıklarını, en fazla adedi veya en büyük toplam ağırlığı yakalamak amaçlanır. Turizm amaçlı olta balıkçılığı ise üçüncü bir tarafça turistler için balıkçılık seferleri düzenlenerek organize edilen faaliyet olarak anlaşılabılır (Gaudin ve De Young, 2007). Türkiye’de 1950’li yıllardan sonra yaşanan sanayileşme olgusu nedeni ile özellikle Marmara Bölgesinin nüfusu önemli ölçüde artmıştır. Bu bağlamda son yıllarda birçok rekreatif aktivite içinde orman içi sularda yapılan rekreatif olta balıkçılığının artan bir biçimde insanların ilgisini çekmeye başladığı gözlenmektedir.

Gereçler ve Yöntemler: Araştırma için 1 Aralık 2015’de bir yıllık iş programı oluşturulmuştur. Aralık 2015-Mart 2016 ayları arasında çalışma alanları tespit edilmiştir. Mart-Ağustos 2016 aylarında su değerlerine yönelik ölçümler yapılmıştır. Ağustos-Ekim 2016 aylarında anket çalışması yapılmıştır. Ekim-Aralık 2016 döneminde ise sahadan toplanan balık örnekleri, ölçülen su değerleri ve anket çalışmaları değerlendirilmiştir.

Bulgular: Çalışma alanlarımızda olta balıkçılığı yapılan yerlerde rekreatif olta balıkçılarından alınan balıkların metrik ve meristik ölçümleri yapılmış ve her bir çalışma alanındaki sulardan çözünmüş O₂, pH ve sıcaklık değerleri ölçülmüştür. Ayrıca, rekreatif olta balıkçılarının sosyolojik ve davranışsal özelliklerini değerlendirmek için her bir çalışma alanı için 25 soruluk anket hazırlanmıştır. Ankette balıkçılara sosyolojik, davranışsal ve yönetim öğelerine ilişkin sorular yöneltilmiştir. Anketten elde edilen bulgular istatistiksel analiz ile değerlendirilmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Bu çalışma ile Kuzey Marmara havzasında orman içinde rekreatif aktivite potansiyeli yüksek beş farklı deneme alanı seçilerek bu aktivitelerin rekreatif olta balıkçılığı ile birlikte değerlendirme olanakları bulunup bulunmadığı incelenmiştir. Sonuç olarak, Türkiye’de deniz ve iç sularda kültür balıkçılığı 1970’li yıllardan itibaren hızla gelişmiş bunun ülke ekonomisine çok büyük bir getirisi olmuştur. Bunun yanında orman içi sularda rekreatif olta balıkçılığının da önemli bir ekonomik potansiyeli bulunmaktadır. Orman içi suların ekonomik ve rekreatif potansiyeline rağmen kamu idareleri arasındaki yetki karmaşası, kaynakların etkin korunmaması, avlak işletmeciliğine geçilmemesi, yönetim planlarının olmayışı, toplumda yerleşmiş olan “kaynakların nasıl olsa tükenmeyeceği” anlayışı vb. sebeplerle bu potansiyel değerlendirilememiştir. Bu kapsamda Kuzey Marmara Havzası içinde yer alan orman içindeki sulardaki su ürünlerinin sürdürülebilir yönetimi için deneme alanı olarak seçilen sucul kaynaklardaki organizmalar, habitatlar ile kaynağı kullanan ve yöneten insanlar tüm yönleri ile incelenmiş, seçilen beş deneme alanından dördünün rekreatif olta balıkçılığı yapılabilecek ölçütlere uygun olduğu tespit edilmiştir. Bu araştırma ile orman içinde yer alan sucul kaynakların mevcut durumlarının tespiti yapılarak belirlenen eksiklikler ve yapılması gerekenler kaynağı yönetenlere model olarak önerilmiştir. Balıkçılık yönetiminin ana amacının sürdürülebilirlik olduğu düşünüldüğünde orman içi sularda sürdürülebilirliği gerçekleştirmek üzere biyolojik, ekolojik, sosyo-kültürel, ekonomik ve idari boyutlarının yeniden ele alınacağı bilimsel temelli “Rekreatif Olta Balıkçılığı Eylem Planının” Orman ve Su İşleri Bakanlığınca bir an önce hayata geçirilmesi halinde rekreatif etkinliklerdeki seçenekler çoğalacak, başta orman köylüsü olmak üzere istihdama katkı sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Orman içi sular, Rekreatif, Olta balıkçılığı

Teşekkür: Çalışmanın her aşamasında yardımlarını esirgemeyen İÜ Su Ürünleri Fak. Avlama Tek. ABD Bşk. Prof. Dr. Saadet KARAKULAK’a, çalışma alanlarının seçiminde değerli tecrübe ve bilgileriyle katkı sağlayan Orman ve Su İşleri Bakanlığı 1. Bölge Md. Osman DEMİREL ile Md. Yrd. Ömer FURTUN’a; ve çalışmaya katkı sunan isimlerini saymadığımız diğer tüm Orman Mühendisi ve tekniker arkadaşlara teşekkürü bir borç biliriz.

Dip Trol Balıkçılığında Tekir Balığının (*Mullus surmuletus*) Morfolojik Özelliklerine Dayalı Olarak Seçiciliğinin Tahmin Edilmesi

Enis Noyan Kostak¹, Adnan Tokaç²

¹Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi ABD, İzmir

²Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü, İzmir

Sorumlu yazar e-posta: adnan.tokac@ege.edu.tr

Giriş: Dip trol ağları ile yapılan demersal türlerin avcılığında sürdürülebilir balıkçılık için kullanılan en önemli yönetim araçlarından biri uygun seçiliğin sağlanmasıdır. Bu amaçla, birçok farklı ağ göz büyüklük ve şeklinin denemesinin yapıldığı farklı torba tasarımları ile çok sayıda deniz çalışmasına gereksinim duyulmaktadır. Bu durum seçicilik çalışmaları için önemli bir zaman, işgücü ve maliyet anlamına gelmektedir. Buna karşılık son yıllarda önceden yapılmış deneysel seçicilik çalışmalarının sonuçlarından da yararlanılarak seçicilik sonuçlarının önceden tahmin edilmesine yönelik teorik modelleme çalışmaları giderek önem kazanmaya başlamaktadır. Bu çalışmada, simülasyona dayalı olarak tekir balığı (*Mullus surmuletus*) seçicilik modeli ortaya konulmaktadır.

Gereçler ve Yöntemler: Bu çalışmada FISHSELECT yöntemi kullanılmıştır. Bu amaçla, türe uygun morfometre ve ağ göz şablonları çalışmanın yapılması için kullanılan ekipmanlardır. Çalışmada örneklenen 65 adet tekir balığı (*Mullus surmuletus*) bireyleri popülasyonu temsil eden minimum ile maksimum boy grupları arasında maksimum tazelikte değerlendirmeye alınmıştır.

Bulgular: Tekir balığı (*Mullus surmuletus*) bireylerinin seçiciliğinde biri baş kısmı diğeri dorsal yüzgeçin başlangıç kısmına denk gelen kısımdan olmak üzere, iki vücut çevresi ölçümünün ortak penetrasyonun en iyi modeli verdiği tespit edilmiştir. Bu kapsamda Tekir balığı (*Mullus surmuletus*) penetrasyon modeli belirlenmiştir. Tekir balığı (*Mullus surmuletus*) seçiciliğini farklı göz büyüklüğü ve şeklinin etkilediği tespit edilmiştir. Ayrıca, simülasyon sonucu elde edilen seçicilik sonuçlarının önceden yapılmış olan gerçek seçicilik çalışma sonuçları ile iyi düzeyde uyumluluk gösterdiği tespit edilmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Her ne kadar Tekir balığı (*Mullus surmuletus*) üzerinde şimdiye kadar yapılan seçicilik çalışma sayısının çok fazla olmaması ile birlikte mevcut yapılmış olan çalışma sonuçları ile teorik olarak hesaplanan sonuçlar arasında iyi bir uyum tespit edilmiştir. Daha önce ifade edildiği üzere bu tür çalışmalar özellikle balıkçılık yönetimi bakımından önemli bilgi kaynaklarıdır. Ayrıca bu tür üzerinde bu tarzda uygulanan ilk çalışma olması açısından da önem arz etmektedir. Çalışmadan elde edilen sonuçların bu tür üzerinde uygulanan balıkçılığın sürdürülebilirliği açısından önemli olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Selectivity, L50, Trawl, Red stripped mullet, *Mullus surmuletus*

Teşekkür: Bu çalışma 16-SÜF-008 numaralı BAP kapsamında gerçekleştirilmiştir.

Batı Karadeniz Havzasında Dağılımı Bulunan Dört Farklı Cyprinidae Türünün Boy-Ağırlık İlişkileri

Sedat V. Yerli¹, Fatih Mangıt¹, Mustafa Korkmaz^{1,2}, Uğur Sü¹, İlkay Hüyükülü¹

¹ Hacettepe Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü SAL, Ankara

² Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Ağrı
Sorumlu yazar e-posta: sedatyerli@gmail.com

Giriş: Balıkların boy-ağırlık ilişkileri sonucunda elde edilen bilgiler populasyon dinamiği ve balık stok araştırmalarında kullanılabilen verilerdir. Bu araştırma kapsamında Batı Karadeniz havzasında yaygın dağılımı bulunan Cyprinidae familyasına ait *Squalius orientalis*, *Capoeta baliki*, *Alburnoides bipunctatus* ve *Rhodeus amarus* türlerinin boy-ağırlık ilişkileri belirlenmiştir.

Gereçler ve yöntemler: Balık örnekleri SAMUS 725 MP elektroşoker vasıtası ile Batı Karadeniz Havzası akarsularından örneklenmiştir. Örneklenen balıklar alanda %4'lük formaldehit çözeltisi içerisinde muhafaza edilerek laboratuvara nakledilmiştir. Tür seviyesinde teşhisleri yapılan ve geçerli isimleri kontrol edilen örneklerin ölçümleri; dijital kumpas ve hassas terazi kullanılarak yapılmıştır. Boy-ağırlık ilişkisi Ricker (1975)'in $W=a.SL^b$ modeline göre hesaplanmıştır. Bu modelde W ağırlığı, SL Standart boyu, a ve b değerleri ise denklemin logaritmik formunu kullanarak en küçük kareler yöntemiyle hesaplanan parametreleridir.

Bulgular: Cyprinidae familyasına ait *Squalius orientalis*, *Capoeta baliki*, *Alburnoides bipunctatus* ve *Rhodeus amarus* türlerinin boy ağırlık ilişkilerinden elde edilen b değerleri sırasıyla 2,96; 2,93; 2,37 ve 3,83 olarak hesaplanmıştır. Boy-ağırlık ilişkisi r^2 değerleri 0,90'ın üzerindedir.

Sonuç ve tartışma: Boy-ağırlık ilişkileri hesaplanan türlerden b değeri için üzerinde olan *Rhodeus amarus* pozitif allometrik büyüme gösterirken, *Squalius orientalis*, *Capoeta baliki* ve *Alburnoides bipunctatus* ise negatif allometrik büyüme göstermiştir. b değeri ilgili türlerin diğer havzalardaki örneklerinden farklı olabilmektedir. Bu farklılık beslenme, üreme ve göç gibi davranışlarının yanı sıra çevresel ve özellikle mevsimsel farklılıklardan kaynaklanabilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Batı Karadeniz, Boy-ağırlık ilişkisi, Cyprinidae

Teşekkür: Bu çalışma T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü tarafından desteklenen TAGEM 15 / Ar-Ge 29 numaralı "Batı Karadeniz, Kuzey Ege ve Susurluk Havzası Balık Gen Kaynakları" projesi kapsamında gerçekleştirilmiştir.

İnsan Kaynaklı Kirletilmiş Deniz Alanlarında İhtiyoplankton Varlığı: İzmir İç Körfez Örneği

Tülin Çoker¹, Bülent Cihangir²

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

²Dokuz Eylül Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü, İzmir

Sorumlu yazar e-posta: tulincoker@mu.edu.tr

Giriş: İzmir İç Körfez, evsel ve endüstriyel kaynaklı atıkların, arıtılmadan doğrudan deniz ortamına verilmesi nedeniyle, 1960'ların başından itibaren kirlenme olgusu hissedilir hale gelmiştir. Aşırı besin tuzu bulunması nedeniyle de ötrofik bir ortam haline gelmiştir. 2000'li yılların başına gelindiğinde, söz konusu kirlilik akışının durdurulması için, Büyük Kanal Projesi kapsamında Çiğli civarından devreye giren biyolojik atık su arıtma tesisi ile Körfez'e verilen kirletilmiş suların önünün kesilmesiyle, İç Körfez'de belirgin bir iyileşme süreci başlamıştır. Günümüze gelindiğinde İç Körfez'deki zayıf olan su sirkülasyonunu arttırmak için, yerel yönetim tarafından körfez tarama çalışmaları gündeme gelmiş bulunmaktadır. Elbette ki söz konusu bu süreçlerde, sedimentte kalan kirlilik varlığını sürdürmektedir. İzmir İç Körfez'deki tüm bu olumsuzluklara karşın, bazı balık türleri (hamsi, sardalya vs.) yumurtalarını söz konusu alana bırakmayı sürdürmektedir.

Gereçler ve Yöntemler:Örnekleme çalışmaları, Dokuz Eylül Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü tarafından yürütülen "İzmir Körfezi İzleme Çalışmaları" kapsamında K.Piri Reis araştırma gemisi ile 1994-2016 yılları arasında; İç Körfez'in değişik yerlerine konumlanmış 7 istasyonda gerçekleştirilmiştir. Örneklemler, 250 mikron göz açıklığı olan, 57 cm çaplı WP-2 tipi plankton kepçesi ile su sütununda vertikal olarak yapılmıştır. Ayıklama ve tayin işlemleri stereoskop mikroskop altında gerçekleştirilmiştir.

Bulgular: İzmir İç Körfez dâhilinde 20 yılı aşan sürede: Clupeidae, Engraulidae, Gadidae, Carangidae, Sparidae, Centracanthidae, Sciaenidae, Cepolidae, Mulliidae, Labridae, Mugilidae, Blenniidae, Callionymidae, Gobiidae, Bothidae, Soleidae familyalarının yumurta ve larvaları gözlenmiştir. İç Körfez'de 1994-1998 yıllarında; 14 familyadan 24 tür, 2000-2004 yıllarında; 10 familyadan 15 tür, 2005-2007 yıllarında; 7 familyadan 8 tür, 2015-2017 yıllarında; 6 familyadan 9 tür balığın yumurta-larvası tespit edilmiştir. Yumurta ve larvaların; İç körfez'de tüm yıllar boyunca birinci derecede Konak, Karşıyaka ve Çiğli arasında, ikincil olarak Liman-Salhane açıklarında yoğunlaştıkları, orta düzeyde Yenikale Fenerleri'nde lokalize oldukları tespit edilmiştir. En düşük birey yoğunlukları (m^2 'de 3 birey) sonbahar aylarındadır. Bölgedeki en baskın türün her dönem için hamsi (*Engraulis encrasicolus*) olduğu görülmektedir. Kantitatif açıdan Hamsi türünün, arıtmanın yapılmadığı 2000 yılından önceki dönemde maksimum m^2 'de 495 yumurtası bulunuyorken, yoğunlukları 2010'lara gelene kadar m^2 'de 2500-3600 bireye kadar yükselmiştir. Ancak 2015-2017 döneminde göreceli olarak daha düşük (yumurta; m^2 'de 555, larva m^2 'de 189 adet) bulunmuştur.

Sonuç ve Tartışma: İzleme çalışmaları süresince, Clupeidae, Engraulidae, Callionymidae, Bothidae ve Soleidae familyalarına ait türlerin yumurtalarına daimi olarak rastlanmıştır. Larvalar içinde *E. encrasicolus*, *Gobius niger* ve *Callionymus pusillus* türleri süreklilik göstermiştir. İzmir İç Körfez ihtiyoplanktonunda, yıllar bazında tür çeşitliliği ve birey sayılarında dalgalanmalar gözlenmektedir. Coğrafik anlamda, kıyısız balık türleri için uygun üreme ve büyüme alanı olan İzmir Körfezi, özellikle küçük pelajik balıklar için önemini korumaktadır.

Anahtar Kelimeler: İzmir İç Körfez, İhtiyoplankton, Kirlenme

Teşekkür: DEÜ Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü koordinasyonunda "İzmir Körfezi İzleme Çalışmaları" gerçekleştirilen çalışmalara destek veren İzmir Büyükşehir Belediyesi, İZSU'ya ve özverili çalışmalarından dolayı K.Piri Reis Araştırma Gemisi personeline teşekkürlerimizi sunarız.

Hazar Gölü Balık Faunası (Elazığ)

**Cüneyt Kaya¹, Baran Yoğurtçuoğlu², Esra Bayçelebi¹, Fitnat Güler Ekmekçi²
Davut Turan¹**

¹ Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, Rize

² Hacettepe Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Ankara

Sorumlu yazar e-posta: cnytkaya@yahoo.com

Giriş: Elazığ ilinin güneydoğu kesiminde bulunan Hazar Gölü 20 km uzunluğunda ve 6 km genişliğinde bir tektonik göldür. 213m derinliği ile Türkiye'nin en derin göllerinden biri olma özelliğini taşımaktadır. Gölün doğusundaki alüvyal dolgu alanından, Dicle Nehri'ne yeraltı sızıntısının mevcut olduğu ileri sürülmektedir. Günümüze kadar havzanın balık faunası ile ilgili yapılmış bilimsel bir çalışmaya rastlanmamıştır. Sadece *Alburnus heckeli* ve *Aphanius asquamatus* türlerinin gölde dağılım gösterdiğine dair kayıtlar mevcuttur (Fricke ve ark. 2007, Çiçek ve ark. 2015). Bu çalışmada Hazar Gölü'nün tüm balık faunasını ortaya koyarak bu eksikliğin giderilmesi hedeflenmiştir.

Gereçler ve Yöntemler: Hazar Gölü balık faunasını ortaya koymak amacıyla 02.06.2014 tarihinde biri Göl'den biride gölü doğudan besleyen Behremaz Deresi'nden olmak üzere 2 istasyon belirlenmiştir. Balık örneklemeleri elektroşoker ve kıyı tipi ıgrip yöntemleriyle yakalanmış ve %10'luk formaldehit solüsyonunda fiks edilmiştir.

Bulgular: Arazi çalışması sonrası laboratuvara getirilen örnekler tayin anahtarları ve çeşitli morfolojik karakterleri incelenerek tür düzeyinde teşhis edilmiştir. Araştırmalar sonucunda 3 familyaya (Cyprinidae, Cyprinodontidae, Nemacheilidae) ait 7 balık türünün (*Alburnus heckeli*, *Barbus lacerta*, *Capoeta umbla*, *Cyprinus carpio*, *Squalius* sp., *Aphanius asquamatus*, *Oxynoemacheilus hazarensis*) Hazar Gölü havzasında dağılım gösterdiği belirlenmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Hazar Gölü'nün balık faunasını ortaya koymak için yapılan bu çalışmada 7 balık türü tespit edilmiştir. 5 türü bünyesinde bulunduran Cyprinidae familyası en çok tür ihtiva eden familyadır. Cyprinodontidae ve Nemacheilidae 1'er tür ile Cyprinidae familyasını takip etmektedirler. Behremaz Deresi'nden toplanan tatlı su kefalı türünün taksonomik pozisyonu tam olarak belirlenmediği için *Squalius* sp. olarak isimlendirilmiştir. Havzada egzotik olarak bulunan *Cyprinus carpio* hariç tüm türler doğal türlerdir. *Aphanius asquamatus* ve *Oxynoemacheilus hazarensis* türleri havza için endemik türlerdir.

Arazi çalışmaları sırasında örnekleme istasyonlarından Behremaz Deresi'nin dere ağzı dışında su debisinin çok az olduğu ve sulama için beton bir set oluşturulduğu gözlemlenmiştir. Bölgenin nadir akarsularından biri olan ve havzadaki doğal türlerin tamamı için bir barınak konumunda olan bu derenin tahrip edilmesinin önüne geçilmesi son derece önem arz etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Biyolojik çeşitlilik, Pisces, Taksonomi

Teşekkür: Arazi çalışmasına katılarak desteğini esirgemeyen Fatih Gündüz'e (Elazığ) teşekkür ederiz.

İskenderun Körfezi'ndeki Kral Balığının, *Caranx rhonchus* Boy-Ağırlık İlişkisi ve Kondisyon Faktörü

Berna Funda Özbek*, Gülnaz Özcan

İskenderun Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Fakültesi, Deniz Bilimleri Bölümü 31200,
İskenderun-HATAY

*Sorumlu yazar e-posta: fundabernaozbek@gmail.com

Giriş: Kral balığı, *Caranx rhonchus* Geoffroy Saint-Hilaire, 1817, Carangidae familyası *Caranx* cinsi üyelerinden olup ülkemizde iki türle (*Caranx crysos* ve *Caranx rhonchus*) temsil edilmektedir. İskenderun Körfezi'ndeki *C. rhonchus* türünün boy-ağırlık ilişkisi ve kondisyon faktörü üzerine bilgiye ulaşılamamıştır. Bu çalışmada, Türkiye kıyılarında ilk kez kral balığının boy-ağırlık ve kondisyon faktörü verilmiştir.

Gereçler ve Yöntemler: *C. rhonchus* türü İskenderun Körfezi'ndeki balıkçılardan temin edilmiştir. Mart ile Mayıs 2017 tarihleri arasında toplam 148 adet bireyin total boyları ± 1 mm hassasiyetli ölçüm tahtası ile, ağırlıkları 0,001 g hassasiyetli elektronik terazi ile ölçülmüştür. Eşey tayini gonadların makroskobik olarak incelenmesiyle yapılmıştır. Boy-ağırlık ilişkisi $W=a.L^b$ ve kondisyon faktörü $K=(W/L^3)*100$ formülleriyle hesaplanmıştır.

Bulgular: Bu çalışmada, İskenderun Körfezi'nden Mart-Mayıs 2017 tarihleri arasında yakalanan 148 kral balığının boy-ağırlık ilişkisi ile kondisyon faktörü incelenmiştir. Erkek-dişi oranı 1:0,87 olarak belirlenmiştir. Örneklerin total boyları 14,7-27,6 cm, ağırlıkları 28,49-241,87 g arasında dağılım göstermiştir. Boy-ağırlık ilişkisi erkek bireylerde $y=0,0085x^{3,044}$ ($r^2=0,973$), dişi bireylerde $y=0,0062x^{3,159}$ ($r^2=0,951$) ve tüm bireylerde $y=0,0074x^{3,094}$ ($r^2=0,961$) olarak hesaplanmıştır. Kondisyon faktörü erkeklerde $0,970\pm 0,006$, dişilerde $0,996\pm 0,011$ ve tüm bireylerde $0,983\pm 0,006$ olarak hesaplanmıştır.

Sonuç ve Tartışma: *C. rhonchus*'un erkek, dişi ve tüm bireylerinde izometrik büyüme gösterdiği tespit edilmiştir (t-testi, $p>0,05$). Total boy ile ağırlık arasında oldukça kuvvetli ilişkiler tespit edilmiştir ($r^2>0,95$). Ülkemizde kıyıları için ilk kez *C. rhonchus* türünün boy-ağırlık ve kondisyon faktörü incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kondisyon faktörü, *Caranx rhonchus*, Kral balığı, Boy-ağırlık ilişkisi, İskenderun Körfezi

Aşağı Yeşilırmak Nehri Havzasının Balık Topluluk Yapısının Çevresel Parametreler İle Değişimi

Senol Akın^{1*}, Cemalettin Şahin², Davut Turan², Bülent Verep², Ahmet Bozkurt³, Kemal Çelik⁴, Ahmet Mutlu Gözler², Ayşe Ölmez¹ ve Evren Çetin¹

¹Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Mühendisliği Bölümü, Taşlıçiftlik Kampüsü, 60250, Tokat

² Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Zihni Derin Yerleşkesi, 53100 Rize

³ İskenderun Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Fakültesi, Merkez Kampüs, 31200, İskenderun, Hatay.

⁴ Balıkesir Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Çağış Yerleşkesi, 10145 Balıkesir.
Sorumlu yazar e-posta: senol.akin@bozok.edu.tr

Giriş: Bir ekosistemde balık topluluk yapısı ekosistemin biyotik ve abiyotik faktörlerce şekillenir. Özellikle barajlar gibi insanoğlunun müdahale ettiği akarsularda abiyotik bileşenler balık topluluk yapısını etkileyen en önemli faktörlerdir.

Gereçler ve Yöntem: Yeşilırmak Nehir kısmı ile bu nehrin üzerinde kurulu Suat ve Hasan Uğurlu Baraj Göllerinin balık topluluk yapıları bazı çevresel parametreler ile değişimi iki ayda bir Nisan 2008-Ağustos 2009 arasında dokuz istasyonda analiz edilmiştir. Çalışma boyunca nehir kesimlerinde balıklar elektroşoker, göllerde ise uzatma ağıları ile örneklenmiştir.

Bulgular: Çalışma boyunca toplamda 11 familyaya ait 33 balık türü yakalanmıştır. On bir familya içerisinde 15 tür ile temsil edilen sazangiller örneklenen tüm balıkların bolluk olarak %67'sini kapsamıştır. Sazangiller içerisinde ise beş tür (*Rhodeus amarus* (%15.14), *Capoeta banarescui* (%13.47), *Chondrostoma colchicum* (%10.69), *Capoeta sieboldii* (%6.95) ve *Blicca bjoerkna* (%6.18)) toplam yakalanan balıkların %54'ne tekabül etmiştir. Sadece tek tür (*Perca fluviatilis*) ile temsil edilen Percidae familyası toplam yakalanan balıkların %28'ni kapsamıştır. Balık bolluklarının çevresel parametreler ile ilişkisi Konikal Uyum Analizi ile incelenmiştir. Alansal değişimi yansıtan dominant gradyan derinlik, çözünmüş oksijen ve suyun akış hızı ile alakalı olduğu ve bu gradyan akarsu alanlarını göllerdeki alanlardan ayırmıştır. İkinci gradyan çözünmüş oksijen, zooplankton bolluğu, bulanıklık ve nitrat ile alakalı olduğu ve bu gradyanın akarsuyun aşağı kesimindeki akarsu istasyonlarını üst kesimde bulunan akarsu alanlarından ayırmıştır. Baraj gölleri tüm mevsimler boyunca derinlik, zooplankton bolluğu ve birazda çözünmüş oksijen ile alakalı olduğu bu habitatların *Perca fluviatilis*, *Blicca bjoerkna*, *Scardinius erythrophthalmus* ve *Vimba vimba* için uygun olduğu belirlenmiştir. Temmuz 2008 hariç diğer mevsimlerde akarsuyun aşağı kesimindeki istasyonlar yüksek tuzluluk, zooplankton ve nispeten düşük akış hızı ile alakalı olduğu, bu çevresel faktörlerin ise nehrin denize döküldüğü alanlarda yaşayan Gobidae dahil olmak üzere *Atherina boyeri*, *Knipowitschia longicaudata*, *Aphanius chantrei*, *Carassius carassius*, *Neogobius fluviatilis*, *Neogobius gymnotrachelus* ve *Rhodeus amarus* için uygun olduğu belirlenmiştir. Nehrin yukarı ve aşağı kesimlerindeki nehir alanları kısım, temmuz ve nisan aylarında yüksek akış hızı ve bulanıklık ile alakalı olduğu bu çevresel faktörlerin *Gobius gymnotrachelus*, *Barbus tauricus*, *Gasterosteus aculeatus*, *Capoeta banarescui*, *Alburnoides chalcoides* ve *Alburnoides bipunctatus* için uygun olduğu belirlenmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Suyun derinliği net olarak baraj göllerindeki balıkları nehir kesimlerinde yaşayan balıkları birbirinde ayırdığı, buna karşın nehir alanlarında yaşayan balıkların mevsimsel olarak değişim gösteren akım hızındaki değişimlere tepki verdiği görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yeşilırmak Nehir, Çevresel Parametreler, akış hızı, Balık topluluk yapısı, Konikal Uyum analizi

Teşekkür: Bu çalışma TÜBİTAK tarafından desteklenen (Proje No: 107O519) projeden üretilmiştir

Doğadan Anaç Olarak Avlanmış Penaeid Karideslerin Yetiştiricilik Ortamlarına Adaptasyonu Esnasında Karşılaşılabilecek Bazı Hastalık Etkenleri

Menekşe Didem Ercan¹, Çiğdem Ürkü¹, Ferhat Çağıltay¹, Gözde Gölge Delice²

¹*İstanbul Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü, İstanbul*

²*Binbir Gıda Tarım Ürünleri San. Tic. A.Ş., Balıkesir*

Sorumlu yazar e-posta: dican@istanbul.edu.tr

Giriş: Karides yetiştiriciliği ülkemizde deneysel birçok çalışmada başarılı sonuçlara ulaşsa da ticari ölçekte henüz başarılı bir şekilde yapılamamıştır. Ülkemizdeki ilk ticari çalışmalar 1990'lı yıllarda Adana'da Akuvatur firması tarafından başlamış, daha sonraki yıllarda Palmar firması da Antalya'da yetiştiricilik çalışmaları yapmıştır. Karideslerde gözlenen patojenler hakkında ülkemizde yapılmış çok az çalışmaya rastlanmıştır. Sunulan bu çalışmanın amacı Balıkesir ili Ayvalık ilçesinde Binbir Gıda firmasının doğadan toplayarak toprak havuzda stokladığı %2-20 oranında ölüm gözlenen anaç boy karideslerdeki patojenlerin tanısını yapmaktır.

Gereçler ve Yöntemler: Vücut yüzeyinde kahverengi lekeler görülen 15-20 g ağırlığa ve 12 cm total boya sahip 4 adet canlı karides incelenmek üzere seçilmiştir. Hemolenf sıvısından ve kabuk üzerindeki lezyondan %1 TTSA besiyerine ekim yapılarak 18°C sıcaklıkta 48 saat inkübasyon ile başlayan bakteriyel inceleme, üreyen bakterilerin saflaştırılması sonrası standart bakteriyolojik yöntemler (API 20E kiti dahil) kullanılarak bakterinin cins düzeyinde tanısının yapılması ile devam etmiştir. Paraziter inceleme hem mikroskop altında canlı olarak hem de fikse edilmiş örnekler boyanarak yapılmıştır. Fungal incelemede Sabouroud Agara hemolenf sıvısından, gözden ve kabuk üzeri yaradan ekimler yapılmıştır. Viral etken izolasyonuna yönelik herhangi bir inceleme yapılmamıştır.

Bulgular: Numune alımı sırasında karideslerin yan yüzdükleri, anormal davranışlarda bulundukları ve tank yüzeyine çarptıkları fark edilmiştir. Karideslerde genel olarak vücutta erozyona uğramış kahverengi pigmentasyon olan bölgeler bulunması dışında herhangi bir belirti gözlenmemiştir. 2 karidesin bakteriyolojik inceleme için ekimleri yapılmış, 1 karidesin gözünde matlaşma gözlenmiştir. Kabuktan yapılan ekimler sonucu üreyen bakterilerin *Vibrio* spp., *Pseudomonas* spp., *Flexibacter* sp. olduğu, hemolenf sıvısından yapılan ekimler sonucu üreyen bakterinin ise *Pseudomonas* sp. olduğu tespit edilmiştir. Bakteri türlerinin antibiyogram testi sonucunda en etkili antibiyotiğin Florfenicol olduğu tespit edilmiştir. Solungaçlarda az sayıda, pereipod ve pleopodlarda ise yoğun miktarda Sessilida ordosuna mensup siliatlar tespit edilmiştir. Solungaçlarda birey başına 3-4 adet nematod bulunmuş ve Anisakidae ailesi üyesi olduğu belirlenmiştir. Göz üzerinde gelişen mantarın *Saprolegnia* sp. olduğu bulunmuştur.

Sonuç ve Tartışma: Klinik ve mikrobiyolojik bulgulara göre karideslerde çoklu patojenlerin var olduğu, bunlara bağlı ayrı enfeksiyonların gelişebileceği gibi karma enfeksiyonların da gelişebileceği sonucuna varılmıştır. Anaçların dezenfeksiyonu ve tam kontrollü yetiştiricilik şartlarının sağlanması ile bu patojenlerin etkilerinin engellenebileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Karides, *Pseudomonas* sp., Siliat, Nematod, *Saprolegnia* sp.

Teşekkür: Yazarlar Binbir Gıda A.Ş. çalışanlarına, Prof.Dr. Ahmet AKMİRZA ve Araş.Gör.Dr. Eda YARDIMCI'ya teşekkür eder.

Kültür Levrek Balıklarında (*Dicentrarchus labrax*) *Staphylococcus epidermidis* ve *Vibrio* sp. Ko-enfeksiyonu

Özgür Çanak¹, Gülşen Timur¹

¹ İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yetiştiricilik Bölümü,
Hastalıklar Anabilim Dalı, İstanbul
Sorumlu yazar e-posta: ocanak@istanbul.edu.tr

Giriş: Levrek balığı (*Dicentrarchus labrax*), ülkemizde 1990'lı yıllardan beri başarıyla kültürü yapılan bir balık türüdür. Balık yetiştiriciliğindeki kayıpların başta gelen sebeplerinden biri, patojen bakterilerden kaynaklanan hastalık problemleridir. Deniz kültür balıklarının başlıca patojenleri *Vibrio* genusu üyeleri gibi Gram-negatif bakteriler olup, sekonder etken olarak *Staphylococcus* genusu üyesi Gram-pozitif koklar da izole edilmektedir. Bunlardan *S. epidermidis* ülkemizde ilk olarak Marmara bölgesinde içsulara kültürü yapılan gökkuşağı alabalıklarında mortalitelere neden olmuştur. Bu patojen daha sonra Ege bölgesinde denizde kültürü yapılan çipura balıklarında primer, Karadeniz bölgesinde denizde kültürü yapılan levrek balıklarında ise sekonder etken olarak izole ve identifiye edilmiştir. Bu çalışmada Ege bölgesinde kültürü yapılan levrek balıklarında görülen ve toplamda %10 mortaliteye neden olan bir hastalık olgusunda etkenin bakteriyolojik metotlarla teşhisi, histopatolojik metotlarla hastalığın balık dokularında oluşturduğu tahribatın belirlenmesi ve deneysel enfeksiyon çalışması ve SDS-PAGE analizi ile etkenin patojenitesinin konfirmasyonu amaçlanmıştır.

Gereçler ve Yöntemler: Çalışmada incelenen 40-100 g ağırlığındaki hasta kültür levrek balığı örnekleri, 2013 yılı Ekim ayında, su sıcaklığının 22 °C olduğu bir dönemde, İzmir'de açık deniz faaliyet gösteren ticari bir işletmeden temin edilmiştir. Anestezi sonrasında balık örneklerinin dış bakı ve iç bakı muayeneleri yapılarak karaciğer, böbrek, dalak ve kalp gibi iç organlarından %1,5 NaCl içeren TSA ve BHI besiyerlerine bakteriyolojik ekimler gerçekleştirilmiş ve 22 °C'de 3 gün inkübe edilmiştir. Bakteri izolatlarının identifikasyonu rutin laboratuvar yöntemleri ve API-Staph hızlı tanı kiti ile gerçekleştirilmiştir. Histopatolojik muayene için balıkların iç organlarından alınan doku numuneleri %10'luk nötral formalin çözeltisinde fikse edilmiştir. Rutin yöntemlerle işlenen dokulardan hazırlanan kesitler Hematoksilen-Eozin tekniği yanı sıra, Modifiye Brown-Hopp ve Hucker-Twort doku Gram boyama yöntemleriyle boyanarak incelenmiştir. Hastalığa neden olan bakteri izolatu kullanılarak, sağlıklı kültür levrek balıklarında 10⁷ CFU/ml dozunda bakteri inokulatu ile deneysel enfeksiyon çalışması gerçekleştirilmiştir. SDS-PAGE analizi ile de etkenin antijenik karakterizasyonu gerçekleştirilmiştir.

Bulgular: Hasta balık örneklerinin dış bakı muayenesinde gözde opaklaşma, deride pul dökülmeleri, lezyonlar ve yüzgeç diplerinde ile operkulumda yaygın hemorajiler ve vücudun dorsal kısmında deri renginde koyulaşma gibi klinik bulgular yanı sıra solungaç ve iç organlarda solgunluk, hiperemi ve hemorajiler gibi klinik otopsi bulguları gözlemlenmiştir. Gerçekleştirilen bakteriyolojik testler sonucunda bu balıklardan izole edilen bakteriler *Staphylococcus epidermidis* ve *Vibrio* sp. olarak identifiye edilmiştir. Hasta balıkların histopatolojik muayenesinde kalp kas hücrelerinde liquefactive nekroz odakları ve hemoraji, dalakta beyaz pulpada boşalma, hiperemi, yaygın ve küçük melanomakrofaj odakları, hemosiderin birikmesi ve nekrotik büyük odaklar, karaciğerde hepatosit hücrelerinde vakuoler dejenerasyon ve nekroz yanı sıra yaygın hiperemiler tespit edilmiştir. Hemorajik deri lezyonu görülen bölgede epidermis ve pulların döküldüğü ve dermis tabakasında inflammatory reaksiyonun geliştiği görülmüştür. Solungaç filamentlerinde nekroz, hiperplazi, hemoraji ve hiperplazik epitel hücrelerinde dökülmeler görülmüştür. Doku Gram boyamaları sonucunda ise nekroze kalp kas hücreleri ile hepatositler yanı sıra karaciğerde eritrosit hücrelerine tutunup yerleşmiş ve üzüm salkımı şeklinde gruplar oluşturmuş Gram-pozitif karakterli kok şekilli hücrelerin varlığı tespit edilmiştir. Sağlıklı kültür levrek balıkları ile gerçekleştirilen deneysel enfeksiyon çalışmasında 15 günlük sürede deneyde kullanılan 15 balıktan 8'inin *S. epidermidis* enfeksiyonu nedeniyle öldüğü tespit edilmiştir. SDS-PAGE analizi ile ise hasta levrek balıklarından izole edilen *S. epidermidis* izolatlarının, türün biofilm oluşturma yeteneğini sağlayan ve patojenik özellik kazanmasında rol oynayan 140 kDa ağırlığındaki extracellular proteine sahip oldukları tespit edilmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Bu çalışma ile ülkemizdeki kültür levrek balıklarında mortalitelere neden olan ve *S. epidermidis* ile *Vibrio* sp.'den kaynaklanan bir enfeksiyon tanımlanmış ve hastalığın dokularda meydana getirdiği bozukluklar tespit edilmiştir. Deneysel enfeksiyon çalışması ile *S. epidermidis*'in levrek balıklarında tek başına mortalitelere neden olabileceği tespit edilmiştir. SDS-PAGE analizi ile de izole edilen *S. epidermidis* izolatlarının patojenik karakterde oldukları konfirme edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Staphylococcus epidermidis*, *Dicentrarcus labrax*, Levrek, Histopatoloji, SDS-PAGE

Teşekkür: Bu çalışma İ.Ü. Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu'nun 30.05.2015 tarih, 2013/73 sayılı izni ve İ.Ü. BAP Birimi'nin 35648 no.lu proje desteği ile yürütülmüştür.

Çat Baraj Gölü (Adıyaman)’nın Su Ürünleri Yetiştiriciliği Açısından Değerlendirilmesi

**Timur Demir¹, Tunay Şeker¹, Nurten Özbey¹, Nevim Birici¹, Selahattin Gürçay¹,
Ali Atilla Uslu¹**

¹Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Elazığ.
Sorumlu yazar e-posta: tidem23@gmail.com

Giriş: Teknolojideki hızlı gelişmeler ve dünya nüfusunun sürekli artması pek çok sorunu da beraberinde getirmektedir. Bu sorunlardan birisi de artan nüfusun besin ihtiyacının karşılanmasıdır. Su ürünleri yetiştiriciliği besin ve protein ihtiyacının karşılanmasında önemli bir kaynaktır. Kafes balıkçılığı Türkiye de, göl, nehir ve baraj göllerinde hızlı bir şekilde gelişmiştir. Hızlı ve kontrolsüz gelişim bazı çevresel sorunları da beraberinde getirmiştir.

Alabalıklar hem doğal ortamda hem de kültür ortamında çeşitli çevresel etkenlerden (Sıcaklık, tuzluluk, pH, çözünmüş oksijen ve amonyak) başta büyüme ve üreme faaliyetleri olmak üzere etkilenmeleri söz konusudur. Yetiştiricilik öncesi bu çevresel şartlar iyi bilinmesi gerekmektedir (Molony, 2001).

Göl, Gölet ve Baraj Göllerinin su ürünleri yetiştiriciliği açısından değerlendirilmesi önemli olduğu gibi, bu ekosistemlerde, zamanla meydana gelebilecek biyolojik değişimlerin izlenmesi ve kontrol altında tutulması da sürdürülebilir yetiştiricilik bakımından son derece önem arz etmektedir (Tekinay ve ark.,2006). Bu çalışmada baraj gölünün su ürünleri yetiştiriciliği açısından değerlendirilmesi, su kalitesinin fiziksel ve kimyasal parametrelerinin mevsimsel değişiminin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Gereçler ve Yöntemler: Bu çalışma; Adıyaman İli Çelikhan ilçesinde Abdulharap Çayı üzerinde, 1985-2002 yılları arasında inşa edilmiş, sulama amaçlı olarak kullanılan Çat Baraj Göl’ünde 2013 yılında yapılmıştır. Baraj Gölü Ocak-Aralık 2013 tarihleri arasında, 7 örnekleme noktasında yüzey suyunun bazı fiziko-kimyasal (°C, O₂, Ph, NH₄-N, NO₂-N, NO₃-N, PO₄-P) parametreleri mevsimsel olarak incelenmiş, su kalitesi ve su ürünleri yetiştiriciliği yönünden değerlendirilmiştir.

Bulgular: Baraj Gölü, su kalite değerleri bakımından Sıcaklık, 3,5-22,9 mg/L ile I. sınıf; Oksijen değerleri, 6,2-11,2 mg/L ile II. Sınıf; Ph değerleri, 7,4-8,7 ile I. Sınıf; NH₄-N konsantrasyonu, 0,002-0,075 mg/L ile I. sınıf; NO₂-N miktarı, 0,001-0,018 mg/L değeri ile 5. Örnekleme noktasında sonbaharda II. sınıf; NO₃-N miktarı, 0,038-0,384 mg/L değerleri ile I. sınıf; PO₄-P düzeyi, 0,001-0,013 µg/L değerleri ile I.sınıf su kalitesi sınırlarında bulunmuştur.

Sonuç ve Tartışma: Sonuçlar, su kirliliği kontrol yönetmeliğinde bildirilen kıta içi su kalite standartlarına göre değerlendirildiğinde, genel olarak I. kalitede olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çat Baraj Gölü, Nitrit, Nitrat, Su Ürünleri Yetiştiriciliği.

Pülümür Akarsuyundan Avlanan *Capoeta umbla* (Heckel, 1843)'nın Sindirim Kanalı Helminthleri Tespiti ve Mevsimsel Değişimleri

Osman Serdar¹, Ayşegül Pala² Azime Küçükgül²

¹ Munzur Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, Tunceli

² Munzur Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü, Tunceli

² Munzur Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü, Tunceli

Sorumlu yazar e-posta: oserdar@munzur.edu.tr

Giriş: Parazitler su ürünlerinin verimliliğini etkileyen en önemli faktörlerden biridir. Doğal ve yetiştiricilik ortamındaki sularda yoğun bir şekilde ortaya çıkan parazitler büyük kayıplara neden olmaktadır. Bundan dolayıdır ki balıkların parazit faunası kadar, parazitlerin mevsimsel yoğunluğunun da bilinmesi önem kazanmıştır. Parazitler genel olarak balıkların besin değerlerini düşürdükleri gibi büyümelerini, çoğalmalarını ve beslenmelerini de olumsuz yönde etkilemektedirler. Bu amaçla bu çalışmada, Tunceli İli Pülümür Akarsu'undan avlanan *Capoeta umbla*'nın sindirim kanalı helminthlerinin tespiti ve mevsimsel değişimleri incelenmiştir.

Gereçler ve Yöntemler: Araştırmada kullanılan balık materyali *C. umbla* Pülümür Akarsuyu (Tunceli)'nden temin edilmiştir. Aylık periyotlarda elektroşok cihazı ile avlanan balıklar Munzur Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi laboratuvarına getirilmiştir. Laboratuvara getirilen balıkların total boyları ölçülerek kaydedilmiştir. Diseksiyon makası yardımıyla anüsten vücudun anterior yönüne doğru kesilerek organları dışarıya çıkarılıp fizyolojik su içine konulmuştur. Parazitlerin kolaylıkla tespit edilebilmesi için iç organlardan bağırsaklar ayrılarak petriye koyup fizyolojik suyla seyreltilmiş, binoküler ve stereo mikroskop altında incelenmiştir. Tespit edilen parazitler %70'lik alkol bulunan cam tüplerde fikse edilmiştir.

Bulgular: Arazi çalışmaları sonucunda toplamda 64 adet (ilkbahar 16, yaz 13, sonbahar 27 ve kış 8 adet balık) balık parazitik yönden mevsimsel olarak incelenmiş ve 13 adet balıkta sadece *Neoechinorhynchus rutili* parazit türü tespit edilmiştir. En fazla parazite sonbahar aylarında (73 adet) rastlanmıştır. Kış mevsiminde hiç parazite rastlanmamıştır.

Sonuç ve Tartışma: Bu çalışmada Pülümür Akarsuyu (Tunceli)'nda yaşayan *C. umbla*'nın bağırsak helminthleri araştırılmıştır. Doğadan yakalanan *C. umbla* sindirim kanalı bağırsak helminthleri yönünden incelenmiştir. Sonuç olarak değişik coğrafik ortamlardaki *C. umbla*'nın bağırsak helminthleri faunası çeşitlilik göstermektedir. Bu çalışmayla Anadolu'da geniş yayılış gösteren *C. umbla*'nın konak balığın helminth faunasına ait kayıtlardaki benzer parazit türleri konak-parazit özgüllüğü ile açıklanabilir. Farklılıklar ise lokalitelerin kendine özgü biyotik ve abiyotik özelliklerine bağlanabilir.

Anahtar Kelimeler: *Capoeta umbla*, Endo parazitler, Helminthler, Pülümür akarsuyu

Teşekkür: Çalışmayı maddi olarak destekleyen **Munzur** Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne ve tür teşhisinde yardımlarını esirgemeyen Prof. Dr. Mustafa DÖRÜCÜ hocamıza teşekkür ederiz.

Sublethal Dozda Bakır Sülfat Uygulanan Gökkuşáğı Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum,1792)'nda Seruloplazmin Aktivitesi Üzerine Spirulina'nın Etkisinin Araştırılması

Hacı Bayram Gökhan¹, Naim Sağlam¹

¹ Fırat Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Yetiştiriciliği Bölümü, Elazığ
Sorumlu yazar e-posta: hbgokhan@gmail.com

Giriş: Çevresel toksinler, aşırı alınmış oksijen, çözücüler, petrokimya ürünleri gibi maddeler ile enfeksiyonlar ve bu enfeksiyonların tedavisi sırasında kullanılan kemoterapötikler vücutta serbest oksijen radikalleri oluşumuna neden olurlar. Seruloplazmin hem bakır hem de demir metabolizmasında görevli antioksidandır. Seruloplazmin süperoksit dismutaza benzer mekanizmayla etki gösterir. Yaralanmalardan sonra seruloplazmin düzeyleri yükselir. Seruloplazmin, inflamasyon sırasında hücre ölümünü engeller. Bakteri, virus veya diğer enfeksiyonlarda hastalığın erkenden tespit edilmesinde hayvanın seruloplazmin aktivitesi önemli ipuçları vermektedir. Bu testlerin sonucunda erkenden teşhis pratik bir yol olup tedavi edici veya koruyucu önlemler alınabilir. Spirulina, serbest radikaller ve ağır metaller gibi çevresel faktörlere bağlı hücre hasarı azaltabilir. Bu tip çevresel kirliliklere karşı hücreleri korumak için kullanılabilir ve aynı zamanda iyi bir detoksifiye edicidir. Araştırmada bakır sülfata maruz bırakılan gökkuşáğı alabalıklarında plazma seruloplazmin aktivitesi üzerine spirulinanın etkileri araştırılması amaçlanmıştır.

Gereçler ve Yöntemler: Toksikite denemeleriyle LD50 değeri (1 mg/l) belirlendikten sonra bu değerin %20'si sublethal doz (0,2 mg/l) olarak kabul edilmiştir. Spirulinanın gökkuşáğı alabalıklarının antioksidan ve immun sistem parametrelerine etkisinin araştırıldığı 21 günlük çalışma süresince balıklar bu yoğunluktaki bakır sülfata maruz bırakılmıştır. Besleme (8 grup) ve enjeksiyon (10 grup) uygulamaları için her deneme grubunda yaklaşık 100 ağırlığında 40 balık olacak şekilde tanklara yerleştirilmiştir. kontrol ve deneme grubu balıklar 3., 7., 14. ve 21. günlerde anestezi sonrası kuyrukları kesilerek kan örnekleri EDTA'lı tüplere alınmıştır.. kan örnekleri 3000 rpm'de 10 dakika santrifüj edilerek plazmaları ayrıldı. Plazmada seruloplazmin aktivitesi Siwicki ve Studnicka, (1987) nın bildirdiği şekilde dalga boyu 540 nm'de test absorbansı kontrole karşı belirlenmiştir.

Bulgular: Yapılan bu çalışmada en düşük seruloplazmin aktivitesinin besleme gruplarından negatif kontrol grubunda % 13 mg olduğu en yüksek aktivitenin ise sublethal dozda bakır sülfat uygulanan ve yemlerine 400 mg/kg yem oranında spirulina ilave edilmiş deney grubunda % 34 mg olduğu belirlenmiştir. Farklı dozlarda spirulinanın enjeksiyon yoluyla verildiği balıklar ile kontrol grubu ve bakır sülfatın sublethal dozunun banyo şeklinde uygulandığı balıkların plazmalarındaki seruloplazmin düzeylerinde önemli değişimler tespit edilmiştir..

Sonuç ve Tartışma: Bu çalışmayla elde edilen veriler doğrultusunda spirulinanın hem oral hem de enjeksiyon yoluyla uygulanmasının gökkuşáğı alabalıklarının seruloplazmin aktivitesi üzerinde olumlu bir etkisinin olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Gökkuşáğı alabalığı, Sublethal doz, Bakır sülfat, Spirulina, Seruloplazmin

Teşekkür: Bu çalışma Fırat Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (FÜBAP) Destekleme Koordinatörlüğü tarafından 1767 nolu araştırma projesi olarak desteklenmiştir.

Kültür Sinarit Balıklarında Görülen Streptokok Enfeksiyonun Farklı Diyagnostik Tekniklerle Tespiti

Ciğdem Ürkü¹, Gülşen Timur¹

¹*İstanbul Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü, İstanbul*
Sorumlu yazar e-posta: curku@istanbul.edu.tr

Giriş: Dünya nüfusunun hızla artması, doğal stokların besin ihtiyacını karşılamada yetersiz kalınması sonucunda, kültür balıkçılığı doğal stoklara alternatif olarak tüm dünyada hızla gelişmiştir. Ülkemizdeki kültür balıkçılığı ile ilgili ilk çalışmalar 1970' li yıllarda gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) ile içsularımızda başlamış olup ardından 1980'li yıllarda levrek (*Dicentrarchus labrax*) ve çipura (*Sparus aurata*) gibi deniz balıklarının üretimi ile devam etmiştir. Daha sonraki yıllarda yurdumuzda artan ihtiyaca bağlı olarak kültür balıklarının çeşitliliğini arttırmak için sivriburun karagöz (*Diplodus puntazzo*), sinarit (*Dentex dentex*), fangri (*Pagrus pagrus*), kıрма mercan (*Pagellus erythrinus*), mırmır (*Lithognathus mormyrus*), lahoz (*Epinephelus aeneus*), granyöz (*Argyrosomus regius*), minekop (*Umbrina cirrosa*) ve trança (*Dentex gibbosus*) gibi çeşitli alternatif deniz balıklarının üretim çalışmaları başlamıştır. Günümüzde ise bu balıklardan granyöz, fangri, trança, sinarit, minekop ve sivriburun karagöz gibi deniz balıklarının üretimi ekonomik boyutta birçok işletme tarafından yapılmaktadır. Dünyada ve ülkemizde kültür balıkçılığındaki ekonomik kayıpların en önemli nedenlerin biri patojen bakterilerden kaynaklanan bakteriyel hastalıklar olarak bilinmektedir. Önceki yıllarda bakteriyel balık hastalıklarına çoğunlukla Gram negatif bakteriler neden olurken son yıllarda kültür balıklarında epizootiklere neden olan Gram pozitif kok bakterilerinde primer hastalık etkeni olarak ağır ekonomik kayıplara neden olduğu bildirilmektedir. Bu çalışmada ilk defa ülkemizde kültürü yapılan sinarit balıklarında hastalığa neden olan streptokok türünün izolasyonu, identifikasyonu yanı sıra moleküler ve serolojik yöntemlerle patojen bakterinin konfirmasyonunun yapılması amaçlanmıştır.

Gereçler ve Yöntemler: 2014 yılı Ağustos ayında Ege Bölgesinde toprak havuzlarda kültürü yapılan sinarit balıklarında hastalık etkeninin belirlenmesi için 10 adet hasta sinarit balığı bakteriyolojik açıdan incelenmiştir. Bu amaçla hasta sinarit balıklarının iç organlarından %1.5 NaCl içeren TSA besiyerine bakteriyolojik ekim yapılmış ve besiyerinde gelişen bakterilerin identifikasyonu için konvansiyonel bakteriyolojik metot yanı sıra rapid ID 32 Strep, Apı 20 Strep ve Vitek 2 gibi hızlı tanı kitleri kullanılmıştır. İzole edilen bakterilerin identifikasyonu için PCR ve dizi analizi kullanılarak izole edilen bakteriler identifiye edilmiş, lam aglütinasyon ve Indirek Floresan Antikor tekniği (IFAT) gibi serolojik yöntemler ile bu sonuçlar konfirme edilmiştir. Ayrıca izole edilen bakterinin deniz balıklarında mortaliteye neden olup olmadığını belirlemek için patojenite testi yapılmıştır.

Bulgular: Hasta sinarit balıklarında eksternal olarak ülseratif deri lezyonları, pul kaybı, yüzgeçlerde erime ve karın kısmında şişkinlik; internal olarak ise şişkin olan bağırsağın sarı renkli bir sıvı ile dolu olduğu, karın kısmında sıvı birikimi, karaciğerde hiperemi, dalakta büyüme, sindirim kanalı etrafında hemoraji ve hiperemi yanı sıra böbrek dokusunda erime tespit edilmiştir. 22-24°C'de 48 saatlik inkübasyon süresi sonunda TSA (%1.5 NaCl) besiyerinde beyaz, küçük yuvarlak kolonilerin ürediği gözlenmiştir. Yapılan biyokimyasal test sonuçlarına göre *Enterococcus* sp. olduğu tespit edilen bakterilerin tanımlanmasında hızlı tanı kitleri ile identifikasyon gerçekleştirilememiş, bu nedenle genus spesifik PCR yapılarak izole edilen bakterilerin biyokimyasal sonuçları konfirme edilmiş ve PCR ürünlerinin dizi analizi sonucunda hasta sinarit balıklarından izole edilen bakteriler *Enterococcus aquimarinus* olarak identifiye edilmiştir. İzole edilen bakterilerin dizi analizi bulguları lam aglütinasyon ve IFAT gibi serolojik testlerle konfirme edilmiştir. Ayrıca patojenite testi sonuçlarına göre hasta sinarit balıklarından izole ve identifiye edilen *E. aquimarinus*' un mortaliteye neden olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç ve Tartışma: İlk kez bu çalışmada ülkemizde kültürü yapılan sinarit balıklarında streptokok enfeksiyonuna neden olan etken olarak *E. aquimarinus* izole ve identifiye edilmiştir. Ayrıca yapılan patojenite testi ile bu bakterilerin deneysel olarak levrek balıklarında mortaliteye neden olduğu ortaya çıkarılmıştır. Bu çalışmaya ait tüm bulguların daha sonraki yıllarda yapılacak kültür balıklarında streptokok enfeksiyonları ve teşhisi ile ilgili çalışmalarda yurdumuzdaki ve diğer ülkelerdeki araştırmacılara katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Sinarit, *E. aquimarinus*, Diyagnoz, PCR, IFAT, Lam aglütinasyon

Jeotermal Su (Armutlu) ile *Spirulina* (*Arthrospira*) *platensis* Geliştirilmesi ve C-Fikosiyanin İçeriğinin Belirlenmesi

Betül Güroy^{1*}, Derya Güroy¹

¹ Yalova Üniversitesi, Armutlu Meslek Yüksekokulu, Su Ürünleri Bölümü, 77500, Armutlu, Yalova
Sorumlu yazar e-posta: betulguroy@yahoo.com.tr

Giriş: *Arthrospira platensis*, Cyanobacteria sınıfına ait önemli mikroalg türü olup kuru ağırlığının ortalama %20 civarında fikosiyanin içerebilmektedir (Becker 2007, Santiago-Santos ve diğ. 2004; Eriksen 2008). Fikosiyanin doğal bir pigment-protein kompleksi olup farmasötik etkiye sahiptir. Jeotermal su, mikroalg ekimi için gerekli olan makro ve mikro besin maddeleri içerebilmektedir. Bu çalışmada Armutlu (Yalova, Türkiye) jeotermal suyu ile *Arthrospira platensis* üretimi amaçlanmıştır.

Gereçler ve Yöntemler: 19 gün boyunca 5 L'lik bir balon içinde, kültür ortamı hacminin 1/6, 1/10 ve 1/20 oranında *Arthrospira platensis* ekimi gerçekleştirilmiştir. Deneme gruplarında kullanılan besin ortamı, % 20 jeotermal su ve % 80 distile su ile hazırlanmıştır. Kontrol grupları olarak Schlösser ortamı, % 100 jeotermal su ortamı ve %100 distile su içeren kültür ortamlarına ekim yapılmıştır. Kültür ortamının sıcaklığı, pH ve optik yoğunluk değerleri (A750) günlük olarak ölçülmüş ve kaydedilmiştir. Çalışmanın sonunda *Spirulina* biyokütlesi 45 mikronluk plankton kumaştan filtrelenerek elde edilerek, dondurularak kurutma yöntemi ile -60 ° C'de kurutulmuştur. Elde edilen *Spirulina* ununda protein ve fikosiyanin analizi yapılmıştır. Denemede elde edilen veriler tek yönlü Varyans Analizine tabi tutulmuştur.

Bulgular: Deneme grupları arasında en iyi gelişme 1/6 oranında ekim yapılan grupta elde edilmiştir. 1/6 grubunda optik yoğunluk değeri 0.989 (A750) ve biyokitle verimi 0.496 g olarak, Schlösser ortamında ise 1.259 (A750) ve biyokitle verimi 0.617 g olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada, en iyi fikosiyanin içeriği % 22.48 ve saflık oranı 2.23 olarak 1/6 oranında ekim yapılan grupta tespit edilmiştir. Kontrol gruplarında ise Schlösser ortamında 3.7 saflık oranı ve %27 fikosiyanin belirlenmiştir. Jeotermal su içeren grupta %48.42 protein tespit edilirken, Schlösser ortamı ile %61 protein elde edilmiştir.

Sonuç ve Tartışma: *Spirulina*, yüksek protein içeriği ve dengeli esansiyel amino asitleri bulundurduğundan dolayı en yararlı bitkisel gıdaların başında gelmektedir. Ayrıca yapısında bulunan fikosiyanin ile antikanser özelliği de göstermektedir. Bu çalışmada, değerli özellikleri ile bilinen *Spirulina*'nın jeotermal su ile üretilbildiği sonucuna varılmıştır. Gelecek çalışmalarda bu mikroalgin üretiminde biyoaktif bileşimi ve alternatif besin ortamları konularının ele alınması önerilmektedir

Anahtar Kelimeler: *Spirulina*, jeotermal su, fikosiyanin

Gökkuşağı Alabalıklarında (*Oncorhynchus mykiss*) Bakır Sülfat Pentahidrat ile Oluşturulan Bakır Toksikasyonunda Patolojik İncelemeler

Sema Öztürk¹, Hamdi Avcı²

¹ Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Su Ürünleri Mühendisliği Bölümü, Aydın

² Adnan Menderes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Patoloji Anabilim Dalı, Aydın

Sorumlu yazar e-posta: sema.ozturk@adu.edu.tr

Giriş: Ülkemiz kültür balıkçılığında gökkuşağı alabalığı lider konumdadır ve Ege Bölgesi'nde üretimi önemli bir yere sahiptir. Bakır doğal olarak doğada bulunan ve balıklar dahil pek çok canlının çeşitli vücut fonksiyonları için ihtiyaç duyulan esansiyel bir iz elementtir. Ancak sucul çevrede geniş şekilde yayılım gösteren bakırın yüksek dozları bitki ve hayvanlar üzerinde biyobirikime ve toksikasyonlara sebep olabilmektedir. Bakır toksikasyonunun balıklar üzerindeki etkisi çeşitli çalışmalarda metabolizması, yarattığı davranışsal değişimler, dokularda birikimi, histopatolojik etkisi ve letal dozu gösterilmiştir. Gökkuşağı alabalığı kültürünün Ege Bölgesi'nde önemli bir yere sahip olması ve bu türde bakır toksikasyonunun histopatolojisine ilişkin sınırlı sayıda çalışmanın bulunması çalışmanın konusunu belirlemede etkili olmuştur.

Gereçler ve Yöntemler: Çalışmada, gökkuşağı alabalıkları (n= 30; 80 ± 10 gr/birey; 10-12 cm total boy/birey) iki deneme grubu [(Grup I), n=10 - (Grup II), n=10)] ve iki kontrol grubu [(Kontrol I), n= 5 – (Kontrol II), n= 5)] olmak üzere dört gruba ayrılmıştır. Grup I'deki balıklara 2 mg/l dozu 5 gün ve Grup II'deki balıklara ise 0,5 mg/l bakır sülfat pentahidrat dozu 21 gün süreyle uygulanmıştır. Alınan doku örnekleri %10'luk tamponlu formalin solüsyonunda tespit edilip, takip edildikten sonra parafinde bloklanmıştır. Bloklar mikrotomla 5-6 µm kalınlığında kesildikten sonra hematoksilin-eozin (H.E.) ile boyanmış ve ışık mikroskopunda incelenip dijital fotoğrafları çekilmiştir.

Bulgular: İlk ölümler Grup I'de üçüncü (ölüm oranı % 100), Grup II'de ise onsekizinci günde (ölüm oranı % 50) görülmüştür. Klinik bulgular yem tüketiminde azalma, hareketlerde yavaşlama ve su yüzeyine yakın yüzmeler şeklinde izlenmiştir. Makroskobik bulgularda Grup I'de karaciğerler ödemli, solungaçlar ödemli ve solgun, bağırsaklar hiperemik; Grup II'de karaciğerler hiperemik, deri yüzeyinin ise mukusla kaplı olduğu kaydedilmiştir. Mikroskobik bulgularda Grup I'de hepatositlerde dejenerasyon, solungaçlarda ödem, hiperemi ve nekroz, böbrekte dejenerasyon ve vasküler lezyonlar; Grup II'de hepatositlerde dejenerasyon, solungaçlarda hiperplaziler, sindirim sisteminde dejenerasyon, deride mukus hücrelerinde artış görülmüştür. Kontrol gruplarında herhangi bir bulguya rastlanmamıştır.

Sonuç ve Tartışma: Klinik bulgularda Grup I ve II'deki durgunluk, iştahsızlık, düzensiz yüzme hareketleri literatürlerle benzerlik göstermiştir. Mikroskobik bulgularda yüksek dozda solungaçların, düşük doz çalışmalarda ise karaciğerlerin daha çok etkilendiği sonucuna varılmıştır. Solungaçta hiperplazilerin artışı ve böbrekte melanomakrofaj merkezlerdeki artışların daha çok düşük dozlarda geliştiği kaydedilmiştir. Derinin ise solungaçlardan sonra en çok etkilenen doku olduğu sonucuna varılmıştır. Sonuç olarak her iki dozun da balıklar için toksik olduğu, Grup I'deki dozun akuta benzer, Grup II'deki dozun da kroniğe benzer seyrettiği izlenmiştir. Bu sonuçlar doğrultusunda bakır ve türevi metallerin balık sağlığını olumsuz etkilemesi nedeniyle kontaminasyonun kesinlikle önüne geçilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*), Bakır sülfat pentahidrat, Patoloji, Toksikasyon

Teşekkür: Bu çalışma VTF-14037 kodlu proje olarak, Adnan Menderes Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'nin desteği ile gerçekleştirilmiştir.

Çalışma dizaynı, Adnan Menderes Üniversitesi Deney Hayvanları Etik Kurulu tarafından, 2013 yılı II. Oturumu ve 64583101/2013/011 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Yetiştiriciliği Yapılan Kurbağaların Hastalıkları

Selmin Özer¹, Gülşah Dökenel²

¹Mersin Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Yenişehir Kampüsü, Mersin

² Mersin Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri ABD, Çiftlikköy Kampüsü, Mersin
Sorumlu yazar e-posta: selmind@mersin.edu.tr

Kurbağa eti birçok dünya mutfağında yerini almış gıda değeri yüksek bir besin kaynağıdır. Evcil hayvan, eğitim ve araştırma aracı olarak da önemli olan kurbağaların tüm organ ve dokuları farklı sanayi kollarında değerlendirilmektedir. Gittikçe artan talebin karşılanabilmesi için, doğadan yakalananlar yeterli olmadığından 20. yy.'ın başlarında Amerika boğa kurbağası (*Lithobates catesbeiana*) ile Amerika'da başlayan kurbağa yetiştiriciliği günümüzde, özellikle Güney Amerika ve Uzak Doğu ülkelerinde önemli bir sektör haline gelmiştir.

Ülkemizde de son yıllarda, bazı özel ve resmi kurumlar Türkiye doğal habitatında bulunan *Rana* spp. ve *Pelophylax* spp. yetiştiriciliği ile ilgilenmeye başlamışlardır. Uzun yıllardır doğadan yakalanan bu kurbağa türleri özellikle Avrupa ülkelerinde sevilerek tüketilmekte ve yoğun talep görmektedir.

Yoğun olarak bir arada tutularak yürütülen yetiştiricilik ortamları, diğer hayvanlarda olduğu gibi, kurbağalarda da hastalıkların ve ekonomik kayıpların oluşmasında önemli bir yer tutmaktadır. Gerek yaban ve gerekse de yetiştiriciliği yapılan değişik kurbağa türlerinde birçok enfeksiyöz ve enfeksiyöz olmayan hastalıkları bildirilmiştir. Enfeksiyöz olmayan hastalıkları arasında beslenme düzensizliklerine bağlı metabolik kemik hastalığı, hipervitaminozis D3, tiamin yetersizliği, yağ dokusu iltihabı, böbrek taşı, obesite, skolyoz, zayıf bacak, felç, korneal lipidozis ve kaşeksi yeralmaktadır. Kurbağaların enfeksiyöz hastalıklarında da paraziter, fungal, viral ve bakteriyel etkenler rol almaktadır. Paraziter hastalıklarını+ protozoan parazitler (amip, siliat, flagellat ve sporozoanlar), metazoan parazitler (miksozoa, helmintler-kısmen trematod ve nematodlar) ve artropodlar meydana getirirken, kitridiomikozis, zigomikozis, kromomikozis, saprolegniyazis ve ihtyofoniyazis en sık rastlanılan mantar hastalıklarıdır. *Ranavirus* en çok görülen viral hastalık etkenidir. Kurbağaların en çok bilinen bakteriyel hastalıkları arasında da dermatoseptisemi (kızıl bacak hastalığı), streptokokkozis, flavobakteriozis, mikobakteriozis ve klamidiozis bildirilmiştir.

Yapılmış olan literatür taramalarına göre *Pelophylax* türü kurbağaların hastalıkları ile ilgili herhangi bir yayına rastlanılamamıştır. Bu sunumun amacı, kurbağa hastalıklarının tanıtılarak ülkemiz için çok yeni olan kurbağa yetiştiriciliğinin başarılı olabilmesine katkı sağlamaktır.

Anahtar Kelimeler: Kurbağa, Yetiştiricilik, Hastalık, Enfeksiyon

Geçmişten Günümüze Türkiye’de Balık Sitogenetiğinin Gelişimi

Serkan Saygun, Filiz Saygun

*Ordu Üniversitesi Fatsa Deniz Bilimleri Fakültesi 52400 Fatsa/Ordu
Sorumlu yazar e-posta:serkan_saygun@hotmail.com*

İnsan kromozomlarının ilk kez 1950’lerde tespit edilmesinin ardından hızla tüm canlılara uyarlanan karyolojik metotların uygulanması ile genomun fiziksel olarak ortaya çıkartılması sitogenetiği yirminci yüzyılın sonlarına kadar en popüler bilim dalı haline getirmiştir. Dünyada çok sayıda balık türünün (%15-20) kromozomları belirlenirken Türkiye’de balık kromozomları üzerine yapılan ilk çalışmadan yaklaşık otuz iki yıl geçmiş olmakla birlikte, bu güne kadar yapılmış altmışın üzerinde araştırmada (tez çalışması ve bilimsel toplantılar dâhil), yaklaşık seksenin üzerinde tür ve alttürün diploit kromozom sayıları (2n) belirlenmiştir. Türkiye’de tatlı sularda yaşayan yaklaşık olarak 377 ve denizlerde 512 balık türü olduğu bilinmektedir. Günümüzde yapılan taksonomik çalışmalar hâlâ iç sularımızda yeni türlerin var olduğunu ve henüz tamamının da belirlenmediği anlaşılmaktadır. Bu türlerin içerisinde yaklaşık %10’unun karyotipinin belirlendiği görülmektedir. Bugüne kadar sitotaksonomik olarak incelenen türler Cypriniformes (53 sp. ve spp.), Cyprinodontiformes (4 sp.), Esociformes (1 sp.), Mugiliformes (2 sp.), Perciformes (7 sp.), Siluriformes (5 sp.), Salmoniformes (1 sp.), Atheriniformes (1 sp.), Gadiformes (1 sp.), Clupeiformes (1 sp.) ve Pleuronectiformes (3 sp.) takımlarına aittir. Bundan anlaşılabileceği gibi incelenen tuzlu su balıkları, tatlı su türlerinden çok daha azdır. Bunun nedeni balıklarla çalışma, örnek alma, yöntemlerin adapte edilmesi vb. gibi zorluklar ve sebepler olabilmektedir. Metodolojik açıdan bakıldığında dünyada moleküler sitogenetik yöntemler yaygın hale gelmesine rağmen en son çalışmalarda dahi geleneksel sitotaksonomik yöntemler (havada kurutma ve kültür metotları ile Giemsa, GTG bantlaması, Ag-NOR, C- ve RE-bantlama yöntemleri) kullanılmaktadır. Metodolojik yöntemlerin geliştirilmesi, çalışmaların daha fazla desteklenmesi ve bundan daha önemlisi bu alanda çalışan bilim insanlarının artması ile Ülkemiz fauna ve florasının morfolojik olarak genom yapısının belirlenerek bu alanda daha hızlı ilerlemenin kaydedilmesi mümkün olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Balık, Sitogenetik, Sitotaksonomi

Su Ürünleri Hematolojisinde Otomasyon

**Muhammed Atamanalp¹, Ahmet Topal², Gonca Alak¹, Arzu Uçar¹, Veysel Parlak¹,
Muammer Kırıcı³**

¹Atatürk Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yetiştiricilik Bölümü, Erzurum.

²Atatürk Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Temel Bilimler Bölümü, Erzurum.

³Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Bölümü, Bingöl.

Sorumlu yazar e-posta: mataman@atauni.edu.tr

Giriş: Sucul canlıların kan parametreleri üzerinde yapılan analizler, balık kanlarının hücre yapısının farklılık göstermesinden ötürü tıbbi otomasyon cihazlarında yapılamamakta tıp alanında çok önceki yıllarda kullanılan manuel metotlardan yararlanılmaktadır. Bu metotlar, uzun zaman alan, çok işgücü gerektiren, tekrarlanabilirliği sınırlı olan ve bir kısmı mikroskop altında sayım - renklenme tayini gibi parametreler olduğu için araştırmacıdan araştırmacıya farklı sonuçlar verebilecek izafi özelliklerdedir. Bu olumsuzluklar göz önüne alındığında analizlerin ve sonuçların standardizasyonu için otomasyona ihtiyaç duyulmuş bu amaçla veterinerlik alanında kullanılan cihazların çalışılacak balık türlerine göre adaptasyon ve kalibrasyonu gündeme gelmiştir.

Gereçler ve Yöntem: Bu çalışmada Atatürk Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Hematoloji laboratuvarında bulunan otomasyon cihazı ile manuel metotlardan elde edilen sonuçlarının karşılaştırılması amaçlanmıştır. Kontrollü şartlar altında aynı balıklardan elde edilen kanlar hem klasik metotlarla hem de tam otomatik hematoloji analiz cihazında çalışılmıştır.

Bulgular: Elde edilen sonuçların mukayeseli olarak değerlendirilmesi sonucunda, cihazdan elde edilen verilerin karşılaştırılmayacak kadar kısa sürede, çok az işgücü ile daha güvenilir ve sapmaları çok düşük olan değerlerin elde edildiği belirlenmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Veterinerlik alanında üretilen ve balıklar için modifiye edilen otomatik hematoloji analiz cihazlarının su ürünleri alanında güvenilir bir şekilde kullanılabileceği, bununla birlikte daha sağlıklı sonuçların daha kısa sürede daha az işgücü ile elde edilebileceği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Su Ürünleri, Hematoloji, Otomasyon

Türkiye'ye İthal Edilen İki Tatlısu Akvaryum Balığı Türünde Saptanan Digenetik *Centrocestus* sp. Metaserkeri (Trematoda: Heterophyidae) : Hastalık Profili ve Risk

Gül Şahin Taner¹, Hijran Yavuzcan²

¹Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Su Ürünleri Mühendisliği Bölümü, Ankara

²Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Su Ürünleri Mühendisliği Bölümü, Ankara

Sorumlu yazar e-posta: gulsahintaner@gmail.com

Giriş: Uluslararası akvaryum balığı ticareti tüm dünyada önemli bir sektördür ve ihracatçı ülkelerin başında Güneydoğu Asya ülkeleri gelmektedir. Parazitlerin çoğu enfekte balıkların ticari olarak taşınmaları ile yayılmakta ve bu yolla dünyanın farklı ve yeni bölgelerine giriş yapmaktadır. Enfekte balıkların ülkelerarası ticaretiyle taşınan parazitler de bu ülkelerin faunası için potansiyel olarak risk oluşturmaktadır. Son yıllarda yapılan çalışmalar, ithal edilen balıklarla çok sayıda ülkelerarası patojen hareketinin olduğunu ve ekolojik riskler kapsamında egzotik organizmaların ithali ile bölgelerarası patojen transferinin giderek daha da önem kazandığını göstermektedir. Akvaryum balıklarının da içinde bulunduğu sucul organizmaların taşınımı ile gerçekleşen patojen transferinin sürekli olarak takip edilmesi gerekmektedir. Özellikle *Centrocestus* sp. nin de dahil olduğu Heterophyidae ailesine ait intestinal zoonotik digenetik trematodların metaserker evresindekilerin akvaryum balığı ticareti ile pek çok ülkeye giriş yaptığı tespit edilmiştir.

Gereçler ve Yöntemler: Bu çalışmada Ülkemize Singapur'dan ithal edilen altın balık (*Carassius auratus auratus* –n:50, 3,4-7,5cm), ve dişi kılıç kuyruk (*Xiphophorus hellerii* –n:10, 3,7-5,3cm) balıkları klinik muayenelerinin ardından, anestezi madde olarak kullanılan yüksek dozdaki karanfil yağı ile bayıldıktan sonra dekapitasyonla öldürülmüş, ekto ve endo parazitler yönünden muayeneleri yapılmıştır. Metaserkerlerin tespit edildiği solungaç yaprakları dıştan içe doğru 1,2,3,4 olarak numaralandırılmış ince bir makasla kesilip bir lam üzerine alınarak fizyolojik tuzlu su ile sulandırılmış ve üzerine bir lamel kapatılmış olarak binoküler mikroskopta incelenmiş ve fotoğrafları çekilmiştir.

Bulgular: *Centrocestus* sp. metaserkerlerinin sırasıyla enfeksiyon oranı (%) ve ortalama yoğunlukları (MI±SE) altın balıklarda %34, 10,58±2,38, dişi kılıç kuyruk balıklarında ise %30, 14,33±13,33 olarak belirlenmiştir. *Centrocestus* sp. metaserkerlerinin tespit edildiği bazı balıkların solungaçlarında *Dactylogyrus* sp.(enfeksiyon oranı %14) saptanmıştır. *Centrocestus* sp. ile yoğun enfekte balıklarda uyumsuzluk ve düzensiz yüzme görülmüştür. Metaserkerlerin tanımlanmasında morfolojik özellikleri dikkate alınmış; kist içerisinde, oval şekilli, koyu renkli granüllü, *Centrocestus* cinsinin karakteristik özelliği olan oral sakırın ışınları ve x şeklinde bir boşaltım torbası olduğu gözlemlenmiştir.

Sonuç ve Tartışma: *Centrocestus* sp. metaserkerlerinin altın balıklarda daha önce tespit edilmiş olmasına rağmen dişi kılıçkuyruk balıklarında saptanması Türkiye'deki ilk bulgulardan biri olmuştur. Bu parazitlerin balıkların refahı, çevre ve insan sağlığı açısından olumsuz etkileri olduğu, endemik olmayan bölgelere girmelerinin engellenmesi gerektiği diğer ülkelerde yapılan çalışmalarda belirtilmektedir. Türkiye'ye ithal edilen çeşitli akvaryum balıkları üzerinde yapılan çalışmalar ile birlikte bu çalışmanın sonucunda saptanan *Centrocestus* sp. metaserkerlerinin zoonoz oluşturan digenetik bir trematod olması, balıkları metaserkerlerinin geliştiği bir ara konakçı olarak kullanması ve zaman içerisinde diğer balık popülasyonları üzerinde de yayılım gösterebilmesi; canlı süs balıklarının ithalatında, üründen numune alınıp analiz yapılmaması, ancak ürünle gelen sağlık sertifikasındaki bilgilerin değerlendirilmesi gibi nedenlerle ülkemize ithal edilen akvaryum balıkları ile taşınan parazitlerin kapsamlı bir şekilde incelenmesi gerektiğini bir kez daha ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Parazit, Metaserker, İthal, akvaryum balığı, *Centrocestus* sp.

Kamusal Sanat Yoluyla Koruma Bilincine Katkı: Mersin Balığı Örneği

Serap Ustaoglu Tırıl¹, Alpay Tırıl²

¹*Sinop Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Sinop*

²*Sinop Üniversitesi Turizm İşletmeciliği ve Otelcilik Y.O., Sinop*
Sorumlu yazar e-posta: serapt@sinop.edu.tr

Resim, heykel, mozaik, vitray, kabartma, seramik vb. türlerdeki görsel sanat eserlerinin geçmişten günümüze kamusal mekânlarda özel bir rolü vardır. İki ya da üç boyutlu görsel imgeler, somut ya da soyut figürlerle çağdaş kamusal alanların estetik yüzleri olarak vazgeçilmez bir hale gelmişken, topluma verilmek istenen çeşitli mesajlara da aracılık etmeye devam etmektedirler. Bu mesajlar, tarihsel, siyasi ve kültürel mesajlar olabildiği gibi, günümüzün sorunlarına değinen, bir anlamda yaygın eğitime katkı olarak düşünülebilecek bilgi verme, bilinç uyandırma misyonlarını da üstlenebilmektedir. Bu yönüyle, doğa koruma ve korunan hayvan ve bitki türleriyle ilgili kamusal bilgilendirme ve bilinç geliştirme aracı olarak görsel sanatlardan daha fazla yararlanılması gerekmektedir. Konu edinilen objenin mersin balıkları gibi görsel açıdan etkileyici bir forma sahip olması, hedef kitlede merak uyandırarak söz konusu obje hakkında bilgi edinme ihtiyacını ortaya çıkarabilir. Görsel objeyle birlikte sunulan yazılı bilgiler; sanat eserinin eğitsel işlevini güçlendirir. Örneğin, mersin balıklarının 200 milyon yıldır dünya üzerinde olması, dünyanın en büyük tatlısu balığı olarak 2 metre boya 6 ton ağırlığa ulaşabiliyor olması, 100 yaşına kadar yaşayabiliyor olması gibi bilgiler yanı sıra, havyarının çok değerli olması nedeniyle aşırı avlandığından ve üreme alanlarını oluşturan nehirlerle yapılan baraj ve HES'ler nedeniyle üreme imkanları kısıtlandığından yok olma tehlikesiyle karşı karşıya olduğu bilgisinin verilmesi, hedef kitlede farkındalık yaratarak kamu bilincinin oluşmasına katkı sağlayacaktır. Buradan hareketle bu bildiride, dünya çapında yok olma tehlikesiyle karşı karşıya olan mersin balıklarının dünyada ve ülkemizde geçmişten günümüze heykel ya da resim gibi görsel sanat objesi olarak kullanım alanları değerlendirilerek, koruma bilincinin oluşturulmasına ve geliştirilmesine katkı sağlayabilecek yeni öneriler sunulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Mersin balığı, Koruma bilinci, Sanat

Yeni Alternatif Bitkisel Anestetiklerin Doz ve Stres Etkilerin Araştırılması

Türker Bodur^{1,2}, Sergi León Bernabeu^{2,3}, Cristian Rial Berriel², Juan Manuel Afonso², Daniel Montero², Lluís Tort³, Ana Navarro²

¹ Akdeniz Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Yetiştiriciliği Bölümü, Antalya

² Grupo de Investigación en Acuicultura (GIA). Instituto Universitario ECOAQUA. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC). Crta. Taliarte s/n, 35214, Telde, Las Palmas, Canary Islands, Spain.

³ Departament de Biologia Cellular, Fisiologia Animal i Immunologia, Universitat Autònoma de Barcelona, Bellaterra, Spain.

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

Giriş: Su ürünleri sektöründe gerek balıkların ve diğer kabuklu su ürünlerinin (karides, çift kabuklular vb.) canlı transferi gerekse elle yapılan uygulamalarda (aşılama, boylama vb.) canlıların daha az strese girmesini sağlamak ve bu sebeple oluşabilecek ölümleri azaltmak amacı ile anestetik maddeler kullanılmaktadır. Kimyasal menşeli bazı anestetik maddeler Tricaine Mesylate (MS-222), Benzocaine, Quinaldine, 2-Phenoxyethanol'dür (Soto ve Burhanuddin. 1995). Bu kimyasal anestetik maddelerin bazı ülkelerde kullanımı sınırlı ve/veya yasaktır. Kimyasal anestetik maddeler haricinde *Syzygium sp.* (Readman ve ark., 2013), *Lippia sp.* (Cunha ve ark., 2010; Parodi ve ark. 2012), *Aloysia sp.* (Parodi ve ark., 2012), *Mentha sp.* ve *Lavandula sp.* (Metin ve ark., 2015) gibi bitkisel yağlar da anestetik olarak su ürünlerinde kullanımı bildirilmiştir. Araştırmamızda kekik (*Origanum sp.*) ve ökaliptus (*Eucalyptus sp.*) bitkilerinin yağlarının levrek ve sariyağz türlerinde kullanım dozları ve levrek balığında stres etkileri çalışılmıştır.

Gereçler ve Yöntemler: Doz tespit denemelerinde *Dicentrarchus labrax* ve *Argyrosomus regius* türü deniz balıkları kullanılmıştır. Her bitkisel anestezinin doz denemesi için 10 adet balık 10 lt kovada tutulmuş ve *Origanum sp.* yağı (25 µL/L, 50 µL/L, 75 µL/L) ve *Eucalyptus sp.* yağı (150 µL/L, 200 µL/L ve 300 µL/L) 1:2 oranında etanolde çözülürölerek uygulanmıştır. Kronometre ile sedasyon, anestezi ve ayılma evreleri süreleri kaydedilmiştir. Kontrol grubu olarak Eugenol (60 µL/L) kullanılmıştır. Deneme 3 tekerrürlü yürütülmüştür. Doz denemesinde tespit edilen en iyi zaman-doz uyumu gösteren doz, stres denemesinde kullanılmıştır. Stres analizleri için 12'şer adet levrek 10 lt kovada anesteziye maruz bırakılmış, 3 tanesinden tam anesteziye girdiğinde (0 saat) kan ve doku örnekleri alınmıştır. Kalan 9 tanesi ayrı tanklara yerleştirilip tam anesteziye sonrakı 2 saat, 6 saat ve 24 saatte kan ve doku örnekleri alınmıştır. Negatif kontrol olarak hiç anestetik uygulanmamış 9 balıkta aynı protokol uygulanmıştır. Alınan kan örneklerinde plazma kortizol seviyelerine bakılmıştır. Doku (ön böbrek, karaciğer ve solungaç) örnekleri RNA-Later solüsyonuna alınmış ve sonrasında hedef stres genleri olarak *hsp70*, *hsp90*, *gr*, *star*, *hif*, *cyb11b1* ve referans geni olarak *rpl-17* genlerinin rölâtif ifadelerinin seviyeleri gerçek zamanlı PZR ile tespit edilmiştir.

Bulgular: Her iki tür için *Origanum sp* yağının en iyi anestezi-doz ilişkisi 50 ve 75 µL/L, *Eucalyptus sp* yağının ise 300 µL/L olarak tespit edilmiştir. Kortizol seviyesi anesteziye 2 saat sonra en yüksek seviyede tespit edilmiş kontrol grubu ile yeni anestetikler arasında istatistiksel olarak önemsiz seviyede farklılık tespit edilmiştir. HSP gen ifadesi tüm dokularda ve zaman dilimlerinde negatif kontrolü ile istatistiksel bir fark göstermemiştir. GR gen ifadesi böbrek dokusunda 6. ve 24. saatlerde negatif kontrol grubundan istatistiksel olarak önemli seviyede düşük tespit edilmiştir. Karanfil yağı 0. zaman diliminde solungaç dokusunda HIF geni ifadesi diğer anestetiklere göre daha yüksek tespit edilmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Tüm biomarker analizleri göz önüne alındığında kekik yağının karanfil yağından daha az strese sebep olduğu ancak ökaliptus yağının her ikisinden daha yüksek strese sebep olduğu belirlenmiştir. kekik yağının karanfil yağına göre su ürünlerinde kullanılabilecek iyi bir anestetik madde olduğu belirlenmiştir.

Teşekkür: Bu araştırma AB 7. Çerçeve Programı kapsamında (FP7/2007–2013) AQUAEXCEL Proje Konsorsiyumu (Proje No: 262336) ve Akdeniz Üniversitesi BAP Koordinatörlüğü tarafından desteklenmiştir.

Sarıçal Gölet'inin (Yıldızeli-Sivas) Su Kalitesinin Belirlenmesi

Arzu Aydın Uncumusaoğlu¹, Ekrem Mutlu²

¹Giresun Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, Giresun

²Kastamonu Üniversitesi, Su ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü, Kastamonu
Sorumlu yazar e-posta: arzu.a.uncumusaoğlu@gmail.com

Giriş: Yaşamın devamlılığı açısından en önemli doğal kaynak olan su, medeniyetlerin yerleşim yerleri, yaşam tarzları, geçinme şekilleri ve hatta yaşam huzurları için belirleyici bir etkidir (Akın ve akın, 2007). Noktasal veya noktasal olmayan kirlilik kaynaklarından kirleticilerinin alıcı ortamını su oluşturmaktadır (Ellis vd. 1989). Atık sular nehir, göl ve deniz gibi alıcı ortamlara ulaştığında, su sütunun, sedimentin biyolojik ve fiziko-kimyasal yapısında oldukça önemli değişikliklere neden olmaktadır (Taş, 2006). Bu kirletici etkenlerinin yağışlar ve sulama suları ile çevrelerinde bulunan sucul ekosistemlere karışması önemli boyutlarda sucul ekosistemde kirliliğine sebebiyet vermektedir (Mutlu ve Aydın Uncumusaoğlu, 2016; Causape vd., 2004; Huber vd., 2000). Çok hassas ekolojik karektere sahip olan, genellikle içme suyu temini ve sulama suyu amaçlı kurulan göletler de bu kirleticilere maruz kalabilmektedir.

Gereçler ve Yöntemler: Sarıçal Göleti; Sivas ili Yıldızeli ilçesi, Sarıçal köyü sınırları içerisinde olup sulama amaçlı yapılmış homojen toprak dolgulu bir gölettir. Gölet'in hacmi 1,07 m³ olup 204 ha sulama alanına sahiptir. Gölet de su kalitesi üzerine ilk verileri tespit etmek amacıyla üç istasyonda aylık periyodla, su örnekleri alınmıştır. Su kalitesi parametrelerinden toplam 21 fiziko-kimyasal parametrenin sonuçlarına ulaşılmıştır (APHA AWWA WPCF, 1995; Anonymous, 1998). Elde edilen analiz sonuçlarının istatistik analizleri için SPSS 17.0 istatistik paket programı kullanılmış tek faktörlü varyans analizi (One-way ANOVA), (P> 0.01-0.05), Tukey çoklu aralık testi, parametreler arasındaki ilişkiyi belirlemek için Pearson korelasyon analizinden yararlanılmıştır. Ayrıca gölet su kalitesi verisini istasyonlar arasında kirlilik yüklerini karşılaştırmak için çok değişkenli analizi Hiyerarşik Küme Analizi (HKA) teknikleri ile gerçekleştirilmiştir (Liu vd., 2003). HKA gölet su kalitesi verileri başlangıçta z-ölçeği dönüşümüyle standartlaştırılmıştır (Kannel vd., 2007).

Bulgular: Yapılan analizler sonucunda Sarıçal Göleti'nin fiziko-kimyasal parametrelerinin genel ortalama değerleri ve standart hataları; çözülmüş oksijen (9,941±0,891 mg L⁻¹), tuzluluk (0,076±0,026 ‰), pH (7,794±0,228), su sıcaklığı (15,856 ±6,539°C), elektriksel iletkenlik (215,373±51,078 µS cm⁻¹), askıda katı madde (9,592±6,483 mg L⁻¹), kimyasal oksijen ihtiyacı (10,660±7,992 mg L⁻¹), biyolojik oksijen ihtiyacı (BOİ₅) (5,594±4,054 mg L⁻¹), klorür (10,174±0,510 mg L⁻¹), fosfat (0,429±0,228 mg L⁻¹), sülfat (91,840±30,167mg L⁻¹), sülfid (5,120±2,251 mg L⁻¹), sodyum (55,985±7,241 mg L⁻¹), potasyum (11,567±1,138 mg L⁻¹), toplam sertlik 272,859±17,857 (CaCO₃ mg L⁻¹), toplam alkalinite (272,503±17,758 CaCO₃ mg L⁻¹), magnezyum (35,580±8,399 mg L⁻¹), kalsiyum (36,694±7,880 mg L⁻¹), nitrit (0,009±0,021 mg L⁻¹), nitrat 3,622±2,777 mg L⁻¹), amonyum (0,004±0,003 mg L⁻¹) olarak tespit edilmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Bulgular 2015 yılında yayınlanan Yüzey Su Kalitesi Yönetim Yönetmeliğinin kıta içi yüzey su kaynaklarının kalite kriterlerine göre sınıflandırılması yapıp en yüksek ve en düşük değerlere göre değerlendirildiğinde; ÇO, pH, Eİ, NH₄ bakımından temiz su (Sınıf I), sıcaklık KOİ, Cl, NO₃ bakımından az kirlenmiş (Sınıf II), BOİ₅, NO₂, SO₃ bakımından kirlenmiş su ve PO₄ bakımından da çok kirlenmiş (Sınıf IV) özelliğindedir. Sıcaklık ve Ph değerleri değişimleri küresel iklim değişikliklerinin göstergesidir. Gölette yüksek oranda bulunan fosfatın kaynağını topraktan suya karışan gübre, İnsan ve hayvan dışkıları veya Deterjanlar ve temizlik maddelerinin suya ulaşmış olabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Gölet, Su kirliliği, Pearson korelasyon analizi, Hiyerarşik Küme Analizi (HKA)

Bendimahi Çayı (Van-Muradiye) Üzerindeki HES'lerin Balıklar ve Akarsu Ekosistemi Üzerine Etkileri

Mustafa Akkuş¹, Mustafa Sarı², Elif Sena Yücel³

¹ Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Avlama ve İşleme Teknoloji Bölümü, Van

² Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi, Bandırma/Balıkesir

³ Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Zeytinburnu/İstanbul
Sorumlu yazar e-posta: makkus@yyu.edu.tr

Giriş: Ülkemizdeki enerji açığı oldukça önemli bir şekilde kendini hissettirmeye başlamıştır. Ortaya çıkan bu enerji açığının kapatılmasında temiz ve yenilenebilir enerji kaynağı olarak tanımlanan HES'ler büyük bir enerji üretim kaynağı olarak görülmektedir. HES'lerin akarsu ekosistemleri üzerinde birçok olumsuz etkiye sahip oldukları bilinmektedir. Bu etkileri, su kalitesinde meydana gelen bozulmalar, balıklar üzerinde oluşan etkiler ve HES'lerin inşa aşamasında akarsuyun fiziki habitat yapısında görülen bozulmalar olarak sıralamak mümkündür. Farklı akarsu ekosistemlerine göre, büyüklük ve türleri değişen bu olumsuz etkilerin belirlenerek ortaya konulması problemlerin çözümüne yardımcı olacaktır. 2015-2016 yılları arasında yapılan bu çalışma Van Gölü'ne dökülen en yüksek debiye sahip akarsu olan Bendimahi Çayı'nda yürütülmüştür. Çalışmada çay üzerinde, Çaldıran ve Muradiye ilçe sınırları içerisinde, kurulu olan iki adet nehir tipi HES'in akarsuyun fiziki habitat yapısı ve balıklar üzerine etkisi incelenmiştir.

Gereçler ve Yöntemler: Balık örneklemeleri, bir yıl boyunca aylık olarak, HES'lerin alt ve üst kısımlarında 12 volt DC ve 7-14 amperlik akü ile çalışan, 650 W çıkış gücüne sahip elektroşok cihazı, serpmeye ağ ve göz açıklığı 2-4 mm olan balık kepçeleri kullanılarak yapılmıştır. Fiziki habitat yapısının belirlenmesinde akarsu habitatını balıkları dikkate alarak değerlendiren Hızlı Habitat Değerlendirme Metodu kullanılmıştır.

Bulgular: Çalışma sonunda Çaldıran ilçe sınırları içerisinde yer alan HES'in akarsuyun balıkların yaşamı için en uygun yerine kurulduğu ve önemli bir habitat kaybına yol açtığı belirlenmiştir. Her iki HES'in yukarı kısımlarında, sediment birikimi nedeniyle balıkların yaşamadığı yaklaşık 1.5 km² büyüklüğünde bir bölgenin olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca HES'lere inşa edilen balık geçitlerinin konumlarının balıklar için uygun olmadığı belirlenmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Bendimahi Çayı üzerindeki HES'lerin neden olduğu sorunların, ülkemizdeki diğer HES'lerdeki sorunlar ile benzer olduğu görülmektedir. Ülkemizdeki yeni HES'lerin inşasında bu sorunların dikkate alınması akarsu ekosistemi ve balıklar için yararlı olacaktır. Ayrıca HES'lerdeki balık geçitlerinin düzenli temizlenmesi geçitlerin sağlıklı çalışmasını sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Hidroelektrik elektrik santrali, Akarsu habitatı, Balık geçidi, Bendimahi Çayı



Güneydoğu Karadeniz’de Calanoid Kopepod *Calanus euxinus* Diyeti

Ülgen Aytan, Yasemen Şentürk, F. Başak Esensoy Şahin

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, Rize
Sorumlu yazar e-posta: ulgen.kopuz@erdogan.edu.tr

Giriş: Karadeniz’de bugüne kadar zooplankton kompozisyonu, zooplankton biyomasının alansal ve zamansal değişimi ve çevresel faktörlerle etkileşimine odaklanılmış, kopepod besin tercihi ise mide pigment analizi yoluyla rapor edilmiştir. Güneydoğu Karadeniz’de gerçekleştirilen bu çalışma ile mesozooplanktonun baskın katılımcılarından Calanoid kopepod *Calanus euxinus* diyetine eş zamanlı olarak ototrofik ve heterotrofik avların katılımı Karadeniz’den ilk kez detaylı olarak rapor edilmektedir.

Gereçler ve Yöntemler: Güneydoğu Karadeniz’de Mayıs 2015-Nisan 2016 tarihleri arasında nehir ağzı ve kıyısularda gerçekleştirilen beslenme deneyleri ile *Calanus euxinus* diyeti araştırılmıştır. Deneyler için *Calanus euxinus* bireyleri ilk 200 m’lik su kolonundan Hydrobios Hensen plankton kepçesi ile toplanmıştır. İnkübasyon için doğal komuniteleri içeren deniz suyu örnekleri klorofil maksimum derinliğinden alınmıştır. Deney başlangıcı ve bitiminde mikrofito- ve mikrozooplankton biyomaları hesaplanmıştır. Mikrofitoplankton, diatom ve ototrofik dinoflagellat, mikrozooplankton ise heterotrofik dinoflagellat, siliyat ve mikrometazoa olarak değerlendirilmiştir. *Calanus euxinus*’un bu gruplar üzerindeki filtrasyon ve tüketim hızlarının hesaplanmıştır.

Bulgular: Çalışma süresince *Calanus euxinus* tüketim hızı nehir ağzında mikrofítoplankton için 0-2.733 (0.669±1.089) µgC. kopepod. g⁻¹, mikrozooplankton için 0-0.669 (0.315±0.28) µgC. kopepod. g⁻¹ arasında değişim göstermiştir. Fitoplankton aşırı artışları esnasında en yüksek tüketim hızı (0.548±1 µgC. kopepod. g⁻¹) diatomlar için hesaplanmıştır. *Calanus euxinus* tüketim hızı kıyı istasyonunda mikrofítoplankton için 0-2.47 (0.768±1.017) µgC. kopepod. g⁻¹, mikrozooplankton için 0-0.720 (0.316±0.260) µgC. kopepod. g⁻¹ arasında değişim göstermiş ve en yüksek tüketim hızı (0.428±0.67 µgC. kopepod.g⁻¹) diatomlar için hesaplanmıştır. Genel olarak değerlendirildiğinde nehir ağzında mikrofítoplankton *Calanus euxinus* diyetine ortalama % 46 (% 0-85) katkı yaparken, mikrozooplanktonun katkısı ortalama % 54 (% 0-99) olarak hesaplanmıştır. Mikrofitoplanktonun *Calanus euxinus* diyetine katkısı kıyısularda ise ortalama % 40 (% 0-89) , mikrozooplanktonun katkısı ise ortalama % 60 (% 11-100) olarak hesaplanmıştır. Av gruplarının kopepod diyetine ve doğal ortamda bulunma frekansları ile hesaplanan göreceli tercih indeksine göre mikrozooplankton tercih edilen av grubu olmuştur.

Sonuç ve Tartışma: Güneydoğu Karadeniz’de *Calanus euxinus* seçici beslenme davranışı sergilemiş ve mikrozooplankton tercih edilen av grubu olmuştur. Bölgede birincil üretimin baskın otlayıcısı olan mikrozooplankton, kısa süreli fitoplankton blomları dışında kalan kritik periyotlarda *Calanus euxinus*’un ana besin kaynağı olmuştur. Çalışma sonuçları güneydoğu Karadeniz’de mikrozooplanktonun birincil üreticiler ile mesozooplankton arasında çok önemli bir link olduğunu doğrulamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Calanus, Kopepod, Mikrozooplankton, Seçici beslenme, Karadeniz

Teşekkür: Bu çalışma TÜBİTAK 114Y232 nolu “Güneydoğu Karadeniz Planktonik Besin Zincirinde Mikrozooplanktonun Rolü” başlıklı proje tarafından desteklenmiştir. Deniz çalışmalarındaki yardımlarından ötürü Yrd. Doç. Dr. İlknur YILDIZ, Yrd. Doç. Dr. Ertuğrul AĞIRBAŞ, Yrd. Doç. Dr. Rahşan Evren MAZLUM, Rıza USTA, Mustafa BAKIRCI ve Yusuf ÖZDEN’e teşekkür ederiz. Ayrıca R/V SURAT ARASTIRMA, R/V DENAR and R/V KARADENİZ ARAŞTIRMA gemi adamları ve kaptanlarına çalışma esnasındaki desteklerinden ötürü teşekkür ederiz.

İznik Gölü'ne Akan Derelerden Yakalanan Tatlısu Kefali'nin (*Squalius cii*) Bazı Biyolojik Özellikleri

Özcan Gaygusuz¹, Elif Ece Serezli², Zeynep Dorak¹, Çiğdem Gürsoy Gaygusuz^{3,4}, Reyhan Akçaalan¹

¹*İstanbul Üniversitesi, Su Bilimleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, İstanbul*

²*İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul*

³*Trakya Üniversitesi, Keşan MYO, Su Ürünleri Programı, Edirne*

⁴*Trakya Üniversitesi, Su Ürünleri Araştırma ve Uygulama Merkezi, Keşan, Edirne*

Sorumlu yazar e-posta: ozcangaygusuz@gmail.com, ozcan.gaygusuz@istanbul.edu.tr

Giriş: Türkiye'nin 5. ve Marmara Bölgesi'nin ise en büyük gölü olan İznik Gölü'nde 19 balık türü yaşamaktadır. Bununla birlikte türlerin büyük bir kısmının biyolojik özellikleri hakkında çok az bilgi mevcuttur. Bu çalışmada İznik Gölü'ne akan bazı derelerden elde edilen tatlısu kefali *Squalius cii* (Richardson, 1857)'nin bazı biyolojik özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Gereçler ve Yöntemler: *S. cii* örnekleri İznik Gölü'ne akan Sölöz, Kıran ve Çakırca derelerinden Aralık 2013-Kasım 2014 tarihleri arasında elektroşok cihazı kullanılarak yakalanmıştır. Soğuk şartlarda laboratuvara getirilen örneklerde standart metodlara göre boy (SL) ve ağırlık ölçümleri yapıp boy-ağırlık ilişkisi hesaplanmış, ayrıca cinsiyet tayinleri yapılmıştır.

Bulgular: Çalışılan 3 dereden toplam 113 adet *S. cii* elde edilmiştir. 12 aylık örnekleme periyodunda Mart, Haziran, Ağustos, Ekim ve Kasım aylarında çalışılan derelerden türe ait bireyler elde edilememiştir. Yakalanan balıkların boy ve ağırlık değerleri sırası ile 2,9-23,8 cm ve 0,43-315,10 g arasında değişmiştir. Ortalama boy 12,0 cm, ağırlık ise 47,79 g olarak hesaplanmıştır. Çalışılan balıklardan 42'sinin dişi, 44'ünün erkek birey olduğu tespit edilmiş, ancak 27 bireyin cinsiyeti tayin edilememiştir. Dişi:Erkek oranı 1,0:1,05 olarak hesaplanmış ve fark olmadığı hesaplanmıştır ($\chi^2_{(0,05, 1, 3,841)} = 0,047$). Boy ve Ağırlık arasındaki ilişki değerlendirildiğinde a : 0,0137, b : 3,0515 ve r değeri ise 0,991 olarak bulunmuştur.

Sonuç ve Tartışma: İznik Gölü'nden yakalanan 33 birey üzerinde yapılan daha önceki çalışmada boy (TL) değerlerinin 19,3-33,0 cm arasında değiştiği bildirilmiş ve boy-ağırlık arasındaki ilişki a : 0,0115, b : 3,02 ve r^2 : 0,968 olarak hesaplanmıştır. Daha önce elde edilen bu veriler ile mevcut çalışmada derelerden yakalanan 113 bireyden elde edilen sonuçları karşılaştırdığımızda en küçük-büyük boy değerlerinin farklı olduğu, ancak a , b ve r^2 değerlerinin birbirine yakın olduğu görülmüştür. Bu çalışma sonucunda tespit edilen cinsiyet oranları İznik Gölü'nde *S. cii* ile ilgili ilk bulgulardır.

Anahtar Kelimeler: Akarsu, Balık, Büyüme, Cinsiyet

Teşekkür: Saha çalışması sırasındaki katkılarından dolayı Dr. Cenk Gürevin, Uzman Dr. Latife Köker, Su Ürünleri Mühendisi Ayça Oğuz'a teşekkür ederiz.

Denizel Organizmalardan Elde Edilen Bileşiklerin Farmasötik ve Nutrasötik Etkilerinin Araştırılması

Canan Yağmur Karakaş¹, Didem Özçimen¹

¹Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya-Metalurji Fakültesi, Biyomühendislik Bölümü, İstanbul
Sorumlu yazar e-mail: ozcimen@yildiz.edu.tr

Deniz ekosistemleri, insan beslenmesi ve sağlığı için sayısız kaynak sağlayan karasal ekosistemlere kıyasla çok çeşitli canlı organizmalara sahiptir. Denizel türler, tüm okyanus ekosistemlerinde habitatlara sahip çok yönlü farklı grupları içerir ve bu grupların yaşam alanları kuşaklar arası bölgeden derin deniz çevresine kadar uzanır. Deniz omurgasızlarına ait organizmalar, makroalgler, mikroalgler, bakteri ve siyanobakteriler, bazı balık türleri ve kabuklu deniz canlıları yaşadıkları ortama adaptasyon olarak sekonder metabolitleri üretir. Bu sekonder metabolitler çoklu doymamış yağ asitleri (PUFA'lar), steroller, proteinler, polisakkaritler, antioksidanlar ve pigmentler gibi biyolojik açıdan aktif bileşikler içerir. Deniz temelli farmasötik ve nutrasötik ürün olarak değerlendirilebilen biyoaktif bileşenler, deniz bitkileri, mikroorganizmalar ve süngerler gibi hepsi kendi biyomoleküllerini içeren çok sayıda kaynaktan türetilir. Denizde yaşayan canlılardan elde edilen doğal ürünler, yüzyıllar boyu çeşitli hastalıkları önlemek ve iyileştirmek için umut verici bir biyoaktif molekül kaynağı olarak kullanılmışlardır. Bu nedenle, denizel organizmalar da çeşitli hastalıkları tedavi etme potansiyeline sahip gıdaların en önemli kaynaklarından biridir. Bu biyoaktif moleküller ve ikincil metabolitler antibiyotik, antiparazitik, antiviral, anti-inflamatuar, antifibrotik ve anti-kanser aktivitelerine sahiptir. Aynı zamanda, birçok deniz temelli bileşiklerin, çeşitli hastalıkların patojenezine müdahale ettiği bildirilen çeşitli biyolojik faaliyetlere sahip oldukları tespit edilmiştir. Örneğin, balık protein hidrolizatlarının ve algal fukanlar, galaktanlar ve aljinatlardan izole edilen biyoaktif peptidlerin antikoagülan, anti kanser ve hipokolesterolemik aktiviteleri olduğu gösterilmiştir. Ek olarak, balık yağları ve deniz bakterileri omega-3 yağ asitlerinin önemli kaynaklarıdır, kabuklular ve yosunlar ise karotenoidler ve fenolik bileşikler gibi güçlü antioksidanlar içerir. Bu organizmalardan üretilen bileşikler, genellikle bir enzim olan hedef moleküller için yüksek bir özgüllük ile enfeksiyöz ve enfeksiyöz olmayan hastalıklar için terapötik maddeler olarak etkilidir. Denizel kaynaklı ürünlerden elde edilen bu bileşenler, anti kanser veya anti-inflamatuar etki gibi sağlık yararları ile birlikte avantajlı fizyolojik etkilere sahip oldukları için işlevsel gıda maddeleri ve farmasötik ürün olarak kullanımlarda mükemmel potansiyele sahiptir. Son yıllarda denizel kaynaklı bileşenlerin farmasötik ve nutrasötik alanlarda kullanımları ilgili araştırmalar artarak devam etmektedir. Bu bağlamda, özellikle biyomühendislik alanında denizel kaynaklı hammaddelerin farklı amaçlarla çalışılması son yıllarda yaygınlaşmıştır. Bu çalışmada denizel alandaki kaynakların biyomühendislik kapsamında hem farmasötik hemde gıda alanındaki kullanımları detaylı olarak sunulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Denizel organizma, Sekonder metabolit, Farmasötik, Nutrasötik, Antikanser, Antiinflamatuar

Bakır Alaşım Ağ-Kafes ve Beton Havuz Sistemlerinde Yetiştirilen Gökkuşaağı Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) Kan Parametrelerindeki Değişimler

Ümit Acar¹, Osman Sabri Kesbiç², Barbaros Celikkol³, Sevdan Yılmaz⁴,
Bayram Kızılkaya⁴, Musa Bulut⁴, Yeşim Büyükkates⁴, Barış Özalp⁴, Ümüt
Yiğit⁴, Kaan Gürses⁴, Murat Yiğit⁴

¹Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Bayramiç Meslek Yüksekokulu, 17700, Bayramiç-Çanakkale

²Kastamonu Üniversitesi, İnebolu Meslek Yüksekokulu, 37100, İnebolu-Kastamonu

³University of New Hampshire, Departments of Mechanical and Ocean Engineering,
New Hampshire, NH – USA

⁴Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Fakültesi, 17100, Çanakkale
Sorumlu yazar e-posta: umitacar@comu.edu.tr

Giriş: Kan parametreleri, balıklarda çevresel şartlar, hastalık durumları, kültür koşulları başta olmak üzere birçok değişkene bağlı farklılıklar gösterebilecek, ayrıca bu farklılıklara bağlı canlıların sağlık durumuyla alakalı yorum yapmaya fırsat verecek verilerdir. Balıkların yoğun olarak bir arada tutulduğu üretim sistemlerindeki su koşulları, doğal yaşam alanlarındaki su koşullarına ne kadar yakın özelliklere sahip olursa, üretim başarısı da o derece yüksek olabilmektedir. Stok yoğunluğu, sistem tasarımı, besleme stratejisi gibi yetiştiricilik faaliyetleri esnasında gerçekleşen durumlar canlı gönencini anlık veya periyodik olarak değiştirebilir. Bu çalışmada denizde bulunan bakır alaşımlı ağ kafeslerde yetiştirilen ve kaynak suyu ile beslenen beton havuzlarda yerleştirilen aynı büyüklükteki gökkuşaağı alabalıklarının (*Oncorhynchus mykiss*) kan parametrelerindeki değişimleri ortaya konularak, üretim başarısını doğrudan etkileyebilen balık refahı yönünden değerlendirmelerin yapılması amaçlanmıştır.

Gereçler ve Yöntemler: Çalışmada 28-30 g aralığındaki gökkuşaağı alabalıkları kullanılmıştır. Balıklar çalışmanın gerçekleştirildiği kafes ve havuz ortamlarında 1 ay süreyle adaptasyonları tamamlanana kadar ticari alabalık yemiyle beslenmiştir. Adaptasyonlarının tamamlanmasının ardından her gruptan rastgele seçilen 6 balıktan kan örnekleri hayvan gönenci gözetilerek 5 ml'lik plastik enjektörle kaudal venadan alınmıştır. Alınan kan örneklerinin bir kısmı hematolojik analizler için antikuagulant tüplere diğer bir kısmı ise biyokimyasal analizler için jelli tüplere stoklanarak ivedi şekilde laboratuvara getirilmiştir. Hematoloji analizleri, otomatik hematoloji analizörü (MINDRAY BC-2800) ile yapılmıştır. Biyokimyasal analizler için alınan kan 4000 rpm devirde 10 dakika santrifüj edilip kan serumu ayrıldıktan sonra analizleri kit (Bioanalytic) kullanılarak spektrofotometrede yapılmıştır.

Bulgular: Hematolojik analizler neticesinde deniz ortamında bakır alaşımlı kafeslerde bulunan balıkların hematokrit seviyeleri (Hct: %29,89), eritrosit (EM: $2,34 \times 10^6 \text{ mm}^{-3}$) ve hemoglobin (Hb: $9,29 \text{ g dL}^{-1}$) miktarları havuzda bulunanlara nazaran daha yüksek bulunmuştur. Serumda yapılan analizler neticesinde havuzda bulunan balıkların glukoz değerleri (GLU: $90,54 \text{ mg/dL}$), kafeslerden bulunanlara nazaran daha yüksek, serum toplam protein değerleri (TPROT_{2,93} g/dL) ise kafestekilere nazaran düşük bulunmuştur.

Sonuç ve Tartışma: Kan parametreleri balıklarda sağlık parametreleri, gönenc unsurlarının tespiti için son derece öneme sahiptir. Özellikle serum GLU seviyesi balıklarda stres parametresi olarak kabul görmüştür. Bu kabule göre yapılan çalışmada tatlısu havuzunda yetiştirilen balıkların stres seviyelerinin deniz ağ kafeslerdekilere nazaran fazla olduğu düşünülmektedir. TPROT seviyesi ise balıklar için sağlık kriterleri arasındadır. Yapılan analiz sonuçlarına göre deniz ağ-kafesinde yetiştirilen balıkların TPROT seviyeleri göz önünde bulundurulduğunda tatlısu havuzunda yetiştirilenlerden daha yüksek olduğu, bu bağlamda daha sağlıklı oldukları gözlenmiştir. Yapılan çalışma sonuçlarına göre denizde bakır alaşımlı ağ-kafes ortamının tatlısu beton havuz sistemine göre gökkuşaağı alabalıkları için daha sağlıklı ve az stresli bir ortam olduğu neticesine varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Gökkuşaağı alabalığı, Bakır alaşımlı ağ, Hematoloji, Kan parametreleri

Teşekkür: Bu araştırma, International Copper Association tarafından ICA PROJECT NO. ENV- 25686 A-12 (2013) no'lu proje kapsamında desteklenmiştir.

Siyanobakteri Kaynaklı Tat ve Koku Bozulmalarının Moleküler ve Analitik Yöntemlerle Tespiti

Zuhal Tunç¹, Reyhan Akçaalan¹

¹*İstanbul Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, İstanbul*
Sorumlu yazar e-posta: zuhal.t@istanbul.edu.tr

Giriş: Siyanobakteriler; peptitler, alkaloidler, poliketitler ve terpenler gibi farklı kimyasal yapıda çok çeşitli sekonder metabolitler üretmektedir. Geosmin ve MİB (2-methylisoborneol), sekonder metabolitlerin en geniş bölümünü oluşturan terpenler grubunda yer alan ve tatlısularda yaygın olarak tat ve koku sorunlarına neden olan iki sekonder metabolittir. Sudaki başlıca üreticileri ise siyanobakterilerdir. Geosmin ve MİB üreticisi siyanobakteri türlerinin belirlenmesinde PCR (Polimeraz Zincir Reaksiyonu) kullanımı oldukça pratik ve ekonomik bir yöntemdir. Ancak, Geosmin ve MİB gibi sınırlı sayıda genetik verinin bulunduğu tat ve koku bozucu maddelerin belirlenmesinde analitik yöntemler de oldukça önemlidir. Bu çalışmada İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi İçsular Biyolojisi Anabilim Dalı Alg Kültür Koleksiyonunda yer alan örneklerde moleküler ve analitik yöntem kullanılarak Geosmin ve MİB varlığı/potansiyeli değerlendirildi.

Gereçler ve Yöntemler: Örneklerde Geosmin ve MİB miktar tespiti için GC-MS (Gaz kromatografisi-kütle spektrometresi) kullanıldı. Örnekler, SPME (katı faz mikroekstraksiyon) yöntemi ile ekstrakte edildi. Moleküler yöntemlerle Geosmin ve MİB üreten genlerin tespitinde nükleik asit izolasyonu için, Ksantojenat yöntemi kullanıldı. Geosmin ve MİB PZR deneyleri hedef nükleotit dizilerine özgün seçilen primerler aracılığıyla yürütüldü.

Bulgular: Siyanobakteri kültürlerinde yapılan GC-MS analizi sonucunda *Microcystis aeruginosa*, *M. flos-aquae*, *M. wessenbergii*, *Anabaena mendatoc*, *Nodularia spumigena* ve *Planktothrix rubescens* kültür örneklerinde ortalama koku eşik değerinin altında (<10 ng/l) MİB tespit edildi. Bu örneklerde yapılan MİB ve Geosmin PZR'da ise ürün elde edilemedi. *Planktothrix* sp. örneğinde 6,5 µg/l MİB ve 480 ng/l Geosmin, *Phormidium* sp. örneğinde 400 ng/l MİB ve 13 µg/l Geosmin ölçüldü. PZR analizi sonucunda da bu örneklerde hem MİB hem de Geosmin sentaz genlerinin varlığı belirlendi.

Sonuç ve Tartışma: Yapılan çalışmada siyanobakterilerin Geosmin ve MİB üretimi moleküler ve analitik yöntemler kullanılarak tespit edildi. Kültür örneklerinin büyük kısmında PCR ürünü elde edilememesi; siyanobakterilere özgü genetik varyasyonlardan kaynaklı olabilmektedir. Bu konuda daha fazla sayıda tür ile yapılacak olan yeni çalışmaların ülkemizde meydana gelen tat ve koku sorunlarının çözümünde katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Siyanobakteri, Koku, PCR, GC-MS, Geosmin, 2-methylisoborneol

Teşekkür: Bu çalışma, İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yürütücü Sekreterliği ve TÜBİTAK 2210-C Öncelikli Alanlara Yönelik Yurt İçi Yüksek Lisans Burs Programı ile desteklenmiştir.

Sırakaraağaçlar Deresinde Anyonik Deterjan Kirliliğinin Araştırılması

Ayşe Gündoğdu¹, Erdi Gültepe², Uğur Çarlı³

¹*Sinop üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Akliman, Temel Bilimler Bölümü, Sinop.*

²*Özel Sektör, Kayseri.*

³*Sinop üniversitesi, Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Uygulama Merkezi, Sinop.*

Sorumlu yazar e-posta: aysegundogdu57@hotmail.com

Giriş: Yüzey aktif maddeler, yüzey gerilimini düşüren yüksek molekül ağırlıklı polar bileşiklerdir ve kullanım alanı (gıda, ilaç, ve endüstride vb.) oldukça geniştir. Deterjanlar ise yüzey aktif özelliklere sahip organik maddelerden oluşan karışımlardır ve evlerde, endüstride çok fazla kullanılan kimyasal maddelerdir. Bu yüzden deterjanların doğal sulara karışma ihtimali yüksektir. Deterjan aktif maddeleri alıcı sularda su özelliklerine bağlı olarak yüksek derişimler de köpük oluştururlar. Oluşan köpükler su yüzeyini kaplayarak havalandırmaya ve oksijen alışverişine engel olabilirler. Deterjan aktif maddesi boşaltıldıkları alıcı sularda biyokimyasal reaksiyonlarla ayrışır ve bu ayrışma sırasında ortamdaki çözünmüş oksijeni tüketirler. Bu oluşum sonucu ani oksijen eksikliği meydana gelebilir ve suyun fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliği bozulabilir.

Gereçler ve Yöntemler: Çalışma, Sinop ili Sırakaraağaç Deresi'nde Mayıs 2014 - Nisan 2015 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Örneklem istasyonları kirleticili kaynakların bulunduğu yerler tespit edilerek belirlenmiştir. Ölçümler aylık olarak, 4 ayrı istasyonda yapılmıştır. Su kaynağının su kalitesini belirlemek için anyonik deterjan ve bazı fizikokimyasal parametre [pH, sıcaklık, iletkenlik, tuzluluk, çözünmüş oksijen, toplam sertlik, kimyasal oksijen ihtiyacı, polisiklik aromatik hidrokarbonlar, toplam nitrat (NO₃+NO₂), fosfor (PO₄-P)] ölçüm ve analizleri yapılmıştır. Anyonik yüzey aktif maddenin toplam konsantrasyonlarının miktarının belirlenmesi için kolorimetrik yöntem (MBAS) kullanılmıştır (APHA, 1976; Egemen ve Sunlu, 1996). Su kalite parametrelerinin istatistiksel analizleri çift yönlü varyans analizi ile değerlendirilmiştir.

Bulgular: Sırakaraağaçlar deresinin su kalitesini belirlemek amacı ile çalışma planlanmıştır. Anyonik deterjan ölçüm sonuçları mevsimsel olarak değerlendirildiğinde, ortalama değerlerin sonbahar mevsiminde maksimum düzeyde olduğu belirlenmiştir. S1, S2, S3 ve S4 istasyonlarında sırasıyla 0.668 ± 0.019 , 0.667 ± 0.022 , 0.641 ± 0.044 ve 0.702 ± 0.027 (mg /L) olduğu saptanmıştır. Minimum değerler ilk 3 istasyonda (S1: 0.123 ± 0.011 ; S2: 0.133 ± 0.014 ; S3: 0.104 ± 0.028) ilkbahar mevsiminde, S4 (0.107 ± 0.013) istasyonunda ise yaz mevsiminde elde edilmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Elde edilen veriler doğrultusunda Sırakaraağaçlar Deresinin Kıtaiçi Su Kaynakları Sınıflarına göre; anyonik deterjan düzeyinin II. ve III. sınıf kalitede olduğu belirlenmiştir. Dere üzerinde jeolojik yapının, su debisinin, iklim koşullarının, hava hareketlerinin, insan kökenli faaliyetlerin etkili olduğu düşünülmektedir. Su kaynağı olarak sürdürülebilirliğinin sağlanabilmesi için; korunmasına, iyileştirilmesine yönelik tedbirlerin alınması ve çevreyi koruma bilincinin oluşturulması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Anyonik deterjan, Su, fiziko-kimyasal, Sırakaraağaçlar Deresi, Sinop.

Teşekkür: Bu proje Sinop Üniversitesi Rektörlüğü Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) birimi tarafından SÜF-1901.13-05 nolu proje ile desteklenmiştir. Desteklerinden dolayı Sinop Üniversitesi Rektörlüğüne teşekkür ederiz.

Atrazinin *Microcystis aeruginosa* Metabolizması Ve Siyanotoksin Üretimine Etkisi

Egemen Aydın¹, Latife Köker¹, Zuhale Tunç¹, Reyhan Akçaalan¹, Meriç Albay¹

¹*İstanbul Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, İçsular Biyolojisi Anabilim Dalı, İstanbul*
Sorumlu yazar e-posta: egemen.aydin@istanbul.edu.tr

Giriş: Atrazin dünyada en yaygın kullanılan pestisitlerden biridir. Bu sebeple atrazinin ekolojik etkileri ile ilgili pek çok çalışma yürütülmüştür. Ancak, atrazinin alg metabolizmasına etkilerine yönelik bilgi eksikliği bulunmaktadır. İçsularda aşırı artış yapan bir siyanobakteri türü olan *M. aeruginosa* aynı zamanda siyanotoksin üretmektedir ve siyanotoksin üretimini tetikleyen mekanizmaları ile bu mekanizmaların çevresel kirleticilerin baskısı altında değişimi hakkında çok az çalışma vardır. Bu çalışmada atrazinin iki farklı konsantrasyonunun (10 µg/L ve 100 µg/L) *M. aeruginosa*'nın metabolik faaliyetleri ve siyanotoksin üretimi üzerine etkileri araştırılmıştır.

Gereçler ve Yöntemler: DeneySEL çalışma, atrazin içeren negatif kontrol, atrazin içermeyen *M. aeruginosa* kontrol grubu ve iki farklı atrazin konsantrasyonuna maruz bırakılan *M. aeruginosa* kültürlerinden oluşacak şekilde planlanmış ve her deney grubu üç tekrarlı olarak yürütülmüştür. Algler 96 saat boyunca inkübe edilmiş ve 6, 24, 48, 72 ve 96. saatlerde numune alınmıştır. Numunelerde alglerin gelişimi hücre sayımı ile belirlenmiş, siyanotoksin ve atrazinin kantitatif analizi ile hedeflenmemiş izlemeye bağlı metabolit analizi Thermo Exactive yüksek çözünürlüklü kütle spektrometresi ile yapılmıştır.

Bulgular: Atrazinin düşük konsantrasyonu *M. aeruginosa*'nın çoğalmasını %10 azaltırken yüksek konsantrasyonu %40 oranında azaltmıştır. Siyanotoksin (Mikrosistin-LR ve Mikrosistin-HiLR) üretiminde hücre çoğalmasının baskılanmasına bağlı bir azalma gözlenirse de yüksek konsantrasyondaki atrazinin hücre başına düşen siyanotoksin üretimini artırdığı gözlenmiştir. Ayrıca atrazinin temel olarak amino asit sentezleme metabolik yollarını baskılayarak *M. aeruginosa*'nın gelişimini engellediği bulunmuştur. *M. aeruginosa*'nın genel metabolizmasında ilk 48 saatte büyük bir değişim gözlenmezken, 48 saat sonrasında atrazin içeren ve içermeyen inkübasyonlarda istatistiksel olarak anlamlı metabolik farklılıklar görülmüştür.

Sonuç ve Tartışma: Atrazin düşük konsantrasyonda siyanotoksin üretimi üzerinde bir etki göstermemekle beraber özellikle yüksek konsantrasyonlarda siyanotoksin üretim verimini artırmış olması atrazinin sucul ekosistem üzerindeki diğer bir olumsuz etkisi olarak düşünülebilir. Düşük konsantrasyonlarda atrazinin algin gelişimine olan etkisi az (<%10) olmasına karşın, elde edilen sonuçlar toksik bir siyanobakteri türü olan *M. aeruginosa*'nın atrazin baskısı altında çoğalmasını devam ettirirken farklı metabolitler üretebileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Alg metabolizması, LC-MS, Pestisit, Siyanobakteri.

Teşekkür: Bu çalışma İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri birimi tarafından desteklenmiştir (Proje no: 24452).

Elazığ İli Su Ürünleri Sektör Analizi

**Bülent Şen, Feray Sönmez, Mehmet Tahir Alp, Ergün Aslan, Özge Alim,
Muhammed Kürşat Durna**

*Elazığ Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Elazığ
Sorumlu yazare-posta: ergun2323@gmail.com*

Elazığ ili; Keban, Karakaya, Özlüce, Kalecik Baraj Gölleri ve Hazar Gölü olmak üzere yaklaşık 68000 hektarlık önemli bir su alanına sahiptir. Bu kaynakların etkili kullanımının hedeflendiği Elazığ ilinde öncelikle su kaynaklarının özellikleri üzerinde önemli bilimsel çalışmalar yapılmaktadır. Ayrıca özel sektör tarafından su ürünlerine çok önemli ekonomik yatırımlar gerçekleştirilmektedir.

İlimiz su kaynakları üzerinde yetiştiricilik faaliyetlerinde son yıllarda ciddi gelişmeler kaydedilmiştir. 2004 yılında 13 mevcut tesisteki toplam alabalık üretimi 242 ton/yıl olmuşken, 2016 yılına gelindiğinde tesis sayısı 158'e ulaşırken, üretilen alabalık miktarı 17,300 ton/yıl'a yükselmiştir. Mevcut tesislerin toplam kapasitesinin gerçekte 32,430 ton/yıl olduğu dikkate alındığında, Keban Baraj Gölü için öngörülen yetiştiricilik hedeflerine henüz ulaşılmadığı açıkça görülmektedir. Elazığ Tarım İl Müdürlüğü, Elazığ Balıkçılık ve Su Ürünleri Şube Müdürlüğü ve Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesinin yaptığı araştırmalarda kaynakların etkin ve verimli kullanılması durumunda, gölden yetiştiricilik yoluyla elde edilecek üretim kapasitesinin gerçekte 150.000 ton/yıl Alabalık üretebilecek noktaya gelinebileceği öngörülmektedir. Öngörülen üretim rakamlarına ulaşılması, bölgemiz için yeni istihdam alanları yaratmasının yanı sıra bölgeye ve dolayısıyla ülkemize sağlanacak önemli bir iktisadi katkının da temelini oluşturacaktır.

İlin sahip olduğu su kaynakları potansiyellerine paralel olarak avcılıkta da önemli kazanımlar sağlanmıştır. İlimizde toplamda 11 su ürünleri avcılık kooperatifi ve 110 ruhsatlı tekne bulunmaktadır. Bu özelliklere bağlı olarak ilimizde 2016 yılında toplam avcılık yoluyla elde edilen su ürünleri istihsalı 612 ton/yıl olmuştur. İlin sahip olduğu 68.000 hektarlık su alanı ve buna bağlı oluşan avlak sahasının büyüklüğü dikkate alındığında, avcılık yoluyla yakalanan balık miktarının oldukça düşük olduğu açıkça görülmektedir. Anlaşıldığı üzere, göldeki avcılığın optimizasyonu için gölde faaliyet gösteren balıkçı gemilerinin ve av aletlerinin geliştirilmesi büyük önem taşımaktadır.

Bölgemizde olta balıkçılığına çok uygun alanlar bulunması, olta balıkçılığının önümüzdeki yıllarda gelişmesine önemli katkı sağlayacaktır. Şu an itibarıyla ilimizde kayıtlı 1.145 olta balıkçısının yanısıra kayıtsız olarak bu sporu yapan kişi sayısının 10.000 civarında olduğu tahmin edilmektedir.

Elazığ Tarım İl Müdürlüğü, Elazığ Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, DSİ Keban Su Ürünleri Üretim Şube Müdürlüğü ve Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesinin birlikte yürüttükleri projeler ve çalışmalarla bölgemizdeki su ürünleri yetiştiricilik ve avcılık faaliyetleri hızla gelişmektedir. Elazığ ilinin ülkemizde alabalığın başkenti olarak anılması bu faaliyetlerin olumlu sonucunu yansıtmaktadır. Bu çalışmada ilimiz yüzey kaynaklarında yürütülen yetiştiricilik ve avcılık faaliyetlerinin sorunları analiz edilmiş ve optimizasyonu için gerekli yeniden yapılanma senaryoları tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Avcılık, yetiştiricilik, Keban Baraj Gölü, Su ürünleri, Elazığ.

Tatlısu Havuzlarında ve Bakır Alaşımli Ağlarda Yetiştirilen Gökkuşağı Alabalıklarının (*Oncorhynchus mykiss*) Büyüme Performanslarının Karşılaştırılması

**Osman Sabri Kesbiç¹, Ümit Acar², Barbaros Celikkol³, Sevdan Yılmaz⁴, Musa Bulut⁴,
Barış Özalp⁴, Yeşim Büyükkates⁴, Bayram Kızılkaya⁴, Ümüt Yiğit⁴, Kaan Gürses⁴,
Murat Yiğit⁴**

¹Kastamonu Üniversitesi, İnebolu Meslek Yüksekokulu, 37100, İnebolu-Kastamonu

²Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Bayramiç Meslek Yüksekokulu, 17700, Bayramiç-Çanakkale

³University of New Hampshire, Departments of Mechanical and Ocean Engineering,
New Hampshire, NH - USA

⁴Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Fakültesi, 17100, Çanakkale
Sorumlu yazar e-posta: okesbic@kastamonu.edu.tr

Giriş: Kültür balıkçılığı üretimi dünyada olduğu gibi ülkemizde de hızlı bir artış sürecindedir. Yayınlanan son istatistiksel verilere göre kültür balıkçılığı üretim miktarı ülkemizde $23,3 \times 10^4$ tonun üzerindedir ve bu üretimin yarıdan fazlasını gökkuşağı alabalığı yetiştiriciliği sağlamaktadır. Türün tuzluluğa karşı olan toleransı, denizel sistemlerde yetiştirilmesine de olanak sağlamıştır. Gökkuşağı alabalığı yetiştiriciliği için birçok sistem kullanılmakla birlikte, bunlardan sıklıkla tercih edilenleri havuz ve kafes sistemleridir. Yetiştiricilik için kullanılacak sistemin belirlenmesinde, yetiştirilecek türün gereksinimleri kadar önemli olan diğer bir parametre ise su kaynağının özellikleridir. Bu sebeple gökkuşağı alabalığının osmoregülasyon yeteneği sayesinde, akarsularda kurulu havuzlarda ve göllerde ağ kafeslerde yetiştirilebildiği gibi, denizel ortamlarda açık deniz ağ kafes sistemlerinde de yetiştiriciliği yaygın hale gelmiştir. Yetiştiricilik faaliyetlerinde üretim modeli, başta metabolik artıkların uzaklaştırılması ve O₂ saturasyonunun regülasyonu gibi işlevleri gerçekleştirdiğinden, karlılıkla doğrudan alakalı olan büyüme performansı ve yemden faydalanma oranını etkilemektedir. Bu sebeplerle çalışmada, denizel sistemlerde inovatif bir ürün olan bakır alaşımlı kafes ağlarında yetiştirilen gökkuşağı alabalığı ile akarsularda geleneksel olarak kullanılan havuzlardaki gökkuşağı alabalığının büyüme performansları ve yemden yararlanma oranları karşılaştırılmıştır.

Gereçler ve Yöntemler: Bu çalışmada 27,5-31,5 g aralığında toplam 15300 adet gökkuşağı alabalığı kullanılmıştır. Balıklar gönenç unsurları göz önünde bulundurularak, kafes ve havuz ortamlarının stok toleransına göre yerleştirilmiştir. Besleme çalışmasında balıklar 1 ay (30 gün) boyunca, her gün 2 kez doyana kadar beslenmiş, deneme sonunda balıklar tam şansa dayalı yöntemle seçilerek deneme sonu tartımları yapılmıştır. Grupların büyüme performansı ve yemden yararlanma hesaplamaları aşağıdaki formüllerle yapılmıştır. Yem Dönüşüm Oranı (YDO)=Tüketilen Yem/ Canlı Ağırlık Artışı, Yüzde Büyüme Oranı (YBO)=(Canlı Ağırlık Artışı)/Deneme Başı Ağırlık x 100, Spesifik Büyüme Oranı (SBO)=(ln Deneme Sonu Ağırlık-ln Deneme Başı Ağırlık)/ Deneme Gün Sayısı x 100)

Bulgular: Yapılan 30 günlük besleme çalışması neticesinde bakır alaşımlı ağ bulunan kafeslerde bulunan balıkların (YDO= 0,91, YBO(%)= 265,08, SBO(%/gün)= 4,33) büyüme performansları ve yemden faydalanma oranları, havuzlarda bulunanlara (YDO= 0,93, YBO(%)= 140,34, SBO(%/gün)= 2,94) nazaran daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Sonuç ve Tartışma: Çalışma bulguları neticesinde gökkuşağı alabalıkları bakır alaşımlı ağların asılı olduğu kafeslerde daha yüksek büyüme performansı ve yemden faydalanma oranı göstermektedir. Bu durumun bakır alaşımlı ağların bulunduğu kafes sistemlerinin, havuz sistemlerinde bulunan düşük O₂, stres faktörü gibi bazı olumsuz durumları elemine ettiğinden kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bakır Alaşımlı Kafes Ağı, Gökkuşağı Alabalığı, Büyüme Performansı, Yetiştiricilik Sistemleri

Teşekkür: Bu araştırma, International Copper Association tarafından ICA PROJECT NO. ENV- 25686 A-12 (2013) no'lu proje kapsamında desteklenmiştir.

Güneydoğu Karadeniz’de *Noctiluca scintillans* dinamiği ve mesozooplanktona katkısı

Yasemen Şentürk, Ülgen Avtan¹

¹Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, Rize
Sorumlu yazar e-posta: ulgen.kopuz@erdogan.edu.tr

Giriş: Son yarım yüzyılda Karadeniz’de zooplankton komunitelerinde önemli değişimler olmuştur. Bazı türler hemen hemen kaybolurken, bazı fırsatçı türler artış göstermiştir. Bu fırsatçı türlerden biri olan *Noctiluca scintillans*, dünya denizlerinde yaygın olarak dağılım gösteren ve red-tide yapan heterotrofik bir dinoflagellattır. Büyük boyutlu oluşu ($>200\ \mu\text{m}$) ve fagotrofik beslenme davranışından dolayı mesozooplankton içinde değerlendirilmektedir. Karadeniz’de son yıllarda *Noctiluca scintillans* aşırı artışları rapor edilmektedir. Bu çalışma ile Mayıs 2015-Nisan 2016 tarihleri arasında Güneydoğu Karadeniz yüzey sularında *Noctiluca scintillans*’a ait hücre bolluğu (hücre. m^3), çapı (μm), hacim (mm^3) ve mesozooplanktona olan katkısı araştırılmıştır.

Gereçler ve Yöntemler: Örneklemeler nehir ağzı ve kıyı sularında seçilen iki istasyonda gerçekleştirilmiştir. Zooplankton örnekleri su yüzeyinden 9:00-15:00 arasında $200\ \mu\text{m}$ göz açıklığına ve 70 cm ağız açıklığına sahip WP2 net ile 5 dk süre ile alınmış ve alınan örnekler %4’lük formaldehit ile fikse edilmiştir. Laboratuvarında örnekler ZEİSS Stemi 508 stereo mikroskop altında ana taksonomik gruplara ayrılmışlardır (copepoda, chaetognatha, appendicularia, cladocera, scyphozoa, ctenophora, *Noctiluca*, mikrometazoa yumurta ve larvası). *Noctiluca* hücre çapının belirlenmesi için 10-50 hücrenin fotoğrafları çekilmiş ve ölçümler (μm) resim yazılımı aracılığı ile gerçekleştirilmiştir. Ana taksonomik gruplara ait hücre bollukları birey. m^3 ve *Noctiluca scintillans*’a ait hücre bolluğu hücre. m^3 olarak hesaplanmıştır.

Bulgular: Örneklem süresince çalışma bölgesinde *Noctiluca scintillans* hücre çapı 352-629 μm ve hücre hacmi 0,02-0,13 mm^3 arasında değişmiştir. Yüzey sularında *Noctiluca scintillans* hücre bolluk değerleri en düşük yaz ayları, en yüksek Şubat-Mart periyodu olmak üzere 0-23357 hücre. m^3 arasında değişmiş, nehir ağzından açığa doğru artış eğilimi sergilemiştir. Toplam mesozooplankton bolluğu 10-24019 birey. m^3 arasında değişim göstermiştir. *Noctiluca scintillans* toplam mesozooplanktona en düşük katkıyı yaz aylarında yaparken, Şubat-Mayıs periyodunda toplam mesozooplanktona katkısı nehir ağzında % 79 $\pm$ 4, kıyı sularında ise % 98 $\pm$ 2 olarak belirlenmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Çalışma sonuçları *Noctiluca scintillans*’ın çapı, hacmi ve hücre bolluğu, Karadeniz’de daha önce yapılmış çalışmalarla uyum içerisindedir. Beklendiği üzere yüzey sularında ilk bahar periyodunda artış göstermiş ancak termal tabakalaşma ile birlikte yüzey sularında bulunmamıştır. Çalışma bölgesinde *Noctiluca scintillans*’ın zooplanktonun önemli bir katılımcısı olduğunu doğrulamaktadır.

Anahtar Kelimeler: *Noctiluca scintillans*, Mesozooplankton, Karadeniz

Teşekkür: Bu çalışma TÜBİTAK 114Y232 nolu “Güneydoğu Karadeniz Planktonik Besin Zincirinde Mikrozooplanktonun Rolü” başlıklı proje tarafından desteklenmiştir. Deniz çalışmalarındaki yardımlarından ötürü Yrd. Doç. Dr. İlknur YILDIZ, Yrd. Doç. Dr. Ertuğrul AĞIRBAŞ, Yrd. Doç. Dr. Rahşan Evren MAZLUM, Rıza USTA, Mustafa BAKIRCI ve Yusuf ÖZDEN’e teşekkür ederiz. Ayrıca R/V SURAT ARASTIRMA, R/V DENAR and R/V KARADENİZ ARASTIRMA gemi adamları ve kaptanlarına çalışma esnasındaki desteklerinden ötürü teşekkür ederiz.

Gökkuşaağı Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) Gonadının Farklı Bölgelerinden Alınan Yumurtaların Gelişim Performanslarının Belirlenmesi

İlker Zeki Kurtoglu^{1*}, Şevki Kayış¹, Zehra Ayça Kılınboz¹, Dilek Özdemir¹

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

*Sorumlu yazar e-posta: izkurtoglu@gmail.com

Giriş: Çalışmada, Ülkemizde yoğun olarak üretimi ve yetiştiriciliği yapılmakta olan gökkuşaağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) damızlık dişileri gonadının farklı bölgelerinden alınan yumurtaların, yavru aşamasına kadar gelişim performansları farklılıklarının ortaya konulması amaçlanmıştır.

Gereçler ve Yöntemler: Çalışmada rastgele örneklenen 3 yaşlı, sağım öncesi ağırlıkları 1.500g ve 1.600 g olan, 2 adet diş balık kullanılmıştır. İlk balık gonadı tamamen olgun (TO) balıklardan seçilirken, ikinci diş balık henüz olgunlaşmış (HO) durumda olan balıklardan alınmıştır. Yumurtaların döllenmesinde 8 erkek balıktan alınan sperm sıvısı karıştırılarak kullanılmıştır. Yumurtalar, anaç balığın karnı yarılarak örneklenmiştir. Gonadın baş, orta ve son kısmından örneklenen yumurtalar üçer paralelli olarak, modifiye zuger şişelerinde kuluçkalanmıştır. Serbest yüzmeye başlayan yavrular tül kafeslere alınmış ve 56 gün süresince gözlenmiştir. Çalışma, yavrular suni yeme tamamen alıştıklarında, kuluçkalığa yerleştirildikten sonraki 114. günde sonlandırılmıştır.

Bulgular: Çalışma sonunda TO ve HO ortalama balık ağırlıkları birbirine oldukça benzer olsa da TO grubunun gonad sonundan elde edilen yavru grubunun gelişimi oldukça zayıf olmuştur. Ortalama balık ağırlıkları TO grubunda 47,0±218,23mg ve HO grubunda 647,0±218,23mg olarak hesaplanmıştır. Her iki grupta da en iyi yaşama oranı gonadın baş kısmından alınan yumurta guruplarında elde edilirken en kötü yaşama oranı gonad ortalarından alınan yumurta grubu gelişimi de gözlenmiştir. Yaşama oranı bakımından henüz olgunlaşan gruplarının başarısı tamamen olgunlaşan gruplarından oldukça iyi bulunmuştur. TO grubunda ortalama %29,7±10,57 yaşama oranı elde edilirken, HO grubunda yaşama oranı %53,4±6,34 olarak tespit edilmiştir. Ağırlıkça en iyi gelişim gösteren grup sıralaması TO orta, TO baş, HO orta, HO son, HO baş ve TO son olarak, sırasıyla gerçekleşmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Çalışma sonunda, yavru gelişim performansının gonad olgunluğuna ve gonadın farklı kesimlerine göre değişeceği tespit edilmiştir. İleri olgun bireylerde gonadın son kısmından alınan yumurta grubunun yavru gelişiminde zayıf kaldığı, dolayısıyla balık büyüklüğü farklılaşmasının ileri periyotlarda arttığı belirlenmiştir. Henüz olgunlaşan gonatdan alınan yumurta grubunda yavruların topluca geliştiği, yaşama oranının da nispeten daha başarılı olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Gökkuşaağı alabalığı, *Oncorhynchus mykiss*, Kuluçkahane yönetimi, Gonad olgunluğu, Yaşama oranı.

Almus Baraj Gölü'nde Kafeslerde Gökkuşaağı Alabalığı Yetiştiriciliği - Sedimentin Kirlenme Durumu

Doğukan Kaya¹, Serap Pulatsü¹

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

Giriş: Ülkemizde baraj göllerinde kafeslerde yetiştiricilik - sediment etkileşimi konusundaki çalışmalar oldukça yeni ve yetersizdir. Yetiştiricilik faaliyeti sürecinde besin elementleri açısından sedimentin kirlilik düzeyini gösteren indeks kullanımına ilişkin bir çalışma ise bulunmamaktadır. Bu çalışmada kafeslerde gökkuşaağı alabalığı yetiştiriciliğinin yapıldığı baraj göllerimizden Almus Baraj Gölü'nde; a) Sedimentte organik madde, toplam karbon, toplam azot, toplam fosfor değerlerinin belirlenmesi, b) Sedimentin belirtilen besin elementlerince kirlenme durumunun farklı indeksler kapsamında ortaya konarak araştırma istasyonları ile örnekleme zamanlarının karşılaştırılması, c) Kafes işletmeleri alanına ilişkin azot ve fosfor yükü değerlerinin tahmin edilmesi amaçlanmıştır.

Gereçler ve Yöntemler: Araştırma gölde, çok sayıdaki ve üretim kapasiteleri farklı olan gökkuşaağı alabalığı kafes işletmelerinin bulunduğu alanı temsilen belirlenen iki kafes istasyonu (I, II) ile hakim akıntı yönü dışında sırasıyla 250 m ve 500 m uzakta seçilen iki kontrol istasyonunda (III, IV) yürütülmüştür. Sediment örnekleri, Nisan ve Ekim 2015 tarihlerinde belirlenen dört istasyondan Ekman-Grab kullanılarak alınmış, organik madde ve toplam fosfor analizi Kacar ve İnal (2008)'e göre, toplam organik karbon ve toplam azot Dumas metoduna göre saptanmıştır. Sedimente ilişkin kirlenme indeksi, organik indeks ve organik azot indeksi değerleri Zhang vd. (2015)'e göre hesaplanmıştır. Kafes işletmeleri alanına ilişkin azot ve fosfor yükü ise Ackefors ve Enell (1990)'a göre tahmin edilmiştir.

Bulgular: Kafes ve kontrol istasyonları kirlenme indeksi açısından karşılaştırıldığında, her iki ayda da kafes istasyonlarının daha fazla kirlenmiş olduğu belirlenmiştir. Araştırma istasyonlarından kafes alanını temsil eden II no.'lu istasyon organik indeks (≥ 0.75) ve organik azot indeksi ($> \% 0.239$) bakımından çok kirlenmiş düzeyde (IV. sınıf) saptanmıştır. Kontrol istasyonları da organik indeks (0.05-0.35) ve organik azot indeksi ($\% 0.033$ -0.066) değerleri açısından az kirlenmiş (II. sınıf) durumda bulunmuştur. Almus Baraj Gölü'nde kafes işletmeleri alanında göle bırakılan azot ve fosfor yükü değerleri sırasıyla; 15 kg N/ton - 18.2 kg P /ton balık üretimi ve 12.5 kg N/ton - 15.2 kg P/ton yem tüketimi olarak tahmin edilmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Sedimente ilişkin indeks değerleri, kafes işletmeleri alanında sedimentin besin elementlerince kirlendiğini, işletmelerin yoğun dağılım gösterdiği alandan uzaklaştıkça ise yetiştiricilik kaynaklı olası etkilerin sürdüğünü kantitatif olarak göstermiştir. Bu bağlamda kafes kaynaklı atıkların durumunun indeksler kullanarak izlenmesinin, gölde sürdürülebilir yetiştiricilik adına etkin bir araç olabileceği düşünülmektedir. Kafes işletmeleri yüksek fosfor yükü tahminleri ise yem yönetiminin önemine işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Almus Baraj Gölü, Sediment, Kirlenme indeksi, Organik indeks, Azot-fosfor yükü

Eunicida (Polychaeta: Annelida) Faunasının Marmara Denizi ve Boğazlardaki Dağılımı ve Ekolojik Özellikleri

Güley Kurt-Şahin¹, Melih Ertan Çınar²

¹Sinop Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Sinop

²Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Temel Bilimler Bölümü, Bornova-İzmir
Sorumlu yazar e-posta: gkurtsahin@sinop.edu.tr

Giriş: Bu çalışmanın amacı, Marmara Denizi ve Boğazlarda dağılım gösteren Eunicida ordosu poliketlerinin tür çeşitliliğini, yoğunluğunu, dağılımını ve ekolojik özelliklerini tespit etmektir.

Gereçler ve Yöntemler: Marmara Denizi ve Boğazlarda 25.09.2012-06.10.2012 tarihleri arasında toplam 27 kıyısız istasyonun farklı derinlik ve biyotoplarından 220 bentik örnek alınmıştır. Kayalık kıyı yapısına sahip her istasyonun supra- ve mediolittoral zonları, 20x20 cm ebatlarında bir kuadrat yardımıyla 3 replikatlı olarak örneklenmiştir. İnfra- ve sirka-littoral zonlarda kalitatif ve kantitatif örneklemeler yapılmıştır. Ayrıca 06.06.2013-26.6.2013 tarihleri arasında yumuşak substratuma sahip 50 istasyonda farklı derinliklerden (10 m, 25 m, 50 m, 100 m, 200 m, 500 m ve 1000 m), 0,1 m²'lik bir alanı örnekleyen, kutu kor ile 3 replikatlı bentik örnek alınmıştır. Örnekler kavanozlara konularak %4'lük formaldehit ile fikse edilmiştir. Laboratuvara getirilen örnekler tatlı sudan geçirilerek stereomikroskop altında ayıklanmış ve sistematik gruplara ayrılarak %70'lik alkol içeren tüplere konulmuştur. Örnekler tür veya genus seviyesinde tayin edilmiş ve her türe ait bireyler sayılmıştır. Türlerin frekans ve baskınlık değerleri saptanmış ve benzerlik indeksi kullanılarak oluşturulan matris yardımıyla parametrik olmayan MDS analizi yapılmış ve tür birliktelikleri ortaya konulmuştur.

Bulgular: Faunistik analizler sonucunda 5 familyaya ait toplam 40 poliket türü saptanmıştır. Lumbrineridae 12 tür ile en yüksek tür sayısına sahip olurken, bunu 10 tür ile Eunicidae ve 9 tür ile Dorvilleidae izlemiştir. En az tür sayısına sahip olan familya 2 tür ile Oeonidae olmuştur. Saptanan türlerden *Abyssoninoe hibernica* Doğu Akdeniz için, *Aponuphis ornata* Türkiye Denizleri için, *Marphysa fallax*, *Euniphysa italica* ve *Lumbrineris coccinea* ise Marmara Denizi için yeni kayıttır. En baskın türler çamurlu-kumlu substratunda *Eunice vittata* (%27,48) ve *Protodorvillea kefersteini* (%23,91); *Mytilus galloprovincialis* fasiyesi, *Posidonia oceanica* yatakları ve serpulid resifte *Lysidice ninetta* (sırasıyla %37,93; %79,87; %71,05); *Zostera marina* fasiyesinde ise *Lumbrineris latreilli* (%68,75) olmuştur. Kalitatif örneklerde ise 4 familyaya ait 9 tür tespit edilmiş ve *L. ninetta* en yüksek birey sayısına (90 birey) sahip olan tür olarak saptanmıştır.

Sonuç ve Tartışma: Bu çalışma sonucunda Eunicida ordosunda yer alan türlerin Marmara Denizi ve Boğazlardaki çeşitliliği, dağılımları ve ekolojik özellikleri ilk kez detaylı olarak ortaya konulmuştur. Ayrıca bu çalışmada saptanan yeni kayıtlar ile ülkemiz denizleri biyoçeşitliliğine katkı sağlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Eunicida, Polychaeta, Yumuşak substratum, Sert substratum, Çeşitlilik, Marmara Denizi, Boğazlar Sistemi

Teşekkür: Bu çalışma TÜBİTAK tarafından 111Y268 No.lu proje ile desteklenmiştir.

Güneydoğu Karadeniz Rize Sarayköy Plajında Plastik Kirliliği

Fatma Başak Esensoy Şahin¹, Furkan Karacan¹, Yasemen Şentürk¹, Ülgen Aytan¹

¹*Recep Tayyip Erdoğan. Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, Rize*
Sorumlu yazar e-posta: basakesensoy@gmail.com

Giriş: Günümüzde plastik üretimi yaklaşık 300 milyon tona ulaşmış ve en büyük atık haline gelmiştir. Bu plastik üretiminin %2-5'i denizlerde son bulmakta ve denizel çöplerin %60-80'ini oluşturarak deniz yüzeyi, dibi ve plajlara akümüle olmaktadır. Plastikler planktondan balıklara, omurgasızlara, deniz memelileri ve kuşlarına kadar birçok canlı yaşamını olumsuz yönde etkilerler. Denizel besin zincirine girerek kontamine olmuş su ürünlerini tüketme yolu ile de insan sağlığı için tehlike oluştururlar. Bu nedenle plastikler ekolojik, sosyo-ekonomik etkileri ile incelenerek üzerinde durulması gereken önemli bir konudur.

Gereçler ve Yöntemler: Güneydoğu Karadeniz Bölgesi'nde seçilen Rize ili Sarayköy plajında deniz çöpleri Haziran 2016-Mart 2017 tarihleri arasında bir yıl süreyle izlenmiştir. Plaj çöplerinin değerlendirilmesinde OSPAR (The Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic) tarafından önerilen plaj örnekleme metodolojisi kullanılmıştır. 100 m'lik alanda toplanan çöpler plastik, cam, kâğıt, metal ve diğer kategorilere ayrılmıştır. Plastikler hacimce (gr/m²) ve adet (m²) olarak değerlendirilmiştir.

Bulgular: Sarayköy plajında plastikler tüm mevsimlerde toplam çöplerin %85'den fazlasını oluşturarak dominant grup olmuştur. Plastiklerin sayıca en düşük sonbahar mevsiminde (%86), en yüksek yaz başlangıcında (%93) olmak üzere 2-4 adet/m² arasında değişmiştir. Hacimce dağılımına bakıldığında plastiklerin 7,33-30,70 gr/m² arasında değiştiği gözlenmiştir. En yaygın görülen plastikler; plastik poşet (%27), köpük/sünger (%24), tanımlanamayan plastik parçalar (%13), kapaklar (%8), su şişesi (%7) ve diğer (%21) olarak tespit edilmiştir. Plajda aynı zamanda yabancı orijinli çöplere rastlanmış olup yaklaşık %0,2 oranda Karadeniz'e komşu ülkelerden kaynaklandığı gözlenmiştir. Örnekleme bölgesinde karşılaşılan plastikler kullanım alanlarına göre değerlendirildiğinde büyük oranda hızlı tüketim ürünleri ve tanımlanamayan parçalardan kaynaklandığı gözlenmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Karadeniz'de yapılan diğer çalışmalarda olduğu gibi karşılaşılan çöpler büyük oranda plastiklerden oluşmaktadır. Yüksek oranda bulunan tanımlanamayan plastik parçalarda, gelecekteki potansiyel mikropplastikleri oluşturacak olmalarından dolayı denizel canlılar için tehlike arz etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Plastik kirliliği, Deniz çöpu, Kirlilik, DSÇD, Karadeniz

Türkiye Kıyılarındaki Yabancı Bryozoa Türleri

Ferah Koçak¹, İlkin Bakal¹

¹DEU Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü, İzmir
Sorumlu yazar e-posta: ferahkocak@deu.edu.tr

Giriş: Akdeniz’de bryozoa tür zenginliği, çalışılan bölgenin çevresel bileşenleri yanında, habitat ve substratum tipleri ile de ilişkilidir. Akdeniz’de yaşayan ve farklı biyocoğrafik dağılıma sahip olan Bryozoa türleri içinde bazıları habitat oluşumunda rol alırken, bazıları farmakolojik bileşiklerin kaynağını oluşturur ve fouling içinde yer alırlar. Akdeniz’deki bryozoa çeşitliliği tüm dünyada tahmin edilen sayının %9.6’sı kadar olup, yaklaşık 556 türü içermektedir. Akdeniz’de bulunan türlerin %10’u (59) yerli olmayan Bryozoa (NIB) türlerinden oluşur. Türkiye kıyılarından verilen toplam 185 türden 5 tanesi NIB olarak değerlendirilmektedir. Yabancı türlerinin Akdeniz’e giriş yolları, çoğunlukla gemilerle (fouling and boring) ve Süveyş kanalı yolu ile olmaktadır.

Gereçler ve Yöntemler: Ege Denizi kıyılarından seçilen 7 istasyonda (İzmir-Pasaport, İzmir-Levent Marina, Seferihisar-Sığacık Balıkçı Barınağı, Çeşme-Dalyan Marina, Urla-İskele, Karaburun-Balıkçı barınağı, Mordoğan-Balıkçı barınağı) yaz ve güz dönemlerinde, sert substrat oluşturabilecek farklı objelerden toplanan örnekler % 4 lük formaldehit solüsyon içinde laboratuvara getirilmiş ve tür tayinleri yapılmıştır. Bryozoa türlerinin istasyonlardaki sıklıklarını belirlemek için Soyer (1970) Frekans İndeksi kullanılmıştır. İstasyonlarda belirlenen fiziko-kimyasal değişkenlerle (Sıcaklık, tuzluluk, pH, DO, NH₄-N, (NO₂+NO₃)-N, TN, oPO₄-P, Klorofil-a) yine bu istasyonlardan kayıt edilen ve her iki dönemde de devamlı olan yabancı türler (*Bugula neritina*, *Celleporaria brunnea*, *Amathia verticillata*) arasındaki ilişki Statistica 12 paket programı yardımıyla Spearman korelasyon analizi yapılarak belirlenmiştir.

Bulgular: Ege Denizi kıyılarında seçilen 7 istasyondan toplanan bryozoa örnekleri değerlendirilmiş ve 12 familyaya ait 19 tür belirlenmiştir. Bu çalışmada bulunan üç tür, *Amathia verticillata*, *Celleporaria brunnea*, *Bugula neritina* Akdeniz’den kaydı verilen yabancı türler içinde yer almaktadır ve sırasıyla 4, 5 ve 7 farklı istasyonda belirlenmiştir. Bu türler yaz ve güz döneminde devamlı olan yabancı türlerdir. Çalışmada, *C. brunnea* ve amonyum konsantrasyonu arasında negatif bir ilişki ($p<0.05$; $r=-0.549$) belirlenirken, *A. verticillata* ve amonyum konsantrasyonu arasında pozitif yönde ($p<0.05$; $r=0.644$) bir ilişki saptanmıştır.

Sonuç ve Tartışma: Yabancı türlerin biyocoğrafik dağılımını etkileyen antropojenik faktörlerin en önemlisi gemilerle taşınım ve yapay koridorların oluşturulmasıdır. Akdeniz’de bryozoa türleri içinde yer alan *A. verticillata* ve *B. neritina* önemli fouling organizmalardır ve *B. neritina*’nın taşınımının gemilerle ve istiridye ithalatı ile olduğu belirtilmiştir. Her iki tür insan baskısının yoğun olduğu alanlarda dağılım gösterir ve antropojenik etkinin iyi bir biyo-indikatörüdür. Bununla beraber, bu türlerin dağılım alanının, doğal ortamının dışına taşması sadece antropojenik etkilere bağlanmamalı, iklimsel değişimler de araştırılmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Fouling, Bryozoa, Yabancı tür, Ege Denizi

Teşekkür: Bu çalışma, TUBITAK (115Y417) projesi kapsamında alınan verilerin değerlendirilmesi sonucunda oluşturulmuştur.

Doğal Şelatörlerin Ağır Metal Toksisitesine Etkileri

Nuray Çiftçi, Fahri Karayakar, Özcan Ay, Bedii Ciciik

Mersin Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Yenişehir Kampüsü, Mersin
Sorumlu yazar e-posta: nciftci@mersin.edu.tr

Giriş: İnsan aktiviteleri sonucu çevreye katılan ağır metaller ekolojik döngüler sonucu başlıca alıcı ortamları oluşturan sucul ekosistemlere taşınırlar. Yarılanma ömürlerinin uzun ve katılımın sürekli olması, ortamda yer alan canlılarda birikim ve besin zinciri aracılığı ile de üst trofik düzeylere iletimini arttırır. Bu durum çevre ve insan sağlığını tehdit etmektedir. Ağır metallerin neden olduğu kirliliği önlemek ve çevre sağlığını korumak amacıyla geliştirilen mühendislik yöntemleri arasında en etkili, uygun ve ekonomik olanı adsorbsiyon ve iyon değişimidir. Bu yöntemde zeolit, kaolin, illit, kitin, bentonit, perlit, sepiyolit, kil, jel, reçine, aktif karbon gibi doğal şelatörler kullanılmaktadır.

Bulgular: Yapılan araştırmalarda belirtilen şelatörlerin organizmalarda ağır metallerin dokularda birikim ve toksik etkilerini önlediği bildirilmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Bu derlemede, ağır metal toksisitesini önlemede doğal şelatörlerin kullanımı ve etki mekanizmaları tartışılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Doğal şelatörler, Ağır metal, Toksikoloji

Sinop Hamsilos Koyu'nun Haziran 2015'te Mesozooplankton Yapısı

Funda Üstün¹, Zeynep Bozdoğan Şere²

¹ Sinop Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimleri Bölümü, Sinop

² Sinop Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimleri Bölümü, Sinop
Sorumlu yazar e-posta: fund austun@gmail.com

Giriş: 1. Derece Doğal Sit Alanı olan Hamsilos Tabiat Parkı içerisinde yer alan Hamsilos Koyu, doğal bir koruma alanıdır. Bu özelliğinden dolayı bölgede yerleşim alanı bulunmamakta ve herhangi bir kirletici girişi olmamaktadır. Dolayısıyla burada yaşayan flora ve faunaya zarar verecek herhangi bir stres faktörünün bulunmaması birçok balık türünün üreme ve yumurtlama alanı oluşturabilmesi bakımından oldukça önemlidir. Hamsilos Koyu'nda gerçekleştirilen bu çalışmada; mesozooplanktonik organizmaların bolluk bakımından kalitatif ve kantitatif dağılımı araştırılmış, komünitelerin şekillenmesinde rol oynayan kimyasal etkenler incelenmiştir.

Gereçler ve Yöntemler: Mesozooplankton örneklemeleri, Sinop Hamsilos Koyu'nda konumlanmış 7 istasyondan Haziran 2015 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Mesozooplankton örnekleri, 50 cm ağız çaplı ve 112 µm göz genişliğine sahip plankton kepçesi ile dipten yüzeye dikey çekim yapılarak toplanmıştır. Örneklerin kalitatif ve kantitatif analizleri alt-örnekleme yöntemi ile gerçekleştirilmiş olup bolluk değerleri metre küpteki birey sayısı olarak verilmiştir. Yüzey deniz suyu örneklerindeki; klorofil- *a* analizi Parson ve ark. (1984), fosfat, silisyum, amonyum, nitrat ve nitrit tayinleri Egemen (2011)'ne göre gerçekleştirilmiştir. Örneklemelerin yapıldığı istasyonlar arasındaki benzerliği tespit etmek ve mesozooplankton türlerinin birlikte bulunma derecelerini saptamak için Bray-Curtis'in benzerlik indeksi kullanılmıştır. Ayrıca benzerlik indeksi kullanılarak oluşturulan matriks yardımıyla parametrik olmayan MDS ve Cluster analizleri PRIMER 5.0 programında yapılmıştır.

Bulgular: Yüzey deniz suyu ortalama klorofil-*a* değeri 0,5 µg/l, toplam azot değeri 1,5 µg/l, Si değeri 0,05 µg/l ve fosfat değeri 0,013 µg/l olarak hesaplanmıştır. Çalışmamızda toplam 30 mesozooplanktonik organizma tanımlanmıştır. Copepoda alt sınıfına ait 7, Cladocera takımına ait 4, Appendicularia sınıfına ve Chaetognatha şubesine ait 1'er tür taksonomik olarak tanımlanmıştır. Mesozooplankton bolluk değerlerinin 1288,7 birey/m³ (St E) ile 4357,5 birey/m³ (St A) arasında değiştiği belirlenmiştir. Haziran 2015 tarihinde A istasyonundaki yüksek bolluk değerine Copepoda nauplii (907,5 birey/m³) katkı sağladığı tespit edilmiştir. Copepoda (1413 birey/m³-%55) ve Meroplankton (632 birey/m³-%24,6) en baskın grupları oluşturmuştur. Ortalama mesozooplankton bolluğuna en yüksek katkıyı kopepodlardan *Oithona davisae* (917,76 birey/m³-%35,7) ve meroplanktondan *Bivalvia* larva (365,8 birey/m³-%24,6) sağlamıştır.

Sonuç ve Tartışma: İstasyonların genelinde benzer türlere rastlanılmıştır. Örnekleme istasyonlarının mesozooplankton bolluk değerlerine göre yapılan kümeleme analizine göre istasyonlar arasındaki benzerliğin %80 olduğu belirlenmiştir. Örnekleme noktalarının mesozooplankton bolluk değerlerine göre yapılan Cluster ve MDS Analizlerine göre 3 ana grup gözlenmiştir. İstasyon E, F ve G'nin kendi aralarında, İstasyon A, C ve D'nin de kendi aralarında benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir. Karadeniz için yeni yabancı kopepod türü olan ve özellikle sonbahar aylarında plankton baskın olan *Oithona davisae* tüm istasyonlarda belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Mesozooplankton, Bolluk, Sinop, Hamsilos Koyu

Teşekkür: Çalışma, Sinop Üniversitesi Rektörlüğü, Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü destekli SÜF-1901-14-04 sayılı proje ile gerçekleştirilmiştir. Saha çalışmasında yardımcı olan "Zıpkın" teknesi personeline teşekkür ederiz.

İzmit Körfezi; Yapılan Çalışmalar ve Balıklandırma Projesi

Necmi Kahraman, Mesut Önem, Meriç Deniz, Muammer Özcan

Kocaeli Büyükşehir Belediyesi, Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığı, Kocaeli
Sorumlu yazar e-posta: mesutonem@kocaeli.bel.tr

Giriş: İzmit Körfezi; Marmara Denizi'nin kuzeydoğu kesiminde Batıda Yelkenkaya Burnu'ndan başlayarak körfez sonuna kadar uzanan 310 km² 'lik yüzey alanına sahiptir. 1960'lı yıllara kadar içerisinde barındırdığı canlı çeşitliliği ve popülasyon sayısı ile doğal bir akvaryum olan İzmit Körfezi, çevresindeki gelişen sanayi ve çarpık kentleşmeden en çok etkilenen sistemlerin başında gelmiştir. Gerek deniz kirliliği gerekse buna bağlı deniz canlıları popülasyonunun azalması sonucunda; bu olumsuzlukların çözüme kavuşması için Kocaeli Büyükşehir Belediyesi tarafından İzmit Körfezi'nde kontrol tekneleri ve deniz uçakları ile deniz kirliliğine yönelik 7/24 kontroller gerçekleştirilmeye başlanmış ve bu sayede Körfez tekrar eski günlerine hızla kavuşmaya başlamıştır. Su kalitesindeki bu iyi gelişmeyi; 2007 yılından beri Tubitak MAM ile birlikte yürütülen Su Kalitesi İzleme projesi sonuçları da desteklemektedir. Tüm bunlardan yola çıkarak; İzmit Körfezi'ndeki mevcut balık tür ve çeşitliliğinin zenginleştirilmesi, biyolojik eşitliğin korunarak sürdürülebilir kılınması, bölgenin ekonomik gelişmişliğine ve halkın denizden faydalanmasına katkı sağlanması amacı ile model olacak bir çalışma gerçekleştirmek için "İzmit Körfezi Balıklandırma Projesi" başlatılmıştır.

Gereçler ve Yöntemler: Balıklandırma Projesi kapsamında; öncelikle proje ekibi oluşturularak, yönetim altyapısı kurulmuştur. Körfez ile ilgili yayınlanmış araştırmalar arşiv haline getirilmiştir. Bu yayınlar incelenerek ilgili kurum ve kuruluşlar ile tartışılması sağlanmış ve öne çıkan görüşler kayıt altına alınmıştır. Körfezin çevresinde balıklandırma işlemine ve olta balıkçılığına uygun kıyı alanlarının belirlenmesine yönelik saha çalışmaları yapılmıştır. Proje kapsamında "İzmit Körfezi Balıklandırma Projesi Fizibilite Raporu" hazırlanmış olup, sonrasında ise balıklandırma çalışmalarını yürütmek üzere 20.12.2016 tarihinde Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM) ile protokol imzalanmıştır.

Bulgular: Proje kapsamında; Körfez'den alınan kalkan ve levrek balıklarının TAGEM'e bağlı Trabzon Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü (SUMAE) tarafından genetik analizleri yapılmış olup Balıklandırma çalışmalarında kullanılabilecek balık türleri belirlenirken, türlerin hali hazırda ülkemizde üretiminin gerçekleştirilmesi ve İzmit Körfezinde de bulunması şartları dikkate alınarak, Kalkan (*P. Scophthalmus maximus*) ve Levrek (*P. Dicentrarchus labrax*) balıklarının en uygun türler olduğu kanaatine varılmıştır.

Sonuç ve Tartışma: Söz konusu proje sonucunda; İzmit Körfezi'ndeki mevcut balık tür ve çeşitliliği ile stok durumu belirlenecek, Körfez'den alınan anaç balıklar yavrulama süreci sonunda belli bir boyuta ulaştıklarında markalanarak denize salınacaktır. Ayrıca mevcut midye miktarının artırılmasına yönelik çalışmaların yapılması ve Hersek Lagünü'nün ıslah edilmesine yönelik çalışma başlatılması da proje kapsamında değerlendirilecektir. Bu sayede; mevcut balık tür ve çeşitliliğinin zenginleştirilmesi ayrıca vatandaşlarımızca bir farkındalık oluşturulması hedeflenmektedir.

Anahtar Kelimeler: İzmit Körfezi, Faaliyetler, Balıklandırma, Fizibilite Raporu, Protokol

İzmir ve Sığacık Körfezleri'ndeki *Spicara maena* (Linnaeus, 1758)'nın Beslenme Alışkanlıkları Üzerine Araştırmalar

Tuncay Murat Sever, Sencer Akalin, Dilek İlhan

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

Sorumlu yazar e-posta: sencer.akalin@ege.edu.tr

Giriş: Akdeniz'de ticari değeri yüksek bir tür olan *Spicara maena*'nın beslenme alışkanlıkları ile ilgili Batı Akdeniz'de (Khoury, 1984; Pinnegar ve ark., 2000; Harchouche ve ark., 2009), Orta Akdeniz'de (Mytilineou, 1987), Doğu Akdeniz'de ise (Lipskaya ve Salekhova 1980; Karachle ve Stergiou, 2014) çalışmalar mevcuttur. Bu çalışma, Ege Denizi'nin iki körfezinden avlanan izmarit balığının, mevsimlere ve boy gruplarına göre kalitatif ve kantitatif analizler ile beslenme alışkanlığı ayrıntılı olarak incelenmiş ilk çalışmadır.

Gereçler ve Yöntem: *Spicara maena* örnekleri Mayıs 2005-Haziran 2006 tarihleri arasında İzmir ve Sığacık Körfezleri'nden mevsimsel olarak trol avcılığı ile elde edilmiştir. Örneklerin, boy ve ağırlık ölçümleri yapıp, mideleri % 4'lük formalin solüsyonuna alınmıştır. Mide içerikleri SZX7 Olympus stereo mikroskop altında grup ya da tür seviyesinde tespit edilmiştir. Midelerdeki temel besin maddeleri nisbi önem derecesi indeksi (IRI) kullanılarak belirlenmiştir (Pinkas ve ark., 1971). Önemli besin gruplarının tercih edilme kategorilerini belirlemek için ise, Morato-Gomes (1995) tarafından önerilen yöntem kullanılmıştır.

Bulgular: Bu çalışmada, İzmir ve Sığacık Körfezleri'nden 400'er adet olmak üzere toplam 800 adet *Spicara maena* midesi incelenmiştir. Analizler sonucunda, mide içeriklerinde İzmir Körfezi'nde 56, Sığacık Körfezi'nde 64 takson olmak üzere, toplam 73 takson bulunmuştur. Crustacea (özellikle pelajik kopepodlar) tüm mevsim ve boy gruplarında en önemli av grubu olarak tespit edilmiştir. Ayrıca bazı mevsim ve boy gruplarında Cladocera, Mysidacea ve Decapoda larvaları da diğer önemli av grupları olarak belirlenmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Çalışma sonucunda, ticari değere sahip *Spicara maena*'nın meso-makro zooplankton ile beslenen, pelajik zooplanktivor bir tür olduğu, özellikle de pelajik kopepodların en önemli besinlerini oluşturduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Spicara maena*, Beslenme rejimi, Zooplanktivor, İzmir Körfezi, Sığacık Körfezi.

Deniz Kaplumbağaları'nda Bulunan Epibiont Diyatomeler; Flora ve Biyocoğrafya

Aydın Kaleli¹, Andrzej Witkowski², Cüneyt Nadir Solak¹, Elif Yılmaz¹, Ayşe Yıldız¹, Ana Car³, Krzysztof Jan Kurzydłowski⁴, Izabella Zglobicka⁴, Yakup Kaska⁵, Ahmet Yavuz Candan⁵, Przemysław Dąbek², Ewa Górecka², Marta Krzywda², Chunlian Li²

¹Dumlupınar Üniversitesi Biyoloji Bölümü, 43100, Kütahya, TÜRKİYE,

²Palaeoceanology Unit, Institute of Marine Sciences, University of Szczecin, Mickiewicza 16/A, 70-383, Szczecin, POLAND

³Institute for Marine and Coastal Research, University of Dubrovnik, Dubrovnik, CROATIA

⁴Faculty of Materials Science and Engineering, Warsaw University of Technology, Warsaw, POLAND

⁵DEKAMER (Deniz Kaplumbağaları Araştırma Kurtarma ve Rehabilitasyon Merkezi), Pamukkale Üniversitesi, Denizli, TÜRKİYE

Sorumlu yazar e-posta: aydinkaleli84@gmail.com

Giriş: Epibiont diyatomeler hakkında çalışmalar 1930'larda başlamasına karşın, ancak son yıllarda çalışmalar yoğunlaşmıştır. Yunus ve balinalar üzerinde bulunan diyatomelerin tespit edilmesi ve yeni epizoik türler bulunması deniz canlılarının flora ve fauna için birer vektör olduğunu göstermiştir. Son yıllarda deniz kaplumbağaları üzerinde yapılan çalışmalarla alg grupları tanımlanmış ancak flora üzerine bir çalışma bulunmamaktadır. *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758), iribaş deniz kaplumbağası dünyada ılıman deniz bölgelerinde yaşadığı gibi, Akdeniz'de önemli bir yaşam ve üreme alanıdır. Her yıl çok sayıda deniz kaplumbağası güney Ege ve Akdeniz sahillerine yumurtlamak için çıkmaktadır.

Gereçler ve Yöntemler: Ege Denizi, Dalyan İztuzu Sahili, iribaş deniz kaplumbağalarının en yoğun yumurtlama bölgelerinden biri olup, bu çalışma ile 2011-2016 yılları arasında mayıs-ağustos ayları arasında yumurtlamaya gelen deniz kaplumbağalarından diyatome örnekleri toplanmıştır. 200 adet kaplumbağanın kabuğundan örnekleme yapılmış, bu örnekler Dumlupınar Üniversitesi, Biyoloji Bölümün'de sırası ile %10 HCl ve %36 H₂O₂ ile yıkama ve yakım işlemlerinden sonra daimi preperatları hazırlanmış ve Olympus BX-51 ışık mikroskobu ile çekimleri yapılmıştır. Taramalı elektron mikroskobu analizleri Varşova Üniversitesi'nde Hitachi S-3500, SU-70 ve SEM/STEM S-5500 ile gerçekleştirilmiştir. Diyatomeler morfolojik açıdan incelenerek Dumlupınar Üniversitesi ve Polonya, Szczecin Üniversitesi'nde teşhisleri yapılmıştır. Aynı zamanda İztuzu sahili ve çevresinde bulunan acı su Sülüklü Gölü ve Dalyan Deltası'ndan da örnekler toplanarak türler karşılaştırılmıştır.

Bulgular: Sonuç olarak *Delphineis surirella* var. *australis* (Petit) Tsarenko, *Diplomenora cocconeiformis* (Schmidt) Blaze, *Grammatophora angulosa* Ehrenberg, *Meloneis mimallis* I.Louvrou, D.B.Danielidis & A.Economou-Amilli, *Navicula pavillardii* Hustedt, *Nitzschia compressa* var. *elongata* (Grunow) Lange-Bertalot ve *Tryblionella granulata* (Grunow) D.G. Mann türleri yaygın olarak tespit edilmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Bu çalışma ile deniz kaplumbağaları karapaksı üzerinde bulunan diyatomelerin çeşitliliği, epibiont diyatome florasının belirlenmesi ve zorunlu epizoik türlerin tespiti sağlanmıştır. Aynı zamanda bulunan diyatome türlerinin biyocoğrafik açıdan incelenmesi ve bölge florası ile karşılaştırılması yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Deniz Kaplumbağası, Diyatome, Epibiont, Epizoik, Flora, Biyocoğrafya

Stok Yoğunluğu, Farklı Besleme Rejimi ve İyot İlavesinin Endüstriyel Çipura (*Sparus aurata*) Yetiştiriciliğine Etkisi

Deniz Çoban¹, Sema Öztürk¹, Birsen Kırım¹, Mehmet Güler¹, Ebru Yılmaz¹, Cengiz Önder², Serkan İlğaz²

¹ Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Su Ürünleri Mühendisliği Bölümü, Aydın

² Kılıç Deniz Ürünleri Üretim İhracat-İthalat ve Tic. A.Ş., Muğla

Sorumlu yazar e-posta: deniz.coban@adu.edu.tr

Giriş: Yoğun yetiştiricilik çalışmalarında kaliteli larva kaliteli juvenil demektir. Özellikle ekonomik ve kaliteli yemler, balığın erken dönem gelişimlerinde birçok araştırmacı tarafından araştırılmıştır. Ülkemizde 8 adet kuluçkahane toplam üretimin %55'ini yer altından çıkan tuzlu suyu kullanarak gerçekleştirmektedir (BSGM, 2016). Bu yüzden, biz bu çalışmada çipura yetiştiriciliğinde ticari stok yoğunluğu, farklı larval dönem besleme protokolleri ile birlikte suya iyodin takviyesinin, balıkların gelişimleri ve iskelet deformasyonu üzerine etkilerini inceledik.

Gereçler ve Yöntemler: Deneme 7 grup olacak şekilde, Kılıç Deniz Ürünlerine ait Akarca tesislerinde yürütülmüştür. Stok yoğunluğu çalışmasında T5 tankı kontrol gurubu olarak belirlenmiş ve 115 ad/L stok yoğunluğu takip edilmiştir. Kontrol gurubunu T1 tankı yoğun (150 ad/L) grup ve T2 tankı seyrek (80 ad/L) grup olarak denemede kullanılmıştır. Stok yoğunluğu dışında su parametrelerine ilişkin iyodin takviyesi yapılmıştır (T7 tankı hariç). Burada üretim protokolü ve stok kontrol grubu ile aynı olmuştur. Bu gruptaki tek değişken suya verilen iyodindir. Bunun dışında yukarıdaki gruplardan farklı olarak T6 tankına 15-46. günler arasında ticari bir toz yem girişi yapılmış, T9 tankına canlı alg girişi yapılmış ve T10 tankına ise 4-38. günler arasında rotifer girilmiş, *Artemia* sp. verilmemiş ve 15-46. günler arasında da ticari bir toz yem girişi yapılmıştır. Tüm deneme gruplarında T2 tankı hariç stok yoğunluğu 115 ad/L olarak deneme dizayn edilmiştir. Denemeler boyunca su parametrelerindeki değişimler günlük olarak kayıt altına alınmıştır. İskelet deformasyonlarında ikili boyama yöntemi kullanılmıştır (Çoban ve ark. 2009).

Bulgular: Çipura denemesi sonucunda 17854 adet balık örneklenerek incelemeye tabi tutulmuştur. Bu incelemeler sonucunda deforme balık oranı tüm deneme grubu içerisinde %18,23 olarak belirlenmiş, larva başına düşen deformasyon sayısı 0,29, deforme larva başına düşen deformasyon sayısı ise 1,60 olarak tespit edilmiştir. Deneme grupları içerisinde en fazla deforme balık oranı T1 ve T10 tanklarında sırasıyla %24,12 ve %31,06 olarak belirlenmiştir. En az deforme balık oranı ise %12,35 ve %13,64 ile sırasıyla T7 ve T2 tanklarında meydana gelmiştir. Tüm denemeler boyunca en çok deformasyon malforme olmuş üst çene kemiği (Premaksilla/maksilla) ve pre-hemal bölgede (3.-10. omur arası) Malforme olmuş neural yay ve/veya dikende meydana gelmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Bu çalışma bizlere besleme protokolünde yapılan değişikliklerin, stok yoğunluğunun ve yeraltı suyuna bağlı olarak değişen su parametrelerinin, larvaların gelişimi ve iskelet deformasyonu üzerine etkisinin kaçınılmaz olduğunu göstermiştir. Bununla birlikte larvaların yaşa bağlı gelişimlerinde meydana gelen fizyolojik değişimler, canlı üzerinde bir stres etkeni oluşturmaktadır. Bu fizyolojik gelişim esnasında üretimde de meydana gelebilecek olumsuzluklar larvanın stresinin artmasına neden olmakta ve deformasyonların oluşumunu doğrudan arttırmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Çipura, Larval besleme protokolü, Stok yoğunluğu, İyodin, İskelet deformasyonu

Teşekkür: Bu denemenin yürütülmesinde gerekli hassasiyeti gösteren Kılıç Deniz Ürünleri Akarca tesis personeline teşekkür ederiz.

Karadeniz Bölgesi Sinop İlinde Karma Sistemde Kara Salyangozu Yetiştiriciliğinin Denenmesi

**M. Yeşim Celik¹, Mehmet Bedrettin Duman¹, Merve Sarıpek¹, Gülşen Uzun Gören¹,
Dilara Kaya Öztürk¹, Sedat Karayücel¹**

¹ Sinop Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü, Sinop
Sorumlu yazar e-posta: yesmcelk@gmail.com

Giriş: Bu güne kadar Türkiye’de kara salyangozları üzerine yapılan çalışmalarda türlerin dağılımı, avcılığı ve işlenmesi değerlendirilmiştir. Çalışmaların genellikle ihracatta işlenmiş ürün olarak yer bulan salyangoz etinin besinsel kalitesi üzerine olduğu görülmektedir. Yapılan birkaç deneme üretimi de yeterli bilgi sağlamamakla birlikte, bireysel çabadan ileri gidememiştir. Ülkemiz için ekonomik değeri olan kara salyangozu yetiştiriciliği ile ilgili bilgi eksikliğini gidermek amacıyla bu çalışma planlanmıştır. Çalışmada karma tip yetiştiricilik sisteminin Sinop ili koşullarında *Helix aspersa* yetiştiriciliği için uygulanabilirliğinin araştırılması projenin amaçlarından birini oluşturmaktadır.

Gereçler ve Yöntemler: Araştırma Temmuz 2014-Temmuz 2016 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Kuluçkahane birimi olarak sac malzemeden imal edilmiş konteyner kullanılmıştır. Kuluçkahane iklimlendirmesi için 1 adet 9000 btu klima ve nemlendirme sistemi ile kullanılmıştır. Besi alanı olarak 11×8.4 m’ lik bir alan kullanılmıştır. Alanının etrafı galvaniz oluklu sac ile çevrilip kuş koruma ağı ile kapatılmıştır. Sulama sistemi kurularak bitki ve salyangozların su ihtiyacı karşılanmıştır. Besi alanı kış aylarında salyangozları soğuk havadan korumak amacıyla sera naylonuyla kaplanmıştır. Ayrıca yetiştiricilik sistemi hakim rüzgarlardan en az etkilenmesi için yarım çatı şeklinde yapılmıştır.

Bulgular Kuluçkahane olarak kullanılmak üzere modifiye edilmiş konteynır anaç salyangozlarının yumurta alımı için optimum koşulları sağlamakta yeterli olmuştur. Besi bölmesinin sera naylonu ile kapatılması ve yetiştiricilik alanının şekli salyangoz davranışları üzerinde etkili olmuştur.

Sonuç ve Tartışma: Kuluçkahanedeki sıcaklık ve nemin anaçlar, yumurtalar ve yumurtadan yeni çıkmış yavrular için yeterli olduğu belirlenmiştir. Besi bölmesinin tamamının sera naylonu ile kapatılmasının özellikle bahar ayarlarında sıcaklık stresine neden olduğu, besi alanı şeklinin (yarım çatı) içerideki hava akımını etkilediği tespit edilmiştir. Sonuç olarak salyangoz üretiminden optimum verim alınabilecek yetiştiricilik sistemlerinin geliştirilebilmesi için konu ile ilgili çalışmalar desteklenmeli ve daha gelişmiş üretim modellerinin oluşturulmasına olanak sağlanmalıdır. Ancak bu şekilde ürün kalitesinde artış, karlılık, istihdam ve ekonomik sürdürülebilirlik gerçekleştirilebilir.

Anahtar Kelimeler: Kara Salyangozu, *Helix aspersa*, Karma Sistem, Yetiştiricilik

Teşekkür: Çalışma TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir. Proje no:114O106 (2013-2016).

Tunceli (Türkiye) İlindeki Su Ürünleri Yetiştiricilik Tesislerinin Sosyo-Ekonomik Analizi

Şeref Güçer¹, Durali Danabaş²

¹ Tunceli İl Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, Su Ürünleri Şubesi, TR62000 Tunceli

² Munzur Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü, Aktuluk Yerleşkesi, TR62000, Tunceli
Sorumlu yazar e-posta: dalid07@gmail.com

Giriş: Bu çalışmada, Tunceli ilindeki su ürünleri yetiştiricilik tesislerinin yapısal özelliklerinin belirlenmesi, üretimden pazar aşamasına kadar karşılaştıkları sorunların tespit edilmesi, bu sorunlara çözüm olabilecek önerilerin oluşturulması ve su ürünleri yetiştiricilik tesislerinin sosyo-ekonomik özelliklerinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

Gereçler ve Yöntemler: Bu çalışmada, Tunceli İli genelinde 2013 yılında aktif olarak faaliyet göstermiş olan 23 adet alabalık yetiştiricilik tesisinin değerlendirilebilmesi için, tesis yetkilileriyle bire bir görüşülerek cevaplanması sağlanmış olan anket formları hazırlanmıştır. İşletmelere ilişkin sağlıklı ve güvenilir verilerin elde edilebilmesi için, yapılacak anket çalışmasında, çalışmanın yapıldığı kitlenin tamamında anketin uygulanması durumunda kullanılan tam sayım yöntemi kullanılmıştır. İlde aktif olarak faaliyet gösteren bütün işletmelere uygulanan anketle elde edilen veriler ve bu işletmelerin sahip oldukları yetiştiricilik materyalleri, makine, cihaz ve araçlarının yerinde incelenmesi sonucu elde edilen veriler değerlendirilerek, bu işletmelerin mevcut durumda yatırımları, sosyo-ekonomik yapıları, pazarlama durumları, sahip oldukları imkânlar ve karşılaştıkları sorunlar belirlenmeye çalışılmıştır.

Bulgular ve Sonuç: Tunceli ilindeki su ürünleri yetiştiricilik tesislerinin, 2013 yılı toplam kapasitesinin proje bazında 8.879 ton/yıl olmasına karşın, üretimin 3.778,99 ton/yıl olması, tesislerin proje kapasitelerinin altında çalıştığını göstermiştir. Ayrıca, sektörde meydana gelen bu ekonomik dalgalanmaların ve uygulanan destekleme politikalarının etkisiyle, tüm işletmelerin, proje kapasitelerini arttırmayı düşünmedikleri tespit edilmiştir. Şahıs işletmelerinin (% 78,26) çoğunluğu oluşturduğu ilimizdeki tesisler, baraj gölleri (% 69,57), kaynak suları (% 21,74) ve dere-ırmak suları (% 8,69) üzerinde kurulmuştur ve tamamının, yetiştirdikleri ürünleri büyük oranda taze olarak toptan pazarladıkları belirlenmiştir. İşletme sahiplerinin asıl meslekleri açısından en büyük payı balıkçılık yapanların (% 26,09) oluşturduğu; büyük çoğunluğu ortaokul mezunu olan işletmecilerin yaşlarının 20 ile 80 arasında değişiklik gösterdiği ve 46-50 yaş aralığında yer alan işletmecilerin (% 30,44) en kalabalık yaş grubunu oluşturduğu ve katılımcıların % 58,82'lik kısmının, su ürünleri sektörünün getirisinin yüksek olduğunu düşündüğü için bu işi yaptıkları belirlenmiştir. Çoğunluğu evli olan (18 adet) işletmecilerin büyük çoğunluğunun (% 34,78) 4 kişiye bakmakla yükümlü oldukları ve tesislerde su ürünleri mühendisi (14 tanesinde), tekniker (3), vasıflı işçi (3), vasıfsız işçi (11), geçici işçi (8) ve aile fertlerinin (5) çalıştırıldığı tespit edilmiştir. Yetiştiricilerin büyük çoğunluğunun pazar fiyatının yetersiz olduğundan ve gerekli işlemler esnasındaki prosedürlerin çokluğu ve her kurumdaki işlemin farklılığından şikayetçi olduğu görülmüştür. Karşılaştıkları sorunların, örgütlü bir yapı içinde daha kolay çözülebileceği düşüncesinden hareketle, 2013 yılında gereken onayları alarak Tunceli İli İç Su Ürünleri Yetiştiricileri Üretici Birliğini kurarak faaliyete geçirdikleri belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Tunceli, Su Ürünleri Yetiştiricilik Tesisleri, Sosyo-Ekonomik Analiz,

Teşekkür: Bu çalışma, Munzur Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilim Dalında tamamlanmış olan bir yüksek lisans tezinin sonuçlarını içermektedir.

Stok Yoğunluğu ve İyot İlavesinin Endüstriyel Levrek (*Dicentrarchus labrax*) Yetiştiriciliğine Etkisi

Damla Sarıbiyik¹, Deniz Çoban¹, Sema Öztürk¹, Cüneyt Süzer², Şükrü Yıldırım², Burhan Bağcı³, Serkan İlğaz³

¹ Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Su Ürünleri Mühendisliği Bölümü, Aydın

² Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü, İzmir

³ Kılıç Deniz Ürünleri Üretimi İhracat-İthalat ve Tic. A.Ş., Muğla

Sorumlu yazar e-posta: damla.ay.saribiyik@gmail.com

Giriş: Kültür koşullarında birim alanda yetiştirilen balığın kalitesi ve miktarı ekonomik açıdan yetiştiricilik yapan firmalar için oldukça önemlidir. Bununla birlikte günümüzde 21 adet deniz balıkları kuluçkahanesinin (755 milyon adet yavru balık üretim kapasitesi), 8 tanesi (422 milyon adet yavru balık) tuzlu yer altı sularını kullanmaktadır. Bu yüzden, biz bu çalışmada levrek yetiştiriciliğinde ticari stok yoğunluğu ile birlikte suya iyodin takviyesinin, balıkların gelişimleri ve iskelet deformasyonu üzerine etkilerini inceledik.

Gereçler ve Yöntemler: Deneme 4 grup ve 2 tekerrürlü olacak şekilde, Kılıç Deniz Ürünlerine ait Akarca tesislerinde yürütülmüştür. Denemede her türlü değişken sabit tutulmuş, tek değişken stok yoğunluğu bırakılmış ve buna göre ticari kültür koşulları altında stok yoğunluğunun deformasyon üzerine etkisi incelenmiştir. Buna ilaveten, yeraltı suyundaki değişkenler göz önüne alınarak 2 grup tanka da kontrol grubu ile aynı stok yoğunluğunda olacak şekilde iyodin ilavesi yapılmıştır. Stok yoğunlukları ticari üretimde kullanılan ile aynı olarak belirlenmiş ve firmanın tesislerinde kullandığı stok yoğunluğu kontrol grubu olarak tercih edilmiştir. Buna göre T1 ve T2 gruplarında stok 170 adet/L olarak belirlenmiş ve bu tanklar kontrol grubu olarak seçilmiştir. T4 ve T5 tankları seyrek grup olarak belirlenmiş ve burada stok 90 adet/L olmuştur. T3 ve T6 tankları yoğun grup olarak denemeye katılmış ve stok 250 adet/L olmuştur. Denemeler boyunca su parametrelerindeki değişimler günlük olarak kayıt altına alınmıştır. Tüm deneme gruplarında besleme protokolü aynı olmuştur. İskelet deformasyonlarında ikili boyama yöntemi kullanılmıştır (Çoban ve ark. 2009).

Bulgular: Levrek denemesi sonucunda 14067 adet balık örneklenerek incelemeye tabi tutulmuştur. Bu incelemeler sonucunda deforme balık oranı tüm deneme grubu içerisinde %18,06 olarak belirlenmiş, larva başına düşen deformasyon sayısı 0,33, deforme larva başına düşen deformasyon sayısı ise 1,84 olarak tespit edilmiştir. Deneme grupları içerisinde en fazla deforme balık oranı T3 ve T6 tanklarında sırasıyla %23,95 ve %22,18 olarak belirlenmiştir. En az deforme balık oranı ise %9,73 ve %12,02 ile sırasıyla T7 ve T8 tanklarında meydana gelmiştir. Tüm denemeler boyunca en çok deformasyon pre-hemal (3-10. omur arası) ve hemal (11-21. omur arası) bölgelerde meydana gelmiştir. En fazla deformasyon ise malforme olmuş neural yay ve diken, omurga malformasyonu ve omurgada erime ilk üç sırayı almıştır. Bir larvada birden fazla deformasyon görülmüş, deforme larva başına düşen deformasyon oranı ise tüm deneme gruplarında 1,84 olarak hesaplanmıştır.

Sonuç ve Tartışma: Sonuç olarak stok yoğunluğunun fazla olması ve yeraltı suyuna bağlı olarak değişen su parametreleri, larvaların deformasyonu üzerine etkisinin kaçınılmaz olduğunu bu çalışma göstermiştir. Bununla birlikte larvaların yaşa bağlı gelişimlerinde meydana gelen fizyolojik değişimler, canlı üzerinde bir stres etkeni oluşturmaktadır. Bu fizyolojik gelişim esnasında üretimde de meydana gelebilecek olumsuzluklar larvanın stresinin artmasına neden olmakta ve deformasyonların oluşumunu doğrudan arttırmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Levrek, Stok yoğunluğu, İyodin, İskelet deformasyonu

Teşekkür: Bu denemenin yürütülmesinde gerekli hassasiyeti gösteren Kılıç Deniz Ürünleri Akarca tesis personeline teşekkür ederiz.

Karaca Mersin Balığı (*Acipenser gueldenstaedtii*) Yemlerinde Mezgit Balığı Unu Kullanımının Büyüme Performansına Etkisi

Huriye Arıman Karabulut¹, İlker Zeki Kurtoglu¹, Mustafa İbrahim Osmanoğlu²

¹Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü, Rize

²Kastamonu Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü, Kastamonu

Sorumlu yazar e-posta: miosmanoglu@gmail.com

Giriş: Karadeniz ekosisteminin doğal balıklarından olan ve ekonomik değeri oldukça yüksek olan karaca mersin balığı dünyada 16 ülkede aktif olarak yetiştirilmektedir. Ülkemizde 1990'lı yıllarda başlayan mersin balığı yetiştiriciliği çalışmaları 2000'li yıllarda akademik proje çalışmalarında yer bulabilirken, günümüzde ticari balık yetiştiricilik projelerinde de yer bulabilmektedir. Ancak henüz yerli ticari mersin balıkları yemi bulunmamaktadır. Yaygın olarak balık yemlerinde pelajik balık unu kullanılmaktadır. Yapılan ön denemelerde, demersal balık unu içeriğinin pelajik balıklardan farklı oldukları müşahade edilmiştir. Anadrom bir balık olan karaca mersin balığının denizel ortama geçtiklerinde demersal beslenme özelliğinde oldukları öngörülerek, rasyona pelajik balık ununa (PBU) farklı oranlarda mezgit balığı unu (MBU) ilavesinin başarısı irdelenmiştir.

Gereçler ve Yöntemler: Akarsudan temin edilen su ile çalışma yürütülmüştür. 500 L su hacimli 12 adet fiberglas tanka yerleştirilen toplam 120 adet, 4+ yaşında, ortalama 1475±04,75 g ağırlığında, karaca mersin (*A. gueldenstaedtii*) bireyleri kullanılmıştır. Deneme dört farklı grupta, 12 tankta yürütülmüştür. Gruplar sırasıyla; I grup %0 MBU (K) +%30 PBU, II. grup % 10 MBU + % 20 PBU, III. grup %20 MBU + %10 PBU, IV. grup % 30 MBU +%0 PBU olarak hazırlanmıştır. Deneme grupları 90 gün boyunca gözlenmiştir.

Bulgular: Deneme sonunda III. grupta %20 grubunda en yüksek canlı ağırlığa 2183±12,36g ulaşılmıştır. Bu grubu II. grup 2176±15,53g ile, IV. grup 2065±18,60g ile ve I. grup 2109±18,96g ile takip etmiştir. II grup ile diğer gruplar arasındaki fark, oransal ağırlık artışı, yem etkinlik ve protein değerlendirme oranları bakımından istatistiki olarak önemli (P<0,05), yem değerlendirme ve spesifik büyüme oranları bakımından benzer bulunmuştur. Elde edilen verilere göre kondüsyon faktörü (KF), hepatosomatik indeks (HSİ), viserosomatik indeks (VSI) ve gonadosomatik indeks (GSI) değerlerinin, rasyondaki mezgit unu ilavesinden etkilenmediği belirlenmiştir. Aynı zamanda; mezgit ununun et kalitesi üzerinde önemli bir değişikliğe yol açmadığı ortaya konulmuştur.

Sonuç ve Tartışma: Sonuç olarak, büyüme performansı ölçüm kriterleri dikkate alındığında, mersin balıklarının yemlerine %20 oranında mezgit balığı unu kullanımının balık gelişimini kayda değer oranda artırdığı sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Karaca Mersin Balığı, *Acipenser gueldenstaedtii*, Balık Unu, Mezgit Unu, Büyüme

Teşekkür: Çalışma boyunca balık bakımında görev alan Cansu Yılmaz'a ve laboratuvar analizlerine eşlik eden Arş. Gör. Barış Karşlı'ya teşekkürlerimi sunarım.

Farklı İşletmelerde Yetiştirilen Gökkuşaağı Alabalığının (*Oncorhynchus mykiss*) Vücut ve Yağ Asit Profilleri

Seval Dernekbaşı¹, Gökhan Hamzaoglu¹

¹Sinop Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Yetiştiriciliği Bölümü, SİNOP
Sorumlu yazar e-posta:sevalyaman@hotmail.com

Giriş: İnsanlığın her alanda ihtiyacı arttığı gibi, su ürünlerine olan talep ve ihtiyacı da artmaktadır. Artan bu talep, ihtiyaç duyulan su ürünlerinin karşılanmaya çalışılmasının yanı sıra rekabeti de beraberinde getirmektedir. Bilinçli tüketicilerin oluşmasıyla, aldığı ürünün kalitesi, orijini, besin değeri ve bunun yanı sıra daha birçok kriteri göz önünde bulundurmaya, rekabet ve tüketici hassasiyetinin artması sonucu da yetiştirilen balıkların lezzet ve kalite üzerine etkileri araştırılmaya ve tartışılmaya başlanmıştır. Yetiştiricilikte farklı işletmelerden alınan balıkların aynı tür olmalarına rağmen aroma bakımından farklılık gösterdiği, bunun da daha çok besleme ve su farklılığından olduğu belirtilmektedir. Balık yetiştiriciliğinde üretimi arttırmanın en önemli yolu beslemedir. Beslemenin amacı, canlının ihtiyaç duyduğu en uygun besin maddelerinin nicelik ve nitelik olarak toplanması, işlenmesi, uygun şartlarda sunulması ve sonuçta canlı organizmanın verimliliğinde en uygun artışın sağlanmasıdır. Çalışmada farklı fabrikalara ait yemlerin ve bu yemlerin kullanıldığı işletmelerde yetiştirilen gökkuşaağı alabalıklarının kas dokularındaki vücut ve yağ asiti profillerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Balıklarda kas dokusu yağ asiti kompozisyonunun belirlenmesi özellikle balık etinin n3 ve n6 yağ asitleri bakımından zenginliğini göstereceği için tercih sebebidir.

Gereçler ve Yöntemler: Araştırmada balık materyali olarak ağırlıkları ortalama 186.17 g olan 10'ar adet pazar boyuna ulaşmış sağlıklı gökkuşaağı alabalıkları kullanılmıştır. Balıklar aynı su kaynağı üzerinde bulunan üç farklı işletmenin (Yürekveren Alabalık Üretim Çiftliği, Öz Arslan ve Çağlayan Alabalık Tesisleri, Kastamonu) havuzlarından tesadüfi olarak seçilmiştir. İşletmelerde havuzlardan çıkarılan balıklar öldürülmüş ve buz kalıpları içerisinde konularak nakli gerçekleştirilmiştir. Laboratuvara getirilen balıkların bireysel olarak boy, ağırlık ölçümleri ile diseksiyonları yapılarak sırt yüzgecinin hemen alt kısmında bulunan kas dokusundan vücut ve yağ asiti profillerinin belirlenmesi için doku örnekleri alınarak analizleri yapılmıştır. İşletmeler balıkların beslenmesinde farklı yemler kullanmaktadırlar. Balıkların beslenmesinde Yürekveren Alabalık Üretim Çiftliği ticari alabalık yemi, Öz Arslan Alabalık Tesisleri hayvan yemi ve Çağlayan Alabalık Tesisleri ise kendi işletmesinde hazırladıkları yemleri kullanmaktadırlar. Denemeden elde edilen verilerin değerlendirilmesinde Minitab 17 paket programı kullanılmıştır.

Bulgular: Çalışma sonucunda, balıkların hepatosomatik (HSI) ve viserosomatik indeks (VSI) değerlerine ilişkin bulgular sırasıyla, Yürekveren için %1.98, 11.64; Öz Arslan için %1.34, 16.10; Çağlayan için %1.89, 13.31 olarak belirlenmiştir. Balık etlerinin kuru madde, protein, yağ ve kül oranlarına ilişkin bulgular sırasıyla, Yürekveren için %22.09, 17.89, 7.24, 1.55; Öz Arslan için %22.07, 17.36, 6.18, 1.62; Çağlayan için %23.84, 19.90, 4.24, 1.58 olarak tespit edilmiştir. Balık etlerinin yağ asitleri profillerinin belirlenmesinde kullanılan parametrelerden doymuş (SAFA), tekli-doymamış (MUFA), çoklu-doymamış (PUFA), eikosapentaenoik asit (EPA), dekosahegzaenoik asit (DHA), n3 ve n6 yağ asitlerinin oranları sırasıyla, Yürekveren için %22.35, 23.61, 54.02, 3.40, 19.13, 24.90, 27.75; Öz Arslan için %32.00, 18.40, 49.58, 1.28, 15.00, 18.01, 30.30; Çağlayan için %42.27, 16.55, 41.18, 1.61, 14.38, 17.54, 22.52 olarak belirlenmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Balıkların HSI değerleri Yürekveren ve Çağlayan arasında farklılık göstermemiştir ($p>0.05$). Ancak Yürekveren-Öz Arslan ve Çağlayan-Öz Arslan arasında farklılık tespit edilmiştir ($p<0.05$). Tüm işletmelerden alınan balıkların VSI değerleri arasında farklılıklar belirlenmiştir ($p<0.05$). Balık etlerinde en iyi protein oranı Çağlayan'da tespit edilmişken, en yüksek yağ oranı Yürekverende belirlenmiştir. Farklı yem kaynaklarını kullanan işletmelerin balık kaslarındaki SAFA, MUFA, PUFA, n3, n6 değerleri farklı bulunmuştur ($p<0.05$). Balıkların kas dokusunda tespit edilen yağ asitlerinin farklı çıkması kullanılan yem kaynaklarının balık dokularındaki yağ asiti profili oluşumunda ne kadar etkili olduklarını göstermektedir. Aynı dokuların farklılıkları balıkların etlerinde kullanılacak yeme bağlı olarak profilini değiştirerek daha kaliteli ve n3 yağ asiti bakımından zengin kaynakların tüketiciye sunulmasına imkan verebilecektir.

Anahtar Kelimeler: Besin kompozisyonu, Yağ asit profili, Fizyolojik indeksler

Etik Kurul No:12.05.2015-2015/14

L-triptofan'ın Gökkuşığı Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) Sperm Kalitesine *In Vitro* Etkisinin Belirlenmesi

Filiz Kutluyer¹, Mehmet Kocabaş²

¹Munzur Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, 62000, Tunceli, Türkiye.

²Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Yaban Hayatı Ekolojisi ve Yönetimi 61080, Trabzon, Türkiye.

Sorumlu yazar e-posta: filizkutluyer@hotmail.com

Giriş: Bu çalışmada, L-triptofan'ın gökkuşığı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) spermi için kullanılabilirliğinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Gereçler ve Yöntemler: Farklı aktivasyon solusyonlarına (NaCl, %0,3; NaHCO₃, %1) L-triptofan'ın farklı konsantrasyonları [Kontrol (0), 0,5, 1, 2, 3, 4 ve 5 mM] ilave edilmiştir. Sperm motilitesi ve süresi kameraya bağlı mikroskop (Basler A312fc, 50 Hz negatif faz konsantrat Nikon Eclipse 50i mikroskop SCA cihazına bağlı, 250x büyütme) ile belirlenmiştir.

Bulgular: Aktivasyon solusyonlarına L-triptofan ilave edilmesi gökkuşığı alabalığının sperm motilitesi ve süresini arttırmıştır ($p<0,05$). En yüksek motilite ve süresi L-triptofan'ın 0,5 mM konsantrasyonundan elde edilmiştir ($p<0,05$).

Sonuç ve Tartışma: Sonuç olarak, sperm kalitesi L-triptofanın farklı konsantrasyonlarından olumlu yönde etkilenmiştir. L-triptofan gökkuşığı alabalığı spermi için aktivasyon solusyonlarında kullanılabilir.

Anahtar Kelimeler: Gökkuşığı alabalığı, *Oncorhynchus mykiss*, L-triptofan, Sperm kalitesi.

Çamlığöze Baraj Gölü (Sivas-Türkiye)'nde Ağ Kafeslerde Gökkuşaağı Alabalığı Yetiştiriciliğinin Mevcut Durumunun Araştırılması

Seher Dirican¹

¹ Cumhuriyet Üniversitesi, Suşehri Timur Karabal Meslek Yüksekokulu, Su Ürünleri Bölümü, Sivas
Sorumlu yazar e-posta: sdirican@cumhuriyet.edu.tr

Giriş: Günümüzde barajların alternatif kullanım amaçları hızla yaygınlaşmakta olup, bunların başında su ürünleri yetiştiriciliği gelmektedir. Ülkemizde çok sayıda baraj gölünde su ürünleri yetiştiriciliği faaliyeti yürütülmektedir. Bu çalışmada, Kelkit Çayı üzerinde yer alan Çamlığöze Baraj Gölü'ndeki ağ kafeslerde gökkuşaağı alabalığı yetiştiriciliğinin mevcut durumu araştırılmış ve sürdürülebilir gelişmesine yönelik yaklaşımlar tartışılmıştır.

Gereçler ve Yöntemler: Çamlığöze Barajı enerji, sulama ve taşkın koruma amacı ile Kılıçkaya Barajı'nın mansabında 1987 yılında inşaatına başlanmış ve 1998 yılında tamamlanmıştır. Çamlığöze Baraj Gölü, Sivas ilinin Suşehri ilçesinde yer almaktadır. Bu çalışmada bazı kamu kurumlarının istatistiki verilerinden, arazi gözlemlerinden ve söz konusu işletmelerin yetkilileriyle görüşmeler yapılması ile birlikte bir analiz yapılarak sonuca varma yöntemi izlenmiştir.

Bulgular: Çamlığöze Barajı Göl sularının seviyesinde yıl içerisinde hiç değişiklik olmaz. Çünkü, Kılıçkaya Barajı'ndan bırakılan su Çamlığöze Baraj Gölü'ne gelir ve aynı miktarda su Çamlığöze Hidroelektrik Santrali'nde kullanılarak tekrar akarsu yatağına bırakılmaktadır. Çamlığöze Barajı Göl suları, Kılıçkaya Barajı Göl sularının derinliklerinden gelmesi ve iki baraj gölü arasındaki mesafenin kısa olması nedeniyle biraz daha soğuk olmaktadır. Buda, Çamlığöze Baraj Gölü'nde yıl boyu kafeslerde gökkuşaağı alabalığı yetiştiriciliğine olanak sağlamaktadır. Sivas ilinde, su ürünleri yetiştiriciliği son yıllarda hızlı bir artış kaydetmiştir. 2007 yılında 770 ton olan gökkuşaağı alabalığı üretiminin, 2016 yılında 5503.5 tona kadar yükseldiği kaydedilmiştir. Bu artışta en büyük etken Çamlığöze Baraj Gölü'nde kurulan ağ kafeslerde alabalık yetiştiriciliğinin yapılmaya başlanması olmuştur. Çamlığöze Baraj Gölü'nde Nisan 2008 tarihinden itibaren yoğun olarak ağ kafeslerde gökkuşaağı alabalığı yetiştiriciliği yapılmaktadır. Çamlığöze Baraj Gölü üzerinde yaklaşık 20 bin metrekare kullanım alanına sahip 5 işletme mevcuttur. 2016 yılında, Çamlığöze Baraj Gölü yaklaşık yıllık 4250 ton üretimi ile Türkiye içsu alabalık yetiştiriciliğinin % 4.20'sini ve Sivas ili gökkuşaağı alabalığı yetiştiriciliğinin ise % 77.22'sini karşılamaktadır.

Sonuç ve Tartışma: Son yıllarda Çamlığöze Baraj Gölü'ndeki yetiştiriciliğin hızla artmış olması ülkemizdeki alabalık yetiştiriciliğinde Sivas ve Çamlığöze Baraj Gölü'nü oldukça önemli bir noktaya getirmiştir. Çamlığöze Baraj Gölü'nde gökkuşaağı alabalığı yetiştiriciliği yapan işletmeler, ülkemiz su ürünleri yetiştiriciliğine katkıda bulunmasının yanı sıra istihdam sağlayarak ülke ekonomisine de katkı sağlamaktadırlar. Su ürünleri yetiştiriciliğinin amacı, sucul ekosistemlere zarar vermeyen bir şekilde büyümektir. Bu nedenle, Çamlığöze Baraj Gölü'nün korunması ve sürdürülebilir gelişmesinin sağlanabilmesi için ağ kafeslerde gökkuşaağı alabalığı yetiştiriciliğinin çevresel etkilerinin izlenmesi oldukça önem arz etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Çamlığöze Baraj Gölü, Gökkuşaağı alabalığı, Sürdürülebilirlik, Yetiştiricilik

Kadmiyuma Maruz Bırakılmış Sarı Prens (Labidochromis caeruleus) Balıklarında Dokusal Değişiklikler Üzerine Bir Çalışma

Semra Küçük, Sema Öztürk, Mehmet Güler, Deniz Çoban

Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Mühendisliği Bölümü
Güney Kampüsü, 09100 Aydın,
Sorumlu yazar e-posta: skucuk@adu.edu.tr

Giriş: Günümüzde en dikkat çeken konulardan biri su kirliliğidir. Çünkü çağımız gereği büyük miktarda endüstriyel, tarımsal ve madencilik faaliyetleri sonucunda oluşan atıklar arıtılmaksızın akarsu, göl ve denizlere verilmektedir. Bu atıklardan özellikle endüstriyel olanları sularda ağır metal kirlenmesine neden olup ekolojik sorunlar yaratmaktadır. Ağır metaller suda çok düşük konsantrasyonlarda bulunmaktadır. Fakat su canlılarının bilhassa iç organlarında kas dokularına kıyasla daha yüksek oranda birikim yapmaktadır. Kadmiyumun balıklar üzerine toksik etkisinin histolojik olarak incelenmesi hakkında yapılmış birçok çalışma vardır (Thophon ve ark., 2003; Van Dyk ve ark., 2007; Pantug ve ark., 2008; Liu ve ark., 2011; Selvanathan ve ark., 2013). Fakat sarı prens (Labidochromis caeruleus) balıkları üzerine yapılmış araştırma mevcut değildir. Bu çalışmada amaç, kadmiyumun farklı dozlarına maruz bırakılan sarı prens balıklarında oluşan dokusal değişimleri tespit etmektir.

Gereçler ve Yöntemler: Bu çalışmada, laboratuvarında yetiştirilmiş sarı prens balıkları kullanılmıştır. Balıklar 0, 10, 20, 30, 40 mg/L kadmiyum klorürün ($CdCl_2 \cdot H_2O$) konsantrasyonlarına 96 saat süreyle maruz bırakılmıştır. On balık 5 L'suya stoklanmış ve 24 saatte bir aynı kadmiyum konsantrasyonlarına sahip sularla su değişimi sağlanmıştır. Dört gün sonunda her akvaryumdan 4'er balıktan, solungaç, karaciğer, kas ve dalak örnekler alınmış ve histolojik inceleme için % 10'luk formaldehit solüsyonunda saklanmıştır. Örnekler parafine gömülüp histolojik kesitler alınmış ve hematoksilin-eozin ile boyama yapılmıştır. Hazırlanan preparatlar ışık mikroskobu altında incelenerek fotoğrafları çekilmiştir.

Bulgular: Akut kadmiyum konsantrasyonları sarı prens balıklarında hidropik dalak, solgun karaciğer, hiperemik solungaçlar gibi bazı klinik semptomlara neden olurken, önemli histolojik değişikliklere de sebep olmuştur. Solungaçlarda, 10-20 mg/L'lik kadmiyum konsantrasyonlarında ödem, hiperplasi, kıkırdak ve epitel dokuda bozulmalar, buna ilaveten 30-40 mg/L'lik kadmiyum konsantrasyonlarında pillar hücrelerde dağılmalara gözlenmiştir. Karaciğerde, kadmiyum konsantrasyonları artışına bağlı olarak vakuoleşme ve kan damarları kanallarında dejenerasyon ve dağılma görülmüştür. Dalakta, konsantrasyon artışına bağlı olarak vakuoleşme artmıştır ve kan hücrelerinde dejenerasyon gözlenmiştir. Genel olarak kas dokusunda hiç bir değişiklik saptanmamıştır. Deneme boyunca balıklarda yaşama oranı % 100 olmuştur.

Sonuç ve Tartışma: Kadmiyumun çeşitli balık türleri üzerine etkisi histolojik olarak birçok çalışmada incelenmiştir. Bu çalışma ile önceden yapılmış çalışmaların sonuçları arasında oldukça büyük benzerlikler bulunmuştur. Benzer sonuçlar barramundi, *Lates calcarifer* (Thophon ve ark., 2003) ve Nil tilapia, *Oreochromis niloticus* (Gracia-Santos ve ark., 2007) balıklarının solungaçlarında pillar hücrelerinde dağılma, ödem ve hiperplasi olarak literatürde gösterilmiştir. Yine aynı şekilde solungaç epitel dokuda döküntü ve ödem (Liu ve ark., 2011; Gracia-Santos ve ark., 2007; Pantug ve ark., 2008), karaciğerde ve dalakta vakuoleşme (Van Dyk ve ark., 2007 ve Liu ve ark., 2011) diğer çalışmalarla ortak bulunan semptomlardır. Bu çalışma, yüksek kadmiyum konsantrasyonlarının, sarı prens balıklarının solungaç, karaciğer ve dalak dokularında önemli fonksiyon bozukluklarına sebep olduğunu göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Kadmiyum, Akut maruziyet, Dokusal değişiklik, Sarı prenses, *Labidochromis caeruleus*,

Teşekkür: Bu çalışmanın yapılmasında desteklerinden dolayı Kılıç Deniz Ürünleri A.Ş. çalışanlarına teşekkür ederiz.

(Etik Kurul Kararı: 2017-029)

Kültür Ortamına Adapte Edilen Kefal (*Liza aurata*) Balıklarında Hormon Uygulaması ve Döl Alımı

Hamza Polat¹, Ayça Güven¹

¹Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Trabzon
Sorumlu yazar e-posta: hamza.polat@tarim.gov.tr

Giriş: Dünyada ve ülkemizde yetiştiriciliği yapılan türlerin sayısı ve kapasiteleri sürekli artmakta olup bu türlerin beslenmesi avcılıkla elde edilen üretime bağımlı olmaktadır. Yetiştiriciliği yapılan türlerin karnivor türler olması hayvansal yağ ve protein ağırlıklı beslenmeyi mecbur kılmaktadır. Son yıllarda yem sektöründe yaşanan ham madde temini ve fiyat artışı gibi sorunlar araştırmacıları omnivor veya herbivor türlerin kültürüne yönelik çalışmalara itmiştir. Bu türlerden biri de pelajik bir hayat süren kefal balığıdır. Tropikal ve subtropikal denizlerin daha çok kıyısız bölgelerinde sürüler halinde yaşarlar. Ülkemizin kıyısı olduğu tüm denizlerde bulunmaktadır. Ekonomik değeri de olan bu balığın ülkemizde kontrollü şartlarda üretilmesi için Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü (SUMAE) bünyesinde gerçekleştirilen proje kapsamında doğal ortamdan yakalanarak kültür ortamına adapte edilen kefal (*Liza aurata*) yavruları damızlık aşamaya geldikten sonra döl alım çalışması gerçekleştirilmiştir.

Gereçler ve Yöntemler: Bu çalışmada doğal ortamdan yakalanıp kültür ortamına adapte edilen balıklardan 22 dişi (32,55±2,5cm, 292±58,6) ve 45 (29,65±1,8cm, 230,01±48,8) erkek birey kullanılmıştır. Balıklar adaptasyon ve büyütme süresince 200x200x200cm ebatlı FRP tanklarda kapalı ortamda ve SUMAE kontrolünde limanda konuşlandırılmış 300cm yarıçaplı kafes alanında muhafaza edilmiştir. Balıkların beslenmesinde ticari pelet yem kullanılmıştır. Damızlık balıklarda gamet olgunluk kontrolü Eylül ayı içerisinde gerçekleştirilmiştir. Kontrol edilen tüm erkeklerde sperm geldiği gözlenmiştir. Dişi bireylerde ise iç çapı 2mm olan kanül tüpü yardımı ile gonatlardan oosit örnekleri alınarak çap ölçümleri gerçekleştirilmiş ve hormon uygulaması için oositlerin uygunluk durumları belirlenmiştir. Hormon uygulaması için ayrılan balıklara 5, 10, 15, 20 ve 25 µg/kg dozda sıvı ve 50, 100 µg/kg dozda pelet form LHRH-a [des-Gly¹⁰, D-Ala⁶]. Ayrıca 5.000 IU HCG+100 µg/kg LHRH-a, 5.000 µg/kg+200 LHRH-a, 10.000 IU HCG+100 µg/kg ve 10.000 IU HCG+200 µg/kg LHRH-a uygulaması yapılmıştır. Farklı dozda hormon uygulanan dişi bireyler erkek birey ile birlikte 400 l su hacmine sahip farklı tanklara yerleştirilmiştir. Tanklardaki yumurta kontrolleri 24 saatte bir yapılmıştır. Alınan yumurtalar 100 l şeffaf inkübatörlere yerleştirilmiştir. Denemenin yapıldığı tanklarda ve inkübatörlerde kullanılan suyun sıcaklığı 21 °C’de tutulmuştur. Ayrıca su 1µ’a kadar filtre edilip UV sistemden geçirildikten sonra kullanılmıştır.

Bulgular: Kefalden alınan oosit örneklerinin ortalama çapı 387,3±73,3 olarak bulunmuştur. Farklı dozda (5, 10, 15, 20 ve 25 µg/kg sıvı ve 50, 100 µg/kg dozda pelet form) LHRH-a uygulamasında sadece 20 ve 25 µg/kg’da döllememiş yumurta alımı gerçekleşmiştir. Karma hormon uygulamasında ise en iyi sonuç 10.000 IU HCG+200 µg/kg dozda yapılan uygulamada elde edilmiştir. Tank ortamında 158 gr yumurta toplanmıştır. Elde edilen yumurtaların ortalama çapı 755±53,27 µm (min: 605,7, mak:859,3) olduğu belirlenmiştir. Kefal yumurtası büyük ve tek yağ damlacığı içermesine rağmen farklı büyüklükte birden fazla yağ damlacığı olan yumurtalara da rastlanmıştır. 1gr yumurta kütleğinde 5000-5500 adet yumurta olduğu belirlenmiştir. Inkübasyonu yapılan yumurtalardan 4 gün sonra (21 °C’de) pre-larva çıkışı gözlenmiştir. Çıkan pre-larvaların boy ortalamalarının 2,41±0,2 mm olarak belirlenmiştir. Dördüncü günde larvaların ağız açılımı gerçekleşmiş ve gözler renklenmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Farklı ülkelerde kontrollü şartlar altında *Mugil cephalus*’den döl alımı başarı ile gerçekleştirilmektedir. Fakat *Liza aurata* ile ilgili çalışmaya rastlanmamıştır. SUMAE’de gerçekleştirilen bu çalışmada doğal ortamdan yakalanıp kültür ortamına adapte edilen ve damızlık safhaya getirilen Kefal (*Liza aurata*) balığından kontrollü şartlarda döl alımı gerçekleştirilmiştir. Hormon uygulanan balıklardan gerek doğal yolla gerekse sağımla yumurta alınmış ve dölleme sağlanarak pre-larva çıkışı başarılmıştır. *Liza aurata* için uygulanacak olan etkin hormon dozu ve uygulama şekli belirlenmiştir. Bu tür için yapılması gereken en önemli çalışma larva büyütme ve beslenme protokolünün oluşturulması olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Kefal, Yumurta, hormon, LHRH-a, Dölleme, Larva, *Liza aurata*.

Teşekkür: Çalışma SUMAE’de yürütülen “Doğu Karadeniz’de Dağılım Gösteren Bazı Kefal Türlerinin (*Mugil cephalus* L. 1758 ve *Liza aurata*, Risso 1810) Kültür Özelliklerinin Belirlenmesi” adlı TAGEM projesi kapsamında yapılmıştır.

Çipura (*Sparus aurata*) Bireylerinde Uygulanan Bitirici Yem ve Açlık Döngüsünün Yağ Asidi Değişimine Etkisi

Hatice Asuman Yılmaz¹, Orhan Tufan Eroldoğan¹, Yılmaz Emre², Durali Eraslan³, Ece Evliyaoglu¹

¹Çukurova Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü, Adana

²Akdeniz Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Antalya.

³Akdeniz Su Ürünleri Araştırma Üretim ve Eğitim Enstitüsü Müdürlüğü, Beymelek Birimi, Antalya
Sorumlu yazar e-posta: ayilmaz@cu.edu.tr

Giriş: Dünya genelinde bitkisel yağların balık yemlerinde kullanımı sonucu tüketimlik dokularda n-6 serisi yağ asitlerinin birikimini artırırken, n-3 serisi çoklu doymamış yağ asitlerinin (eikosapentaenoik asit; EPA ve dekosahegzaenoik; DHA) asitlerin oranlarında düşüşler meydana gelmektedir. Bu sebeple, balıkların EPA ve DHA gibi yağ asitlerini vücutlarında tutabilmek için farklı yem formülasyonları ve besleme stratejileri geliştirilmeye çalışılmaktadır.

Gereçler ve Yöntemler: Deneme iki aşamalı olarak, Akdeniz Su Ürünleri Araştırma Üretim ve Eğitim Enstitüsü Müdürlüğündeki üretim kuluçkahanesinde üretilen çipuralar (*Sparus aurata*) kullanılarak yürütülmüştür. Denemelerde kullanılacak olan yemler 3 mm ekstrüde formda (%50 protein ve %20 lipit) olacak şekilde Skretting (Stavanger, Norveç) yem firması, tarafından yapılmıştır. Balıklar çalışmanın ilk aşamasında balık yağı (BY) ve tamamen kanola yağı (KY) içeren yemlerle 60 gün boyunca beslenmişlerdir. Bu aşamada BY grubu 3 tekerrürlü, KY grubu ise 6 tekerrürlü olacak şekilde ayarlanmıştır. Denemenin ikinci bölümünde, BY grubu aynı şekilde beslemeye devam edilmiştir. KY grubu bireyleri ise 3 farklı gruba bölünerek; KY~BY (8 hafta BY yemlerle besleme), 1ST (1 hafta aç 7 hafta BY besleme) ve 3ST (3 hafta aç 5 hafta BY besleme) grupları oluşturularak besleme yapılmıştır. Denemeler süresince örneklem zamanlarında her bir tanktan 3'er adet balık örneklenmiştir.

Bulgular: Birinci denemede ortalama ağırlıkları 26.6 g olan çipura bireyleri besleme periyodunun sonunda 2.5 ile 2.3 katlık büyüme gösterirken, ikinci periyot sonunda 1.7 ile 2.2 katlık büyüme göstermişlerdir. Birinci deneme sonunda BY ve KY grubu bireylerinde tüm vücut örneklerinde EPA ve DHA değerleri sırasıyla %4.3;1.8 ve %5.5;3.1 olarak bulunmuştur. İkinci deneme sonunda tespit edilen EPA ve DHA miktarları gruplar arasında [BY (%8;1 %9.7), KY~BY (%3.3; %5) ,1ST (%1.7; %3.5) ve 3ST(%1.6; %3.1)] istatistiksel fark gözlemlenmiştir. Deneme sonunda 1ST (%6.3; %7.6) ve 3ST (%6.4; %7.6) grubu bireylerinin EPA ve DHA miktarları artarak KY~BY (%6.4; %7.8) grubu ile istatistiki açıdan farklılık bulunmamıştır.

Sonuç ve Tartışma: Çipuralar, 1 hafta aç bırakıldığında sürekli yem alan bireylerin ağırlığını yakalayabilirken, 3 haftadan daha uzun süre açlık, kısmi telafi büyümesi ile sonuçlanmıştır. Bitirici yem olarak BY'nın kullanımı 1ST ve 3ST grubu bireylerinde EPA ve DHA miktarlarının KY~BY grubu bireyleri ile aynı seviyede olması yağ asitlerini telafi edebildiğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Açlık, Bitirici yem, Bitkisel yağ

L-triptofan'ın Anadolu Alabalığı (*Salmo rizeensis*) Sperm Kalitesine *in Vitro* Etkisinin Belirlenmesi

Mehmet Kocabas¹, Filiz Kutluyer²

¹Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Yaban Hayatı Ekolojisi ve Yönetimi 61080, Trabzon, Türkiye.

²Munzur Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, 62000, Tunceli, Türkiye.
Sorumlu yazar e-posta: mkocabas@hotmail.com

Giriş: Bu çalışmada, L-triptofan'ın Anadolu alabalığı (*Salmo rizeensis*) spermi için kullanılabilirliğinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Gereçler ve Yöntemler: Farklı aktivasyon solüsyonlarına (NaCl, %0,3; NaHCO₃, %1) L-triptofan'ın farklı konsantrasyonları (0, 0,5, 1, 2, 3, 4 ve 5 mM) ilave edilmiştir. Sperm motilitesi ve canlılık süresi belirlenmiştir.

Bulgular: Aktivasyon solüsyonlarına L-triptofan ilave edilmesi Anadolu alabalığının sperm motilitesi ve canlılık süresini arttırmıştır ($p<0,05$). En yüksek motilite ve canlılık süresi L-triptofan'ın 5 mM konsantrasyonundan elde edilmiştir ($p<0,05$).

Sonuç ve Tartışma: Sonuç olarak, sperm kalitesi L-triptofanın farklı konsantrasyonlarından olumlu yönde etkilenmiştir. L-triptofan Anadolu alabalığı spermi için aktivasyon solüsyonlarında kullanılabilir.

Anahtar Kelimeler: Anadolu alabalığı, *Salmo rizeensis*, L-triptofan, Sperm kalitesi.

Karadeniz Alabalıklarının (*Salmo coruhensis*) Farklı Su Sıcaklığı ve Işık Ortamında Sperm Kalite Parametreleri

Gökhan Tuncelli, Devrim Memiş

İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü, İstanbul
Sorumlu yazar e-posta: gokhan.tuncelli@istanbul.edu.tr

Giriş: Verimli bir balık üretimi için anaç balıkların kaliteli olması gereklidir. Kaliteli anaç balıkların elde edilmesi, işletmelerde uygun ortam koşullarının sağlanmasıyla mümkündür. Bu durum işletmelere az sayıda anaç bakımı yaparak çok sayıda kaliteli gamet elde etme ve maksimum verim alabilme imkânı sağlar. Anaç balıkların yumurta ve sperm verimi genetik, beslenme rejimi, yaş, su kalitesi vb. gibi birçok faktörün yanında ışık ve su sıcaklığı gibi çevresel koşulların da etkisi altındadır. Yıl boyunca mevsimsel olarak değişen su sıcaklığı ve ışık balıkların beslenme, büyüme ve üreme faaliyetlerini gerçekleştirmelerinde önemli rol üstlenir. Bu çalışmada, farklı su sıcaklığı ve ışığın Karadeniz alabalıklarının sperm kalite parametrelerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Gereçler ve Yöntemler: Çalışma, İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Sapanca İçsu Ürünleri Üretimi Araştırma ve Uygulama Birimi'nde gerçekleştirilmiştir. Çalışmada 3+ yaşında ortalama 2147±647 g ağırlığında ve ortalama toplam boyları 56±2 cm olan 20 adet erkek balık dört ayrı yuvarlak fiberglas tanka (1,5 m³) eşit olarak yerleştirilmiştir. Çalışma süresince Kuyu Suyu Grubunda (KSG) su sıcaklığı sabit olan (12,8°C) ve Dere Suyu Grubunda (DSG) yıl boyunca değişen (11,79±4,55°C) suyun kullanıldığı iki deneme grubu oluşturulmuştur. Çalışmanın başında KSG floresan lamba ile aydınlatılan kuluçkahanede, DSG ise gün ışığına maruz kalan ortamlarda tutulmuşlardır. Çalışma 45. gün ve 65. Gün olarak iki aşamada tamamlanmıştır.

Çalışmada kuru sağıım yöntemiyle elde edilen spermlerin, sperm hacmi (ml) skalalı beherler yardımıyla, pH'sı pH kitleriyle, seminal plazma ozmolalitesi (mOsm/kg) mikrozozmometreyle, spermatozoa yoğunluğu (x10⁹ hücre/ml) hemositometrik yöntemle, toplam motilite (%), progresif motilite (%), VCL (µm/s), VSL (µm/s), VAP (µm/s) LIN (%), STR (%) değerleri ise Bilgisayar Destekli Sperm Analizi (CASA) Sistemi kullanılarak belirlenmiştir.

Bulgular: Elde edilen spermlerin spermatolojik özelliklerinden toplam motilite (%), progresif motilite (%), sperm hacmi (ml), pH'sı, seminal plazma ozmolalitesi (mOsm/kg), spermatozoa yoğunluğu (x10⁹ hücre/ml), motilite süresi (sn) DSG ve KSG için sırasıyla: %93,90±7,47 ve %82,68±10,10; %37,94±25,06 ve %19,91±11,52; 12,6±7,1 ml ve 6,16±2,5 ml; 7,22±0,2 ve 7,35±0,3; 264,11±22,1 mOsm/kg ve 299±95,3 mOsm/kg; 4,0±1,7x10⁹ hücre/ml ve 4,2±1,5x10⁹ hücre/ml; 36,63±6,72 sn ve 40±3,4 sn olarak tespit edilmiştir. Spermatozoanın kinematik özelliklerinden olan VCL (µm/s), VSL (µm/s), VAP (µm/s) LIN (%), STR (%) değerleri ise DSG ve KSG için sırasıyla: 102,50±18,39 µm/s ve 92,18±23,56 µm/s; 80,82±19,31 µm/s ve 81,63±20,78 µm/s; 83,73±19,43 µm/s ve 84,40±21,64 µm/s; %79,50±7,80 ve %87,15±7,07; %95,45±1,85 ve %95,04±5,67 olarak rapor edilmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Sonuç olarak, DSG'da bulunan balıkların spermatolojik özelliklerinden olan toplam motilite, sperm hacmi ve seminal plazma ozmolalitesi değerlerinin KSG'dan farklı olduğu tespit edilmiştir (p<0,05). Çalışma sonunda, iki farklı su sıcaklığı uygulanan erkek anaç balıklardan ışık ya da aydınlatma faktörlerine bağlı olarak sağıım döneminde elde edilen sperm kalitesinin değişebileceği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Karadeniz Alabalığı, *Salmo coruhensis*, Sperm kalitesi, Işık, Sıcaklık, CASA

*Bu çalışma 47804 nolu İÜBAP destekli Yüksek Lisans Tez Projesinden hazırlanmıştır.

Balık Çiftliğinde Midye (*Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819) Spat Tutunma Verimliliğinin Derinliğe Bağlı Değişimi

Aynur Lök, Evrim Kurtay, Ali Kırtık, Aysun Küçükdermenci, Selçuk Yiğitkurt

Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yetiştiricilik Bölümü, Bornova-İzmir

Sorumlu yazar e-posta: aynur.lok@ege.edu.tr

Giriş: Midye yetiştiriciliğinde en önemli konulardan birisi yavru midyelerin teminidir. Midyelerin yıl içerisinde uzun üreme dönemine sahip olması ve yumurtlama verimliliğinin yüksek olması nedeni ile kuluçkahaneden yavru üretimi özel nedenler haricinde tercih edilmemektedir. Midyelerin üreme döneminde halat kollektörler deniz alanlarına bırakılarak larval dönemlerinin sonunda bu halatlara tutunmaları beklenir. Spat toplamada kullanılan en yaygın uygulama halat kollektörlerin kullanılmasıdır. Bu araştırmanın amacı, balık çiftliği etrafında midye spatlarının tutunma verimliliğinin derinliğe bağlı olarak değişimini tespit etmektir.

Gereçler ve Yöntem: Araştırma İzmir ili Balıklıova’da yer alan bir balık üretim çiftliğinde Mart 2016-Ekim 2016 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Kafeslerden denize dik olarak sarkıtılan ana halat bedeni üzerinde yüzeyden 29 m derinliğe kadar 9 farklı derinliğe kollektör halatları bırakılmıştır. Halatlar 3. ayda ve 7. ayda sudan çıkarılarak laboratuvara getirilmiştir. Tutunan midyelerin sayımları ve boy ölçümleri yapılmıştır. Sayım 1mm boya kadar gözle, 1 mm’den küçük bireyler ise mikroskop altında yapılmıştır. Elde edilen verilerin derinlikler arasındaki farklılıkları karşılaştırılmıştır.

Bulgular: Araştırma sonucunda hem 3 aylık hem de 7 aylık kollektörlerde midye tutunma miktarlarının yüzeyden derine gidildikçe azalma gösterdiği tespit edilmiştir. Yüzey ve dip (29 m) kollektörlerinin 3 aylık örneklemede 10675 adet/m ve 83 adet/m midye spatı tespit edilirken, 7 aylık kollektörlerde 3719 adet /m ve 15,9 adet/m bireye rastlanmıştır. Yapılan boy ölçümlerinde 3 aylık kollektörlerde midyelerin % 99’u 1 mm’nin altında boya sahip iken 7 aylık kollektörlerde 1 mm altında boya rastlama oranı en fazla %10 olmuştur. Midyeler kollektör üzerinde 3. ayda maksimum 7,85 mm boya, 7. ayda ise 19,96 mm boya ulaşabilmişlerdir. Büyük midyeler yüzeye yakın görülürken derinlik arttıkça daha küçük midyelerin olduğu tespit edilmiştir..

Tartışma ve Sonuç: Midye üretiminde en önemli konulardan birisi yetiştiriciliğe alınacak spat yada yavru midyelerin teminidir. Her ne kadar midye popülasyonlarının bulunduğu alanlardan midye spatı toplansa da bazı bölgelerde popülasyon olmasına karşın yeterli midye spatının toplanması problem olabilmektedir. Yapılan araştırmaya benzer olarak Çeşme-Mersin Koyu’nda bir balık çiftliğinde yapılan araştırmada Lök et al.,(2007), o dönem spat tutunma miktarlarını Balıklıova’dan çok daha yüksek saptamışlardır. Derinliğe bağlı midye sayısında ve büyüklüğünde azalma olmasının nedeni ortamdaki besin düzeyinin derinlik arttıkça azalması olabilir. Aylar ilerledikçe kollektör üzerindeki spat miktarlarının azalma sebebi su hareketleri ile birlikte midyelerin kayıp halattan düşmesi olabilir. Ülkemiz sularında deniz balıkları üretim çiftliklerinin etrafları midye üretimi ve yavru toplama açısından dikkate alınabilecek önemli potansiyel alanlar içerisinde yer almaktadır. Ancak her balık çiftliği spat toplama veya midye büyütme açısından uygun özelliğe sahip olmayabilir.

Anahtar Kelimeler: Çift kabuklu, Yetiştirme, Dalyan, Kum midyesi, İstiridye

Teşekkür: Sunum, Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri kapsamında yürütülen 16/SUF/019 nolu projeden elde edilen verilerin bir kısmını içermektedir. Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Şube Müdürlüğüne araştırmamızı desteklediği için teşekkürlerimizi sunarız.

Gökkuşığı Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) Karayemiş Yaprağı (*Laurocerasus officinalis*) Ekstraktının Büyüme Parametreleri ve Yaşama Oranına Etkileri

Ayşe Parlak Akyüz¹, İsmihan Karayücel¹, Seval Dernekbaşı¹

¹ Sinop Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Sinop
Sorumlu yazar e-posta: ayseparlak83@yahoo.com

Giriş: Karadeniz Bölgesi'nde yaz mevsiminde, su sıcaklığı gökkuşığı alabalığı yetiştiriciliği için gereken optimum sıcaklık aralığının üstüne çıkmaktadır. Sıcaklığın artmasıyla birlikte alabalıklarda yem alımı ve yaşama oranında azalma görülebilir. Bu durum göz önünde bulundurularak, bu çalışmada, Karadeniz'de bol miktarda yetişen ve antioksidan bir bitki olan karayemiş yaprağı ekstraktının, yüksek sıcaklık stresi altındaki gökkuşığı alabalığında büyüme parametreleri ve yaşama oranına etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Gereçler ve Yöntemler: Deneme üç tekerrürlü altı grup halinde oluşturulmuştur. Çalışmada ortalama ağırlıkları 6.05 ± 0.03 g olan 540 adet gökkuşığı alabalığı kullanılmıştır. Çalışmada kullanılmak üzere 3 farklı sıcaklık derecesi belirlenmiştir (15, 19 ve 21°C). 6 gruptan 3 tanesi karayemiş yaprağı ekstraktı ilaveli yemle beslenirken (D15, D19, D21), diğer 3 grup ekstrakt ilavesi yapılmamış ticari yemle beslenmiştir (K15, K19, K21). 52 gün süren deneme süresince balıklar günde iki kez doyuncaya kadar yemlenmiştir. Deneme başında 10 adet ve deneme sonunda tüm balıklar, besin kompozisyonu ve büyüme parametrelerinin belirlenmesi için örneklenmiştir. Gruplara ait sonuçlar arasındaki farkların istatistiksel olarak önemli olup olmadığı tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ve Kruskal-Wallis non-parametrik testi ile analiz edilmiştir.

Bulgular: Araştırma sonunda, deneme sonu ortalama canlı ağırlık K15, D15, K19, D19, K21 ve D21 grupları için sırasıyla, 24.79 ± 0.85 , 18.83 ± 1.04 , 17.37 ± 0.22 , 15.61 ± 1.35 , 12.81 ± 0.62 ve 19.23 ± 1.27 g olarak tespit edilmiştir. Spesifik büyüme oranı, gruplar için sırasıyla; $\%3.06 \pm 0.07$, $\%2.46 \pm 0.12$, $\%2.24 \pm 0.03$, $\%2.00 \pm 0.18$, $\%1.47 \pm 0.09$ ve $\%2.26 \pm 0.13$ olarak belirlenmiştir. Yaşama oranı ise K15, D15, K19, D19, K21 ve D21 grupları için sırasıyla $\%96.67 \pm 0.00$, $\%91.11 \pm 2.22$, $\%74.44 \pm 2.94$, $\%73.33 \pm 1.93$, $\%75.56 \pm 7.78$ ve $\%65.56 \pm 1.93$ olarak tespit edilmiştir. Deneme sonu ağırlık, canlı ağırlık artışı, oransal büyüme, spesifik büyüme oranı, yem değerlendirme sayısı ve yaşama oranına ait değerler bakımından gruplar arasındaki farkların istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p < 0.05$). Yaşama oranı bakımından ise yüksek sıcaklık grupları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p > 0.05$).

Sonuç ve Tartışma: Çalışma sonunda, elde edilen veriler büyüme performansı bakımından incelendiğinde yüksek sıcaklık stresi altındaki gruplarda (K21 ve D21) karayemişin büyümeyi olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir. Ancak optimum sıcaklık gruplarında (K15 ve D15) büyümeye negatif yönde etkisi olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Gökkuşığı alabalığı, Karayemiş, Sıcaklık stresi, Yaşama oranı, Büyüme performansı

Teşekkür: Bu çalışma Sinop Üniversitesi Rektörlüğü Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) birimi tarafından SÜF-1901-14-03 proje no ile desteklenmiş olup desteklerinden dolayı Sinop Üniversitesi Rektörlüğü'ne teşekkür ederiz.

Kahverengi Alabalıkların ve Bunların Hibritlerinin Kuluçka Performansları

İlhan Altınok¹, Dursun Kuyumcu², Gökhan Kalaycı², Rafet Çağrı Öztürk¹, Erol ÇAPKIN¹

¹Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi, Trabzon

²Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Rize

Sorumlu yazar e-posta: iltinok@ktu.edu.tr

Giriş: Ülkemiz sularında, *Salmo trutta labrax*, *S.t. fario*, *S.t. abanticus*, *S.t. macrostigma* ve *S.t. caspius* kahverengi alabalık ekotipleri doğal olarak bulunmaktadır. Bazı araştırmacılar bu balıkların farklı bölge ve alanlarda bulunan formlarını ekotip olarak kabul etmesine rağmen bazıları da tür olarak kabul etmektedir. Bu kavram kargaşalarını ortadan kaldırmak ve bu türlerin biyolojik tür olup olmadıklarını belirlemek için kendi aralarında çaprazlayarak verimli (fertil) nesil (F1 ve/veya F2) verip vermediklerine bakmak gerekmektedir.

Gereçler ve Yöntemler: Karadeniz alabalığı (STL: *S.t. labrax*), Abant alabalığı (STA: *S.t. abanticus*) ve dere alabalığının (STF: *S.t. fario*) yumurtaları ayrı ayrı kaplara sağıldı. Her bir Karadeniz alabalığı anacının yumurtası 3 ayrı gruba ayrıldı ve birinci grup yine Karadeniz alabalığı ile (kontrol), ikinci grup dere alabalığı ile ve üçüncü grup ise Abant alabalığı ile erkeğinden elde edilen sperm ile döllendi. Aynı işlem dere alabalığı ve Abant alabalığı yumurtaları için de tekrarlandı.

Bulgular: Bütün çaprazlamalardan yavrular elde edildi. Gruplar arasında küçük farklılıklar olmakla birlikte yumurtaların gözlenme süresi, çıkış süresi ve serbest yüzme süresi sırasıyla 234-256, 398-441 ve 567-706 gün günderece arasında olmuştur. Döllenme oranı da gruplar arasında değişmekte olup %94,5 ile %99,9 aralığında bulunmuştur. Aynı şekilde gruplar arası larval çıkış oranı, larval yaşama oranı ve kuluçka randımanı farklı olmasına rağmen istatistiki olarak aynı bulunmuştur.

Sonuç ve Tartışma: STL, STA ve STF'nin birbiriyle yapılan çaprazlamasından hibritler/melezler elde edilmiş ve hibritlerin kuluçka performansları ebeveynleri ile istatistiki olarak aynı bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: *Salmo trutta labrax*, *Salmo trutta abanticus*, *Salmo trutta fario*

Teşekkür: Bu çalışma TUBİTAK 214O595 numaralı proje çalışmasından elde edilmiştir.

Kaynak Alabalığı ile Karadeniz ve Abant Alabalığı ve Hibridlerinin Birinci Yaşında Büyüme Performansının Belirlenmesi

Nadir Başcınar¹, Fatma Delihasan Sonay², Zekeriya Kavuk²

¹ KTÜ Deniz Bilimleri Fakültesi, Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Bölümü, Çamburnu / Trabzon

² Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Fener / Rize
Sorumlu yazar e-posta: nbascinar@gmail.com

Giriş: Kültür balıkçılığında salmonid türlerinin potansiyeli üzerine araştırmalar halen sürmektedir. Bu araştırmalardan birisi de hibrid birey üretimidir. Bu çalışmada kaynak alabalığı (FxF; *Salvelinus fontinalis*) ile Karadeniz (LxL; *Salmo trutta labrax*) ve Abant (AxA; *Salmo trutta abanticus*) alabalığı ve hibridlerinin (AxF ve LxF) bir yıllık büyüme performansının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Gereçler ve Yöntemler: Damızlıklardan sağım aynı gün yapılmış olup, yumurtalar gruplandırılarak hibrid bireyler elde edilmiş ve vertikal kuluçka dolaplarında ayrı ayrı kuluçkalanmış, çıkış sonrası larvalar 50 litrelik tanklarda ve daha sonra yavrular 200 litrelik tanklarda büyütülmüştür. Balıkların yemlenmesinde ticari alabalık yemi kullanılmıştır. Balıklarda boylama yapılmamış ve birinci yaşın sonunda boy ve ağırlıkları ölçülmüştür.

Bulgular: Çalışma süresince su sıcaklığı 4,5 ile 22,0 °C arasında değişim göstermiştir. Balıklarda herhangi bir hastalık yaşanmamıştır. Ortalama boy, ağırlık ve kondisyon faktörü ve değişim sınırları değerleri sırasıyla; kaynak alabalığında 18,12±0,94 cm (16,6-20,3), 61,49±9,22 g (47,44-82,55) ve 1,08±0,06 (0,93-1,17); Karadeniz alabalığında 17,79±2,33 cm (13,3-22,8), 65,12±24,07 g (27,25-112,06) ve 1,11±0,10 (0,92-1,36); Abant alabalığında, 17,29±0,99 cm (15,1-19,6), 54,62±9,89 g (41,00-77,63) ve 1,04±0,07 (0,97-1,19); Abant x kaynak alabalığı hibridinde 17,97±1,24 cm (15,3-20,5), 63,85±14,77 g (38,54-96,43) ve 1,08±0,08 (0,88-1,23) ve Karadeniz x kaynak alabalığı hibridinde 16,89±1,96 cm (13,5-22,1), 49,38±15,42 g (26,83-91,88) ve 1,00±0,08 (0,81-1,22) olarak belirlenmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Çalışma sonucunda Abant alabalığı ve Karadeniz x kaynak alabalığı hibridlerinin diğer gruplardan daha yavaş büyüdüğü, diğer grupların birbirleri ile benzerlik gösterdiği belirlenmiştir. Kondisyon faktörü değeri en düşük Karadeniz x kaynak alabalığı hibridlerinde gözlenmiştir.

Her ne kadar büyüme performansları arasında istatistiksel farklılıklar mevcut ise de, hibrid bireylerin kültür potansiyelinin var olduğu ortaya konmuştur. Balıkların ikinci yaşının sonunda eşeyssel olgunluğa ulaşacakları ve enerjilerinin bir bölümünü gamet üretimine harcayacakları, hibrid bireylerin ise büyümeye devam edecekleri dikkate alınarak yeni çalışmaların yapılmasının gerekliliği açıktır.

Anahtar Kelimeler: Kaynak alabalığı, Karadeniz alabalığı, Abant alabalığı, Hibrid, Büyüme performansı

***Panax ginseng*'in Zebra Balığı Sperm Motilitesi Üzerine Etkisi**

Aygül Ekici¹, İlker Keskin¹, Sude Atmaca¹

¹ *İstanbul Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü, İstanbul*
Sorumlu yazar e-posta aekici@istanbul.edu.tr

Giriş: Popüler bir akvaryum balığı olan zebra balığı (*Danio rerio*) biyolojik deneylerde uzun yıllardır kullanılmaktadır. Zebra balığı küçük boyutlu olması, laboratuvar ortamında bakımının kolay olması, dişilerinin tek batımda birkaç yüz yumurta bırakabilmesi ve döllenmeden sonra 72. saatte yumurtadan larva çıkışının gerçekleşmesi ve takip eden 3-4 ay gibi kısa bir sürede seksüel olgunluğa ulaşması nedeni ile deneysel çalışmalarda kullanıma uygundur. *Panax ginseng*, Doğu Asya'da dağlık bölgelerde bulunan bir bitkidir. Asya'da yaklaşık 2000 yıldır çeşitli hastalıkların tedavisinde kullanılmaktadır. Memeli hayvanlarda ve insanlarda sperm kalitesinin artırılmasında, ereksiyon bozukluklarının tedavisinde ve çiftleşme oranlarının artırılması amacıyla kullanılmaktadır. Bu çalışmada, *P.ginseng*'in sperm kalitesi üzerindeki olumlu etkilerinden yola çıkarak deney hayvanı olarak yaygın olarak kullanılan zebra balığı üzerinde gerçekleştirilmiştir. Böylelikle *P.ginseng*'in balıklar üzerindeki etkisi de incelenmiştir.

Gereçler ve Yöntemler: Çalışmada kullanılan zebra balıkları *Panax ginseng* ve akvaryum balıkları için kullanılan normal yem ile kontrol grubu zebra balıkları ise normal akvaryum balığı yemi ile beslenmişlerdir. Bir ay süren besleme sonunda elde edilen sperm örneklerinin spermatolojik özellikleri Bilgisayar Destekli Sperm Analiz (CASA) sistemi ile incelenmiştir.

Bulgular: *P.ginseng*'in toz formu kullanılarak zebra balıklarının (*Danio rerio*) sperm motilite değerleri üzerinde nasıl bir etki oluşturacağı araştırılmıştır. Sperm motilite değerini ölçmek için CASA (Computer-Assisted Sperm Analysis) sistemi kullanılmış ve yapılan 3 tekrarlı deneyin aritmetik ortalamasına bakıldığında sperm motilite değerlerini ifade eden VAP , VSL ve VCL değerleri incelenmiştir.

Sonuç ve Tartışma: İnsanlarda, tablet olarak kullanılacak şekilde hazırlanmış olan *P.ginseng*'in kapsül içerisindeki tozun zebra balıklarının günlük diyeti içerisinde kullanımı sonucunda zebra balıklarının sperm motilite değerleri üzerinde olumlu bir etki yaptığı sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Zebra balığı, *Panax ginseng*, Sperm motilitesi

Taşıyıcı Anaç Balık Modeli

Aygül Ekici¹, Ege Güngör², Sude Atmaca², İlker Keskin², Menekşe Didem Ercan¹

¹ *İstanbul Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü, İstanbul*

² *İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Yetiştiriciliği ABD, İstanbul*
Sorumlu yazar e-posta: aekici@istanbul.edu.tr

Taşıyıcı anaç balık modeli; bir balık türüne ait üreme hücrelerinin farklı bir balık türünde gelişimine imkan sağlar. Bu modelin oluşturulmasında kullanılan teknoloji; donör balıktan elde edilen primordial germ hücreleri, spermatogonia ve oogoninin alıcı balığa transferi ile gerçekleştirilmektedir. 2000’li yılların başından itibaren balık türlerinde de denenmeye başlanan taşıyıcı anaç balık modeli ile başarılı sonuçlar elde edilmektedir. Bu modelin oluşturulması; germ hücre izolasyonu, kriyoprezervasyonu ve transplantasyonu basamaklarını içermektedir. Germ hücrelerinin olgunlaşma sürecini içeren canlı organizmadaki gelişimi, balıktaki germ hücre transferinin akuakültür ve üreme biyoteknolojisinde yeni araştırma konularının açılmasına olanak sağlamaktadır.

Taşıyıcı anaç balık modelinin oluşturulması amacıyla kullanılan germ hücre transplantasyonu; zootekni ve biyoloji alanında birçok uygulamaya sahiptir. Germ hücre gelişimi ve farklılaşması ile ilgili süreçlerin araştırılması, genetik olarak modifiye edilmiş germ hattı hücreleri ile transgenik canlılar üretilmesi ve hedef türlerin yerine geçen vekil ebeveynler için anaç sistemleri oluşturulmasını kapsayan konuları inceler. Taşıyıcı balık sistemi ile anaçların stoklanmasında büyük alana ihtiyacı olan türlerin gametlerinin, küçük alanlarda stoklanabilen balık türlerinin gonadlarında geliştirmek veya anaç olgunluğuna ulaşma yaşı geç olan türe ait gametleri erken yaşta olgunlaşan türlerin gonadlarında üretmek mümkün olmaktadır. Bunun yanı sıra; üretim döngüsünün kontrolü, gamet üretim miktarının kontrolü, genetik çeşitliliğin korunması, farklı ortamlara adapte olabilen türlerin yetiştirilmesi amacıyla yapılan çalışmaları kapsamaktadır.

Su ürünleri yetiştiricilik sektörüne ıslah konuları adı altında; üretim potansiyelinin artırılması, sektöre yeni türlerin kazandırılması, nesli tehlike altındaki türleri koruma ve o türlerden yeni ticari türler elde etme amacıyla transplantasyon çalışmalarının akuakültür potansiyelinin artırılmasına katkısının olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Anaç balık, Model, Yetiştiricilik

Levrek (*D. labrax*, L.) Juvenillerinde Probiyotik Kullanımı: Büyüme Performansı ve Sindirim Enzimleri Aktivitesi Üzerine Etkileri

Cüneyt Süzer¹, Arda Aydın¹, Deniz Çoban², Şükrü Yıldırım¹, Şahin Saka¹, Kürşat Fırat¹

¹ Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü, İzmir

² Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Su Ürünleri Mühendisliği Bölümü, Aydın
Sorumlu yazar e-posta: cuneyt.suzer@ege.edu.tr

Giriş: Günümüzde özellikle bağırsak yapıda ve/veya gastrointestinal sistemde koloni oluşturan yararlı mikro organizmaların yani probiyotiklerin önemi her geçen gün artmaktadır. İnsan sağlığı başta olmak üzere endüstriyel anlamda üretilen canlıların da gelişiminde ve üretim aşamalarında probiyotikler yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmada ülkemizde yoğun olarak üretimi yapılan levrek türünde probiyotik içeren yemle beslenen juvenil balıklarda büyüme performansları ve sindirim enzimleri aktivitesine olan etkileri incelenmiştir.

Gereçler ve Yöntemler: Başlangıç boyu 13.02 ± 1.4 cm ve ağırlığı 14.70 ± 4.53 gr olan levrek juvenilleri deneme ve kontrol grubu olarak ikiye ayrılmış ve deneme 3 tekrarlı olarak yürütülmüştür. Deneme kapsamında likit formda *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus plantarum*, *Phodopseudomonas palustris* ve *Saccharomyces cerevisiae* probiyotik bakteri türleri 1:100 oranında pelet yeme eklenmiştir. Deneme grubunda kullanılan yemlere 4 farklı probiyotik bakteri türü eklenmiş ancak kontrol grubundaki yemlere herhangi bir uygulama yapılmamıştır. 6 hafta süren deneme boyunca düzenli olarak her hafta büyüme performansını izleyebilmek amacıyla boy ve ağırlık ölçümü yapılmıştır. Bunun yanında sindirim enzimleri aktivitesindeki değişimlerin saptanabilmesi için enzimatik analizler yürütülmüştür. Bu kapsamda, alkalın ve asit proteazın yanında amilaz ve lipaz aktivitesi izlenmiştir.

Bulgular: Denemenin sona erdiği 6. haftanın sonunda total boy deneme grubunda 17.88 ± 0.75 mm, ağırlık 46.06 ± 1.49 mg, spesifik büyüme oranı 2,53 %/gün, yem dönüşüm oranı 1,16 ve yaşama oranı da %98,34 olarak tespit edilmiştir. Kontrol grubunda ise total boy 16.15 ± 0.91 mm, ağırlık 35.11 ± 3.19 mg, spesifik büyüme oranı 1,93 %/gün, yem dönüşüm oranı 1,28 ve yaşama oranı da %97,22 olarak tespit edilmiştir. Büyüme parametreleri açısından değerlendirildiğinde yaşama ve yem dönüşüm oranları dışında deneme grubu ile kontrol grubu arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur ($p > 0.05$). Enzimatik aktiviteler açısından incelendiğinde ise denemenin ilk 2 haftasında asit proteaz dışında incelenen enzimlerin aktivitelerinde herhangi bir artış izlenmezken özellikle 3. haftadan başlayarak çalışma sonuna kadar deneme grubundaki aktivitelerde kontrol grubu ile karşılaştırıldığında önemli farklılıklar tespit edilmiştir ($p > 0.05$).

Sonuç ve Tartışma: Bu çalışmadan elde edilen sonuçlarda da görüldüğü gibi yemlere eklenen probiyotikler ilk 2 haftalık bağırsaklarda kolonizasyon süreci tamamlandıktan sonra büyüme parametreleri ve pankreatik enzimlerin aktiviteleri üzerinde olumlu gelişmeler sağlamıştır. Probiyotiklerin bağışıklık sisteminin güçlendirilmesi, vitamin sentezinde görev alması ve zararlı patojenlerin oluşumlarını engellemesi açısından önemli yararlar sağlamaktadır. Günümüzde başta insan sağlığı olmak üzere kültür koşullarında üretilen canlıların üretim döngülerindeki birçok uygulamada probiyotiklerin kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Levrek, Juvenil, Probiyotik, Büyüme performansı, Sindirim enzimleri.

Teşekkür: Bu çalışmanın yürütülmesinde sağladıkları desteklerden dolayı Nektar Yem ve Yem Katkı Mad. Gıda Hayvancılık San. ve Tic. Ltd. Şti ve Çamlı Yem Besicilik Sanayii ve Tic. A.Ş.'ne teşekkür ederiz.

Balıkçılık Eğitimi Tarihinde Bir İlk: Marmara Balıkçılık Mektebi

Ozan Akan Akşar

İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Anabilim Dalı, Çiğli, İzmir.
Sorumlu yazar e-posta: ozana.aksar@ikc.edu.tr

8333 kilometrelik sahil şeridi Karadeniz ve Akdeniz ile kuşatılmış ve Marmara Denizi gibi bir iç denize sahip olan Türkiye'de, balıkçılığın önemi erken fark edilmiş, 1928 yılında, balıkçılığa elverişli Marmara Adası'nda Marmara Balıkçılık Mektebi kurulmuştur. Türkiye'nin ilk ihtiyoloğu olan Dr. Yusuf Kemal Bayrakçı tarafından kurulan mektep, ilkokul mezunu öğrencilere 5 yıllık bir mesleki eğitim vermeyi hedefleyen bir ortaöğretim kurumu olarak 40 öğrencisi ile eğitim-öğretime başlamıştır.

Bulgaristan'daki Varna Balıkçılık Okulu programının örnek alındığı mektepte, kültür dersleriyle birlikte balıkçılıkla ilgili dersler hem teorik hem de uygulamalı olarak gerçekleştirilmiştir. Mektebin eğitim kadrosunda öğretmenlerin yanı sıra, yurtdışından gelen teknik uzmanlar ve uygulamalı derslere giren balıkçı reisleri bulunmuştur. İş içinde, yaparak öğrenmeye dayalı bir eğitim vermek amacıyla kurulan Marmara Balıkçılık Mektebi ile balıkçılık şubelerinde görevlendirilecek uzman ihtiyacının karşılanması hedeflenmiştir.

Balıkçılıkla ilgili teorik derslerde "Türkiye'de Balık ve Balıkçılık" kitabından faydalanılırken, uygulama derslerinde; Marmara Adası'nın çevresi karış karış incelenmiş, farklı balık türleri avlanmış, balık anatomisi çalışılmış, ayrıca balıklar çeşitli şekillerde işlenmiştir. Marmara Balıkçılık Mektebi çok kısa bir sürede kapatılmış olsa da sonraki yıllarda kurulan Beşikdüzü Köy Enstitüsü, Arıfiye Köy Enstitüsü, Lâdik Akpınar Köy Enstitüsü, İstanbul Denizcilik ve Su Ürünleri Meslek Lisesi gibi kurumlara örnek olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Balıkçılık Eğitimi, Marmara Balıkçılık Mektebi.

Organik Balık Yetiştiriciliğinde Türkiye

Meryem Çördük, Önder Yıldırım

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

Giriş: Son yıllarda organik tarım dünyada hızla yayılmakta ve küresel organik gıda pazarı da giderek büyümektedir. Organik tarım, sürdürülebilir tarım sistemlerinden biridir. Organik tarım içinde yer alan “Organik Balık / Su Ürünleri” ise, doğal koşullar altında, hiçbir koruyucu katkı maddesi ve genetik modifikasyona maruz bırakılmamış organik balık yetiştiriciliği prensiplerine göre üretilmiş, tamamen doğal olan hammaddelerden hazırlanan yemlerle beslenen ve bir kontrol kuruluşunda sertifikalanan balıklar “Organik Balık / Su Ürünleri” olarak adlandırılmaktadır.

Gereçler ve Yöntemler: Çalışmanın materyalini Rize İl’inde organik balık yetiştiriciliği yapan 6 işletme, Rize Gıda Tarım Hayvancılık İl Müdürlüğü ve Muğla İl’inde organik deniz balıkları yetiştiriciliği yapan 1 işletme ile yapılan görüşmeler, bu işletmeleri yerinde ziyaret ve bilgi alışverişi sonucunda elde edilen birincil nitelikli veriler oluşturmaktadır.

Sonuç ve Tartışma: Türkiye’nin ilk organik su ürünleri üretimi projesi, Rize İli Çayeli İlçesinde Gıda, Tarım Hayvancılık İl Müdürlüğü tarafından 12 Kasım 2006 tarihinde başlatılmış olup, proje sonunda 2009/2010 yılında 456 ton organik alabalık üretimi yapılmıştır. İkinci girişim ise 2013 yılında Muğla İl’inde başlatılan organik çipura- levrek üretimi çalışmasıdır. Söz konusu girişim sonucu Türkiye’de 2015 yılında toplam 559 ton organik çipura ve levrek pazara sunulmuştur. Türkiye organik tarım ürünleri üretimi, ihracatı ve ithalatı açısından Dünya ve Avrupa Birliği ülkeleri arasında iyi bir yerde olmasına rağmen, henüz organik su ürünleri yetiştiriciliği ve pazarlanması konusunda yeterli bir gelişme kaydedememiştir.

Organik yem teminine ait sorunların çözüme kavuşması, organik sertifikalı balığın tezgâhta tüketici tarafından tanınabilirliğinin artırılması, tüketicilerin bilinçlendirilmesi vb. gibi sorunların çözüme kavuşması neticesinde organik su ürünlerinin hak ettiği değere daha hızlı ulaşabileceğine inanmaktayız.

Anahtar Kelimeler: Organik Balık, Gökkuşaağı Alabalığı, Çipura, Levrek, Türkiye

Teşekkür: Bu çalışmaya, (14/022) nolu proje ile destek veren, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Rektörlüğü Bilimsel Araştırma Proje Birimine teşekkür ederiz.

Sinop İlinin 1990-2015 Yılları Arasında Su Ürünleri Üretiminin İncelenmesi

Hülya Savcı¹, Aysun Kop¹, Hatice Tekoğlu¹, Ali Yıldırım Korkut¹, Burcu Taylan², Melike Ferhatoğlu¹

¹ Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü, İzmir

² Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, İzmir

Sorumlu yazar e-posta: hulyasaygi70@gmail.com

Giriş: Türkiye, birbirinden farklı ekolojik özelliklere sahip 8333 km’lik deniz kıyı şeridine sahiptir. Türkiye’yi çevreleyen denizler; Karadeniz, Marmara, Ege ve Akdeniz bir iç deniz görünümündedir. Türkiye su ürünleri üretim miktarı 672241 ton olup bu miktarın %64’u deniz ve tatlı su balıkları avcılığından, %36’sı yetiştiricilik yoluyla elde edilmiştir. Denizlerimize göre deniz balıkları üretiminde Karadeniz (%79) ilk sırada yer almakta bunu sırasıyla, Ege Denizi (%10), Marmara Denizi (%8), ve Akdeniz (%3) izlemektedir. Karadeniz üretiminin büyük bir kısmı Doğu Karadeniz (%68), Batı Karadeniz üretimi ise %11’ünü sağlamaktadır.

Materyal ve Yöntem: Yapılan bu çalışmada, Türkiye üretiminin büyük bir kısmının karşılandığı Karadeniz Bölgesinde yer alan Sinop ilinin son yirmi beş yıla ait su ürünleri üretim miktarı elde edilmesi hedeflenmektedir. Bu amaçla Türkiye istatistik Kurumu (TÜİK, 1990-2015) verilerden yararlanılmıştır.

Bulgular: Batı Karadeniz’de 1990-2015 yılları arasında en çok avlanan önemli deniz balıkları Hamsi (*Engraulis encrasicolus*), Mezgit (*Merlangius merlangus euxinus*), Tekir (*Mullus surmuletus*), İstavrit-Kraça (*Trachurus mediterraneus*), Lüfer (*Pomatomus saltatrix*), Palamut (*Sarda sarda*), İstavrit-Karagöz (*Trachurus trachurus*), Çaç (*Sprattus sprattus*), Sardalya (*Sardina pilchardus*), Kalkan (*Psetta maxima*), Barbun (*Mullus barbatus*) ve Kefal (*Mugil cephalus*)’dır. Sinop ilinin en çok avlanan tatlı su balık türleri sırasıyla Sazan (*Cyprinus carpio*), Çapak balığı (*Abramis brama*), Yayın (*Silurus glanis*), Kurbağa (*Rana spp.*) ve Sudak (*Stizostedion lucioperca*)’dır. Yetiştiriciliği yapılan türler ise Alabalık (*Salmo trutta*) ve Aynalı Sazan (*Cyprinus carpio*)’dır.

Sonuç: Batı Karadeniz bölgesinde avcılık yoluyla elde edilen deniz balıkları üretiminde yıllara bağlı olarak genel bir azalmanın varlığı gözlenmektedir. Benzer şekilde, Sinop ilinde de tatlı su balıklarının üretiminde de bir azalma görülmektedir. Buna bağlı olarak sazan üretiminin Batı Karadeniz içindeki payı yaklaşık %59’dur. Yetiştiricilik türlerinde’de bir azalma gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Batı Karadeniz, Sinop, Su Ürünleri Üretimi

Türkiye’deki Büyük Ölçekli Balıkçılıkta Risk Etmenleri Üzerine bir Değerlendirme

Ozan Soykan

¹ Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Avlama-İşleme Teknolojisi Bölümü, İzmir
Sorumlu yazar e-posta: ozansoykan@hotmail.com

Giriş: Balıkçılık, kendisini diğer mesleklerden ayıran birçok özelliğe sahiptir. Bunların başında balık ve diğer sucul canlı kaynakların avcılığının genelde zorlu hava ve deniz şartlarında gerçekleşmesi gelmektedir. Bu nedenlerle balıkçılık dünyanın birçok ülkesinde en tehlikeli ve riskli mesleklerden biri olarak sayılmaktadır. Balıkçılar rutin iş yaşamlarında fiziksel (gürültü, titreşim, termal konfor, vb), kimyasal (kanserojen, mutajen, toksik maddeler, vb), biyolojik (bakteri, parazit, tehlikeli deniz canlıları, vb) ve psikososyal (çalışma süresi, stres, baskı, vb) risk etmenleri ile karşı karşıya kalmakta olup bu risk etmenlerinin şiddeti, diğer birçok meslektekinden çok daha ileri düzeydedir. Bu çalışma Türkiye balıkçılığında önemi yeterince kavranmamış olan balıkçı gemilerindeki iş sağlığı ve güvenliği konsepti içerisinde değerlendirilen risk etmenleri konusunu ele almakta ve bu konuya ilişkin farkındalık yaratmayı amaçlamaktadır. Türkiye’de 2015 yılı istatistiklerine göre 14340 balıkçı teknesi mevcut olup bunların 1061 adedini büyük ölçekli balıkçı gemileri olan troller ve gırgırlar oluşturmakta ve bu tekneler balıkçılıktaki toplam istihdamın 1/3’ünden fazlasını sağlamaktadır. Bunlar içerisinde gırgır tekneleri, yapılan işin tekniği gereği, fazla sayıda çalışana ihtiyaç duymakta ve tekne başına yaklaşık 20 kişilik balıkçı ortalamasıyla özellikle fiziksel, biyolojik ve psikososyal risklerin diğer avcılık yöntemlerine göre daha fazla olduğu bir çalışma ortamı oluşturmaktadır. Bu risk etmenlerinin neden olduğu küçük veya büyük çaplı kazalar sonucunda yaşanan maddi ve manevi kayıplar konusunda detaylı ve güvenilir verilere ihtiyaç duyulmaktadır. İş sağlığı ve güvenliği biliminin temellerinden biri olan risklerle kaynağında mücadele etme yaklaşımının balıkçılar ve işverenler tarafından doğru bir biçimde uygulanması durumunda, bu mesleğin Türkiye’de çok daha güvenilir bir hale geleceği düşünülmektedir. Buna ek olarak, balıkçıların karşı karşıya oldukları riskler konusunda sürekli olarak bilgilendirilmeleri ve bu teknelerde yürütülen risk analizi ve değerlendirmesi çalışmalarının av operasyonu da hesaba katılarak yapılması, bu risklerden kaynaklanacak her türlü maddi ve manevi kaybı minimize edecektir.

Anahtar Kelimeler: Balıkçılık, Risk etmenleri, Güvenlik

Veri Zarflama Analizi ve Su Ürünlerinde Kullanımı

Hülya Saygı¹, Hatice Tekoğlu¹, Aysun Kop¹, Burcu Taylan²

¹ Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü, İzmir

² Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, İzmir
Sorumlu yazar e-posta: hulyasaygi70@gmail.com.

Giriş: Su ürünleri ve diğer tüm işletme yöneticilerinin önemli bir problemini çözmek için kullanılan Veri Zarflama Analiz yöntemi; işletmelerin benzer girdiler kullanarak, benzer çıktılar üreten ve sorumlu karar noktalarının göreceli etkinliklerinin ölçülmesinde önemli ve doğrusal programlama tabanlı bir yöntemdir. Bu çalışmada Veri zarflama yönteminin Su ürünleri ve diğer alanlarda kullanımı hakkında bilgi sahibi olunması amaçlanmıştır.

Gereçler ve Yöntemler: Veri zarflama analizi modelleri ölçeğe göre; sabit ve değişken getirili olmak üzere iki gruba ayrılırlar. Bu modeller yönelimlerine göre ise “girdi yönelimli modeller”, “çıktı yönelimli modeller” ve “yönelimsiz modeller” olmak üzere 3 gruba ayrılırlar. Veri zarflama analizinde CCR (Charnes-Cooper-Rhodes) Yöntemi, BCC (Banker-Chaenes-Cooper) Yöntemi, Toplamsal Yöntemler kullanılmaktadır. Bu yöntemler doğrultusunda, Veri Zarflama Analizinin kullanım avantaj ve dezavantajları ile Türkiye’de kullanım alanlarına dair literatür taraması yapılmıştır.

Bulgular: Veri zarflama Yöntemi Türkiye’de; tarım işletmelerinde pamuk üretim faaliyetinin ölçülmesi, F16 savaş uçağı filolarının performanslarının değerlendirilmesi, şeker pancarındaki değişikliklerin olası etkilerin ekonomik analizi, en uygun performansa sahip kişisel bilgisayarların oluşturulması, Küçük menderes havzasında Ödemiş, Tire, Bayındır ve Torbalı ilçelerindeki süt sığırcılığı işletmelerinin teknik etkinliklerinin karşılaştırılması, Sivas ilinde Liselerin değerlendirilmesi, İzmir’de domates üretiminin ekonomik ve teknik analizi, Kars ilinde bulunan mandıraların etkinliğinin belirlenmesi, Isparta yöresinde yağ gülü üretiminde enerji girdi çıktı analizi, antepfıstığı üretiminde kar etkinliğinin belirlenmesi, Karadeniz Bölgesindeki Alabalık işletmelerinde ekonomik etkinlik çalışması gibi alanlarda kullanıldığı görülmektedir.

Sonuç ve Tartışma: Sonuç olarak, yabancı yayınlarda Veri Zarflama Analizinin çok geniş bir biçimde kullanıldığı gözlenmiş olup Türkiye’de Su ürünleri sektöründe bu yöntemin yeterli düzeyde kullanılmadığı ortaya çıkmıştır. Bu analiz yöntemine ağırlık verilerek çok fazla girdi ve çıktıyla kısa bir zamanda işletmelerin etkinliğinin ortaya çıkabileceği görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Veri zarflama analizi, Üretim, Etkinlik, Verimlilik

Teşekkür: Bu çalışma, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi 2016-SÜF-035 Bilimsel araştırma projesinden desteklenmiştir.

Kütahya Akarsuları Diyatome Florası

Cüneyt Nadir Solak¹, Maxim Kulikovskiy², Aydın Kaleli¹, Elif Yılmaz¹, Ayşe Yıldız¹

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

² *Russian Academy of Sciences, I. D. Papanin Institute for Biology of Inland Waters, Department of Aquatic Plants Taxonomy and Geography, Nekouz, Borok, RUSSIA*
Sorumlu yazar e-posta: cnsolak@gmail.com

Giriş: Diyatome, suyun kalitesinin tespitinde kullanılan önemli araçlardan biridir. Bu organizmaların ekolojik açıdan değerlendirilmesi için özellikle tür seviyesinde taksonomisinin iyi bilinmesi ön şarttır. Kütahya, Ege Bölgesi'nde üç farklı akarsu havzasını (Gediz, Sakarya ve Susurluk Nehir Havzaları) bünyesinde barındıran içsular açısından önemli bir bölgedir.

Gereçler ve Yöntemler: Bu çalışmada, Kütahya İli sınırları içerisindeki üç farklı akarsu havzasından (Gediz, Sakarya ve Susurluk nehir havzaları) tespit edilen 64 örnekleme noktasından toplanan diyatome örnekleri 2007-2009 yılları arasında toplanmıştır. Akarsu havzalarından, Gediz havzasındaki Gediz Çayı; Sakarya havzasındaki Porsuk, Felent, Kokar ve Murat Çayları ile Susurluk havzasında bulunan Safa, Topuk, Mustafa Kemal Paşa, Simav ve Emet Çayı ile birlikte Murat Dağı, Akdağ ve Türkmen Dağı'ndaki bazı kaynak suları inceleme noktaları arasındadır. Örneklemler farklı habitatlardan (epilitik, epipelik ve epifitik) yapılmış ve mikroskop incelemeleri Dumlupınar Üniversitesi Diyatome Laboratuvarında OLYMPUS BX51 Işık Araştırma Mikroskobu ile yapılmıştır.

Bulgular: Çalışmada, yaklaşık 30.000 diyatome kabuğu mikroskoplanmış ve 400 den fazla diyatome taksonunun tespiti yapılmıştır. Bunların bir kısmı ülkemiz diyatome florası için yeni kayıt statüsünde) iken, *Luticola* cinsinden üç yeni türün (*Luticola kemalii* Solak & Levkov, *L. angusta* Solak & Levkov, *L. rotunda* Solak & Levkov) tanımlaması yapılmış diğer 7 türün de SEM elektron mikroskop araştırmaları devam etmektedir. Türlerin incelemesi halen sürmektedir.

Sonuç ve Tartışma: Şimdiye kadar elde edilen sonuçlar, Kütahya akarsularının diyatome çeşitliliği açısından zengin olduğunu ve endemizm açısından da yüksek potansiyele sahip olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Diyatome, Kütahya, Yeni tür, Yeni kayıt

Teşekkür: Bu çalışma Dumlupınar Üniversitesi Araştırma Fonu (Proje No: 2011-18) ve TUBITAK (Proje No: 114Z006) tarafından desteklenmiştir.

Yedigöller Bölgesi (Bolu) Bentik Diyatome Florası: 1-Naviculales

Elif Yılmaz¹, Cüneyt Nadir Solak¹, Maxim Kulikovskiy², Aydın Kaleli¹, Ayşe Yıldız¹

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

² *Russian Academy of Sciences, I. D. Papanin Institute for Biology of Inland Waters, Department of Aquatic Plants Taxonomy and Geography, Nekouz, Borok, RUSSIA*
Sorumlu yazar e-posta: cnsolak@gmail.com

Giriş: Yedigöller Bölgesi, Bolu'nun 42 km. kuzeyinde bulunan Yedigöller, farklı büyüklüklerde 7 adet heyelan göllerinden oluşmaktadır. Göllerin dizilişi kuzeyden güneye doğru Seringöl, Büyüköl, Deringöl, Nazlıöl, Kurugöl, İnceöl ve Sazlıöl'dür.

Gereçler ve Yöntemler: Bu çalışmada, Yedigöller Bölgesinde yer alan göller ve bazı kaynak sularından toplanmış 10 örnekleme incelenmiştir. Örneklemler farklı habitatlardan (epilitik, epipelik ve epifitik) toplanmış ve mikroskop incelemeleri Dumlupınar Üniversitesi Diyatome Laboratuvarında OLYMPUS BX51 Işık Araştırma Mikroskobu ile yapılmıştır.

Bulgular: Çalışmada, yaklaşık 5000 diyatome kabuğu mikroskoplansın ve 80 den fazla Naviculales üyesi teşhis edilmiştir. Bunların bir kısmı ülkemiz diyatome florası için yeni kayıt statüsünde olduğu belirlenmiştir (Solak ve ark. 2017).

Sonuç ve Tartışma: Şimdiye kadar elde edilen sonuçlar, Yedigöller Bölgesi'ndeki göllerin diyatome çeşitliliği açısından oldukça zengin olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Diyatome, Naviculales, Yedigöller, Yeni kayıt

Toprak Havuzda Yetiştiriciliği Yapılan Levrek Balıklarında (*Dicentrarchus labrax*) Görülen Ölümün Araştırılması

Remziye Eda Yardımcı, Emre Turgay, Özgür Çanak, Çiğdem Ürkü, Derya Mordoğan, Süheyla Karataş

İstanbul Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Yetiştiriciliği Bölümü, İstanbul
Sorumlu yazar e-posta: etepecek@istanbul.edu.tr

Giriş: Balık yetiştiriciliğindeki hızlı üretim artışına bağlı olarak sıklıkla karşılaşılan en önemli sorun ortaya çıkan bulaşıcı enfeksiyöz hastalıklardır. Bu çalışmada Ege Bölgesi'nde Muğla ili Güllük mevkiinde yer alan bir toprak havuz işletmesinde yetiştiriciliği yapılan levrek balıklarında (*Dicentrarchus labrax*) görülen bir epizootiğin nedeni araştırılmıştır.

Gereçler ve Yöntemler: Bu çalışma 2016 yılının Mayıs ayında Ege Bölgesi'nde Muğla ili Güllük mevkiinde yer alan bir toprak havuz işletmesindeki hasta levrek balıklarında görülen ölümlerin araştırılması üzerine yürütülmüş olup 150-200gr ağırlığında, hastalık semptomları gözlenen 15 adet birey parazitolojik, bakteriyolojik ve histopatolojik açıdan incelenmiştir. Hasta balıkların iç organlarından bakteriyolojik inceleme için Marine Agar (MA) ve Thiosulfate Citrate Bile Salts Sucrose Agar (TCBS) içeren petrilere ekimler yapılmış, 22°C sıcaklıkta 48 saat inkübasyon sonunda elde edilen bakteriyel izolatların rutin bakteriyolojik yöntemler ile teşhisleri gerçekleştirilmiştir. Klasik mikrobiyolojik yöntemlere paralel olarak API hızlı tanı kitleri de (BioMeriux) izole edilen bakterilerin tanısında kullanılmış ve bakteriyel identifikasyon 16S rRNA gen dizi analizi ile moleküler olarak da konfirme edilmiştir. Histopatolojik muayene için alınan doku örnekleri %10 nötralize formalin solüsyonu içinde tespit edildikten sonra işlenmiş ve 5 mikron kalınlığında alınan kesitler hematoksin-eosin ile boyanarak ışık mikroskobu altında incelenmiştir.

Bulgular: Hasta balıklarda eksternal olarak yüzgeçlerde erime, solungaçlarda hiperemi ve hemoraji, internal olarak böbreklerde erime, solgun karaciğer, dalakta küçülme, bağırsak duvarında incelme ve şeffaflaşmanın yanı sıra viseral organlar arasında aşırı yağlanma tespit edilmiştir. Yapılan parazitolojik inceleme sonucunda deri ve solungaçlarda *Amyloodinium* sp. yanı sıra solungaçlarda monogeneanlardan *Diplectanum aequans*'a rastlanılmıştır. Bakteriyolojik ekimler sonucu *Vibrio crassostreae*, *Vibrio pomeroi* ve *Vibrio* sp., sadece bir balıktan ise bu patojenler ile birlikte *Vibrio anguillarum* izole ve identifiye edilmiştir. Histopatolojik olarak; hemorajik ve nekrotik solungaç filamentlerinde epitel hücrelerin döküldüğü, böbrek tübüllerinde ve intertübüler haemopoietik dokuda, karaciğerde parankim hücrelerinde erime nekrozu, periglomerüler ödem, dalakta hemosiderin depozitleri, dalak hücrelerinde boşalma ve nekrotik bağırsak mukozasının döküldüğü tespit edilmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Yapılan bu çalışma ile toprak havuzlarda yetiştiriciliği yapılan hasta levrek balıklarında vibriosis epizootiği tanımlanmış olup *Vibrio crassostreae* ve *Vibrio pomeroi* türleri ülkemizde levrek balıklarında patojen olarak ilk kez bildirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Toprak Havuz Yetiştiriciliği, Levrek, *Dicentrarchus labrax*, Vibriosis

Bakır Sülfat Pentahidrat'ın *Capoeta umbla*'nın Karaciğer Dokusundaki Antioksidan Enzim Seviyeleri Üzerine Etkisi

Cebrahil Türk¹, Mahinur Kırıcı², Cüneyt Çağlayan³, Muammer Kırıcı⁴

¹Bingöl Üniversitesi, Veterinerlik Fakültesi, Klinik Öncesi Bilimler Bölüm, BİNGÖL

²Bingöl Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, BİNGÖL

³Bingöl Üniversitesi, Veterinerlik Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, BİNGÖL

⁴Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Su Ürünleri Bölümü, BİNGÖL

Sorumlu yazar e-posta: cturk@bingol.edu.tr

Giriş: *Capoeta umbla*, ülkemiz iç sularında özellikle Fırat-Dicle Nehir sisteminde yoğun şekilde bulunan, avlanarak insanlar tarafından kaliteli gıda kaynağı olarak tüketilen ve ekonomik değeri olan bir balık türüdür. Fırat-Dicle Nehir sistemi çevresinde birçok tarım alanı bulunmakla beraber üreticiler tarafından yoğun şekilde ve bilinçsizce zirai ilaçlar yani pestisitler kullanılmaktadır. Bu çalışmamızda da, bakır sülfat pentahidrat'ın *C. umbla*'nın karaciğer dokusunda glikoz 6-fosfat dehidrogenaz (G6PD), glutatyon redüktaz (GR), Katalaz (CAT), Süperoksit dismutaz (SOD), Glutatyon peroksidaz (GSH-Px) enzim aktiviteleri ile lipid peroksidasyon (LPO) düzeyleri üzerine etkisi araştırılmıştır.

Gereçler ve Yöntem: *C. umbla* için bakır sülfat pentahidrat'ın 96 saatlik LD₅₀ değeri tespit edilmiştir. Çalışmada, bakır sülfat pentahidrat'ın LD₅₀ değerinin 1/2, 1/4 ve 1/8'i sublethal doz olarak kullanılmış ve balıklar 12, 24, 48, 72 ve 96 saat süreyle bu sublethal dozlara maruz bırakılmışlardır. Deney süresince balıklarda mortalite gözlenmemiştir. G6PD, GR, CAT, SOD ve GSH-Px enzim aktiviteleri ile LPO için melondialdehit (MDA) düzeyleri spektrofotometrik yöntemlerle incelenmiştir.

Bulgular: *C. umbla* için bakır sülfat pentahidrat'ın 96 saatlik LD₅₀ değeri 1,478 mg/L olarak bulunmuştur. Sublethal çalışması için bakır sülfat pentahidrat'ın LD₅₀ değerinin 1/2 (0,739 mg/L), 1/4 (0,370 mg/L) ve 1/8 (0,185 mg/L)'i oranında derişimleri seçilmiş olup, balıklar 12, 24, 48, 72 ve 96 saat süreyle bu sublethal dozlara maruz bırakılmışlardır. Bulgular, kontrol grupları ile karşılaştırılarak değerlendirilmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Bakır sülfat pentahidrat'ın süre artışına bağlı olarak *C. umbla*'nın karaciğer dokusunda G6PD, GR ve GSH-Px aktivitelerinde istatistiksel olarak önemli derecede ($P<0.05$) azalış varken, CAT, SOD aktiviteleri ile MDA seviyelerinde istatistiksel olarak önemli derecede ($P<0.05$) artış vardır. Bununla beraber, doz miktarına bağlı olarak ise *C. umbla*'nın karaciğer dokusunda antioksidan enzim aktivitelerinde ve MDA seviyesinde istatistiksel olarak önemli derecede ($P<0.05$) bir değişim tespit edilememiştir.

Anahtar Kelimeler: *Capoeta umbla*, Pestisit, Karaciğer, Bakır sülfat pentahidrat, Antioksidan enzimler

Alglerin Balık Yemi Olarak Potansiyelinin Değerlendirilmesi

Benan İnan¹, Didem Özçimen¹

¹ Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya-Metalurji Fakültesi, Biyomühendislik Bölümü, İstanbul
Sorumlu yazar e-posta: ozcimen@yildiz.edu.tr

Giriş: Son yıllarda, artan dünya nüfusuna karşı tüketilen su ürünlerinin yetiştirilmesinde kullanılan balık yemlerinin yetersiz kalacak olmasından dolayı, yeni, alternatif ve sürdürülebilir yemlerin geliştirilmesine yönelik çalışmalar gerçekleştirilmektedir. Endüstriyel balıkların yem endüstrisinde kullanımının çevresel ve ekonomik olarak sürdürülebilir olmadığı açık olarak görülmektedir. Son yıllarda enerji, gıda ve sağlık alanında değerlendirilen mikroalgler, sudaki besin zincirinin tabanını oluştururlar ve balıklar gibi sucul hayvanların diyetinde önemli bir rol oynamaktadırlar. Mikroalglerin su ürünleri yetiştiriciliğindeki ana uygulaması beslenme ile ilgili olup, doğrudan ya da katkı maddesi olarak kullanılabilirler. Algler balık için gereken besleyici bileşiklerin tümünü üretirler. Balık yemlerinde küçük miktarlarda alglerin kullanımı (diyetin %2.5-10'u), büyüme performansında artış, yem kullanımındaki etkinlik, fizyolojik aktivite, bağırsak mikrobiyolojisi, hastalığa karşı direnç, artmış immün direnç, lipid metabolizmasının düzenlenmesi ve kış döneminde artırılmış protein muhafazası gibi pozitif etkilere sahiptir. Alglerin içeriğindeki yağ asitlerinin, karragenan ve alginik asitin bazı balıklarda immün düzenleyici olarak etkisinin olduğu da kanıtlanmıştır. Biyokimyasal bileşimlerdeki bu çeşitlilik ve sürdürülebilir bir hammadde olması, alglerin balık yeminin formülasyonunda kullanımı için umut vaat etmektedir.

Gereçler ve Yöntemler: Bu çalışmada *C. protothecoides* ve *N. oculata* türleri modifiye Bligh and Dyer yöntemi ile ekstrakte edilerek yağları alınmış, ardından gaz kromatografide yağ asidi içerikleri incelenmiştir.

Bulgular: Gaz kromatografisi sonucunda elde edilen kromatogramlar incelendiğinde bu türlerin içeriğinde önemli oranda ω -3 yağ asitlerinden olan EPA ve DHA yağ asitlerini bulunmuştur. Bu yağ asitlerinin yanı sıra palmitik, oleik, linoleik yağ asitlerine de rastlanmıştır.

Sonuç ve Tartışma: Bu çalışmada farklı alglerin biyokimyasal bileşenleri araştırılmış ve bu türlerin balık yemi olarak değerlendirilebilme potansiyeli olduğu görülmüştür. Ayrıca mavi biyoekonomi kapsamında Avrupa ülkelerinde çokça çalışılan alglere uygulanan genetik modifikasyonların balık yemi potansiyellerine etkileri değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *C. protothecoides*, *N. oculata*, mikroalgler, EPA, DHA, Balık yemi

Homa Dalyanı'ndaki Sülüneslerde (*Solen marginatus*) Hg, Cd ve Pb Birikimi

Selin Sevgi¹, Esin Uluturhan-Süzer²

¹Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir

²Dokuz Eylül Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü, İzmir

Sorumlu yazar e-posta: esin.uluturhan@deu.edu.tr

Giriş: Gediz Deltası'nda yer alan Homa Dalyanı, ekolojik ve ekonomik bakımdan Türkiye'nin önemli dalyanlarından. Gediz Havzası'nda çok sayıda sanayi kuruluşu mevcut olup, bu kuruluşların getirdiği kirlilik yükü Homa Dalyanı'nı etkilemektedir. Bilindiği gibi, bivalve türleri kirliliğin belirlenmesi ve izlenmesinde sıklıkla kullanılmaktadır. Bivalve türlerinden olan sülünes (*Solen marginatus*) Homa Dalyanı'nda yoğun olarak dağılım göstermekte olup, avcılığı yapılmaktadır. Bu çalışmada seçilen sülünes türü kıyı besin zincirinde önemli rol oynadığı gibi, ekolojide de önemli yere sahiptir. Birçok araştırmacı sülünes türlerinde ağır metallerin birikimlerini incelemiş ve bu türün biyoindikatör tür olma potansiyelini taşıdığını belirtmişlerdir.

Gereçler ve Yöntemler: Homa dalyanında *S. marginatus* türünün mevsimsel örnekleme yapılmıştır. Örnekler laboratuvara su dolu plastik kaplar içerisinde getirilmiştir. Ağırlık ve boy ölçümleri yapılmış, ağır metal analizleri için yumuşak doku ile kabuk birbirinden ayrılmıştır. Yumuşak doku örnekleri freeze-dryer'da kurutulup homojenize edilmiştir. Kuru doku örneklerinden yaklaşık 0.50 g örnek, üç tekrarlı olarak nitrik asit ve perklorik asit karışımında mikrodalga sisteminde çözünürleştirilmiştir. Hg analizi soğuk buhar tekniği, Cd ve Pb analizleri ise grafit küvet yöntemi ile VARIAN SpectrAA 280Z Atomik Absorbsiyon Spektrometre (AAS) cihazında yapılmıştır.

Bulgular: Sülüneslerin yumuşak dokularında saptanan en düşük Hg (0.05 mg/kg) ve Cd (0.07 mg/kg) konsantrasyonları Kasım, Pb seviyeleri ise (1.42 mg/kg) Şubat ayında bulunmuştur. Yumuşak dokudaki en yüksek Hg konsantrasyonu 0.13 mg/kg olarak Mayıs ayında saptanırken; Pb seviyesi ise 2.46 mg/kg olarak Ağustos ayında bulunmuştur. En yüksek Cd (0.12 mg/kg) konsantrasyonu ise Mayıs ve Ağustos aylarında saptanmıştır.

Sonuç ve Tartışma: Bu çalışmanın sonuçları, Homa dalyanında örneklenen kara midye (*Mytilus galloprovincialis*) ve akivades (*Ruditapes decussatus*) türlerinde saptanan ağır metal konsantrasyonları ile karşılaştırılmıştır. Çalışmada saptanan Hg konsantrasyonları, kara midye ve akivadesle benzer seviyede olup, Cd değerleri sülünesde daha düşüktür. Örneklenen sülüneslerin Pb akümüasyonu akivadesle göre daha yüksek bulunur iken, midye ile benzerlik göstermiştir. Bu bakımdan ağır metal biriktirme kabiliyetlerine bağlı olarak sülünes türleri kirliliğin izlenmesinde, midye ve akivades gibi biyoindikatör tür olarak kullanılabilir. Homa Dalyanı'ndan örneklenen sülünesler daha önce yapılmış farklı bölgelerdeki sülünes türleri ile ilgili çalışmalarla karşılaştırıldığında, benzer Hg konsantrasyonları saptanmıştır. Bulunan sonuçlara göre Homa Dalyanı'ndaki Cd ve Pb değerleri Basra Körfezi ve Malezya'nın farklı bölgelerinden-örneklenen sülüneslerde saptanan konsantrasyonlara göre daha düşüktür.

Anahtar Kelimeler: Homa Dalyanı, Ağır metal, Sülünes, Biyoindikatör

Türkiye Avcılık Sektöründe İş Sağlığı ve Güvenliği

Ozan Soykan

¹ Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Avlama-İşleme Teknolojisi Bölümü, İzmir
Sorumlu yazar e-posta: ozansoykan@hotmail.com

Ticari balık avcılığı içerdiği riskler nedeniyle, birçok ülkede olduğu gibi Türkiye’de de tehlikeli sınıfta yer alan bir meslektir. Türkiye balıkçılığı 2015 verileri itibarıyla 14340 teknelik balıkçı filosu ve 31350 kişilik çalışanıyla büyük ve dinamik bir sektördür. Konuya ilişkin temel yasal düzenlemeler, Tüm sektörlerde iş sağlığı ve güvenliğini düzenleyen “6331 sayılı iş sağlığı ve güvenliği kanunu”, T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı’nca hazırlanan “Balıkçı Gemilerinde Yapılan Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik” ve T.C. Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı’nca hazırlanan “Balıkçı Gemilerinin Emniyeti Hakkında Yönetmelik” tir. T.C. Sosyal Güvenlik kurumunun 2015 yılı verilerine göre avcılık sektöründe 169’u deniz balıkçılığında ve 13’ü tatlı su balıkçılığında olmak üzere toplam 182 iş kazası gerçekleşmiş ve bunların hiçbirisi ölümlle sonuçlanmamıştır. Buna karşın balıkçılıkta hiç meslek hastalığı rapor edilmemiştir. Kaza ve meslek hastalıkları sayılarının bu denli düşük çıkmasının muhtemel nedeni elde edilen verilerin sigortalı balıkçılar üzerinden sağlanmasıdır. Oysaki balıkçıların önemli bir bölümünün sigortasız (pay karşılığı veya sadece ücret karşılığı çalışan) çalıştığı bilinmektedir. Konuya ilişkin bir diğer nedenin de balıkçıların iş kazası ve meslek hastalığı farkındalıklarının yetersizliği olarak düşünülmektedir. Bu bağlamda Türkiye balıkçılığında “iş sağlığı ve güvenliği” konusu bilimsel ve kapsamlı çalışmalarla desteklenmeli, gemilerin tümünde risk değerlendirilmesi yapılmalı ve bu konudaki her türlü veri ilgili devlet kurumlarıyla paylaşılmalıdır. Balıkçılık mesleğini daha güvenli bir hale getirmek için balıkçıların operasyon esnasında veya gemi üzerindeyken risklerden kaçınmak için öncelikle risklerle kaynağında mücadele etmeleri gerekmektedir. Şayet risk kaynaktan önlenemiyorsa mutlaka kişisel koruyucu donanım (baret, eldiven, vb.) kullanılmalıdır. Ülkemizde yapılan sınırlı sayıdaki bilimsel çalışma, balıkçıların muşamba, eldiven, çizme gibi birtakım kişisel koruyucu donanım kullandıklarını fakat bunların bireysel güvenlik konusunda yeterli koruma sağlamadığını bildirmektedir. Özellikle düşme, kayma, herhangi bir cismin düşmesi veya batması gibi yaşanma ihtimali yüksek olan olaylara karşı temel kişisel koruyucu donanım olan baret ve gözlüğün hiç kullanılmadığı ülkemizdeki çalışmalarda rapor edilmiştir. Balıkçı gemilerinde hijyen konusunda da yetersizlikler bulunmaktadır. Bu durum balıkçıların çalıştıkları ortama ve yaptıkları işe yaklaşımlarını olumsuz etkilemekte, bulaşıcı hastalıklara yakalanma riskini arttırmaktadır. Buna ek olarak balıkçılar, hastalık veya kaza durumunda, profesyonel sağlık hizmeti veren kişi veya kuruluşlardan çok uzakta olabilmekte ve kıyıya getirilene veya bir şekilde hastaneye nakledilene kadar diğer gemi personelinin yardımına ihtiyaç duymaktadır. Bu bağlamda balıkçıları ilgilendiren en önemli konu temel ilkyardım bilgisidir. Sektör çalışanlarının bu konuda ciddi eksiklikleri olduğu bilinmekte bu konuyu iyileştirmek için gerekli çalışmalar ilgili otoriteler ve sivil toplum kuruluşları tarafından süratle yapılmalıdır. Bu çalışma Türkiye balıkçılığında önemi yeterince kavranmamış balıkçı gemilerindeki iş sağlığı ve güvenliği konusunu ele almakta ve bu konuya ilişkin farkındalık yaratmayı amaçlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Su ürünleri avcılığı, İş sağlığı, İş güvenliği

Aksaz Sulak Alanı Sazlıklarında Toprak Değişkenlerinin Mevsimsel Dinamiği

Emire Elmas¹, Sevda Türkiş², Barış Bani³

¹ Sinop Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Sinop

² Ordu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilgisi Eğitimi Bölümü, Ordu

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

Sorumlu yazar e-posta: eelmas@sinop.edu.tr

Giriş: Sulak alanlar ekolojik değeri en yüksek olan ekosistemler arasında yer almaktadır. Bu nedenle bu alanlarda mevsimsel dinamiklerin anlaşılması çok önemlidir. Aksaz Sulak Alanında daha önceden yapılmış herhangi bir kapsamlı çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışma kapsamında Aksaz Sulak Alanında yer alan ve yılın büyük bir kısmı su baskını altında kalan iki farklı sazlık alanda bazı toprak özelliklerinin mevsimsel değişiminin belirlenmesi ve hakim bitki örtüsüne göre farklılık olup olmadığını belirlenmesi amaçlanmıştır.

Gereçler ve Yöntemler: Çalışma alanı olarak Aksaz Sulak Alanında (Sinop) yılın büyük bir kısmı su baskını altında olan *Typha* sp. ve *Juncus* sp. türlerinin hakim olduğu iki farklı sazlık alan seçilmiştir. Her iki alanda mevsimsel olarak toprak örnekleri alındı, önışlemlerden sonra BIYOTAR Toprak ve Bitki Analiz Laboratuvarına gönderilmiştir. Örnekleme üç tekerrürlü yapılmıştır. Toplam azot (TN), amonyum, nitrat, fosfor, potasyum, organik madde (OM), pH, elektriksel iletkenlik, tuzluluk, kireç (CaCO_3), kalsiyum, magnezyum, sodyum ve kurşun belirlenmiştir. Alan içi ve alanlar arasında mevsimsel olarak gözlemlenen farklılığın önemli olup olmadığı SPSS v21 paket programı kullanılarak One Way ANOVA, Çoklu Varyans Analizi ve Tukey Testi ile değerlendirilmiştir.

Bulgular: Çalışılan iki alanda da mevsimler arasında önemli farklılıklar olduğunu belirlenmiştir. *Typha* sp. türünün yoğun olduğu ortamda TN, NH_4^+ , NO_3^- , OM, Ca ve KDK değişkenlerinde mevsimler arasında belirlenen farklılıklar istatistiksel olarak önemliyken, *Juncus* sp. türlerinin yoğun olduğu alanda ise TN, NH_4^+ , P, OM, EC, tuzluluk, CaCO_3 , Ca ve KDK değişkenlerinde belirlenen farklılıklar önemliydi. İki alan arasında kış mevsiminde TN, fosfor, OM, tuzluluk ve KDK; ilkbahar mevsiminde TN, NH_4^+ , NO_3^- , OM, pH ve KDK; yaz mevsiminde ise TN, fosfor ve OM; sonbaharda TN, P, OM, EC, tuzluluk ve CaCO_3 değişkenleri için belirlenen farklılıkların istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Yapılan çalışma sulak alanlarda farklı bitki örtüş özelliğine sahip olan birimlerde toprak dinamiklerinin değiştiğini ortaya çıkarmıştır. İki farklı sazlık alanın toprak dinamikleri farklı olduğu gibi aynı zamanda her alan kendi içinde mevsimsel bir dinamiklere sahip olduğu belirlenmiştir. *Juncus* sp. türlerinin hakim olduğu alanda mevsimsel olarak farklılık gösteren değişken sayısının daha fazla olduğu dolayısıyla daha dinamik olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sulak alan, toprak, *Typha* sp., *Juncus* sp. Aksaz

Teşekkür: Bu çalışma TÜBİTAK tarafından desteklenen 114O796 No.lu proje kapsamında gerçekleştirilmiştir.

Deniz Hıyarlarının Kurutulması için Geliştirilmiş Farklı Yöntemlerin Karşılaştırılması

Özlem Akgöz¹, Nil Pembe Özer²

¹Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Anabilim Dalı, Kocaeli

²Kocaeli Üniversitesi, Gıda ve Tarım Meslek Yüksek Okulu, Gıda Teknolojisi, Kocaeli
Sorumlu yazar e-posta: oozlemakgoz@gmail.com

Deniz hıyarlarının ülkemiz de dahil olmak üzere 40'tan fazla ülkede 70'ten fazla türünün ticareti yapılmakta olup ihracatta en çok kurutulmuş ürün tercih edilmektedir. Deniz hıyarları genellikle Asya ülkelerinde gıda ve alternatif tıp alanlarında kullanılmaktadır. Ülkemizde ise önceleri olta balıkçılığında yem olarak kullanılan deniz hıyarları, 1996 yılından beri kurutulmuş, dondurulmuş, tuzlanmış, salamura edilmiş veya tütsülenmiş olarak ihraç edilmektedir. TÜİK verilerine göre, 2016 yılı ihracatı dondurulmuş 306.229 kg diğer hallerde (kurutulmuş, tuzlanmış, salamura edilmiş ve tütsülenmiş) 72.654 kg olup toplam ihracat 8.710.591\$ olarak gerçekleşmiştir. Tüketilen ve ihraç edilen deniz hıyarlarının kurutulmasında yaygın olarak güneşte kurutma kullanılmaktadır. Ancak son zamanlarda zamanı ve enerjiyi tasarruflu kullanmak, ısıl işlem den ürün mü mümkün olduğunca korumak için; sprey kurutma, vakum kurutma, fırında kurutma, dondurarak kurutma, dondurarak vakumla kurutma, hava kurutma, mikrodalga kurutma, mikrodalga dondurarak kurutma, uzak kızılötesi radyasyon kurutma, elektrohidrokinamik kurutma, yüksek darbeli elektrik gibi farklı yöntemler geliştirilmiştir. Bu çalışmada haşlanmış deniz hıyarlarının kurutulması için geliştirilmiş olan çeşitli kurutma yöntemlerinin karşılaştırılması yapılmıştır. Kurutmada kullanılan sıcaklıkların; 40-50-60-70°C arasında, kurutma süresi 50-350 dakika arasında, hava hızının 2 m/s olduğu görülmüştür. Bu çalışmaların bazılarında ise protein, yağ, kül, rehidrasyon oranı, büzüşme oranı miktarlarına bakılmıştır. Bu değerler sırasıyla protein için 4.7-11.52%, yağ için 0.17-0.37%, kül için 0.9-3.4% aralığında yer almış olup, rehidrasyon oranında ise yakın değerler bulunmuştur. Sonuç olarak; haşlanmış deniz hıyarlarının kurutulması için fırında kurutma yönteminin en uygun yöntem olduğu söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Deniz hıyarı, Kurutma yöntemi, Büzüşme oranı, Rehidrasyon oranı, Kimyasal kompozisyon

Enakapsüle Bakteriyofaj İçeren Metil Selüloz Filmlerin *Vibrio parahaemolyticus* Üzerine Antimikrobiyel Etkisinin Belirlenmesi

Selin Kalkan¹

¹Giresun Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Giresun
Sorumlu yazar e-posta: selin.kalkan@giresun.edu.tr

Giriş: *Vibrio parahaemolyticus*, Gram negatif, halofilik patojen bir bakteri türü olarak genellikle ılık sularda bulunmaktadır. Çiğ ve ya az pişmiş deniz ürünlerinin tüketimiyle gastroenteritise neden olan bir gıda patojeni olarak ilk kez Japonya'da tanımlanmıştır. Bu mikroorganizmanın farklı deniz ürünlerinden izolasyonu bir çok kaynakta belirtilmiştir. Bu çalışmada, daha önce üretilen antimikrobiyel ambalajlardan farklı olarak, *Vibrio parahaemolyticus* inaktivasyonu için, enkapsüle bakteriyofaj içeren, patojen spesifik yeni bir antimikrobiyel ambalaj materyalinin geliştirilmesi amaçlanmıştır.

Gereçler ve Yöntemler: Çalışmada kullanılacak bakteri kültürü *Vibrio parahaemolyticus* ATCC 17802 suşudur. Faj izolasyonu için gerekli olan çiğ balık örnekleri, Palamut balığı (*Sarda sarda*) Giresun balık halinden günlük ve taze olarak satın alınarak analizlerde kullanılacaktır. Emülsifikasyon yöntemiyle mikroenkapsüle edilerek hazırlanan vibriofajlar ile, antimikrobiyel özellikte metil selüloz filmler hazırlanacaktır. *Vibrio parahaemolyticus* çiğ balık fletolarında 10^4 - 10^5 KOB/cm² düzeyinde inoküle edilecektir. Hazırlanan inokülasyonu tamamlanmış örnekler, aynı ebatlardaki iki adet film arasına yerleştirilecek ve örnekler iyice sarılacaktır. Hazırlanan tüm örnekler esnek, düşük yoğunluklu polietilen film ile ambalajlanarak, ısıt kaplama makinesi ile kapatılacaktır. Örnekler, buzdolabı sıcaklığında 14 gün süre ile depolanacak ve bu süre içerisinde 0, 4, 7 ve 14. günlerde analizleri yapılarak, enkapsüle bakteriyofaj içeren metil selüloz filmlerin *Vibrio parahaemolyticus*'a karşı antimikrobiyel etkisi belirlenecektir.

Bulgular: Üretilen enkapsüle bakteriyofaj içeren metil selüloz filmlerin, 14 günlük depolama boyunca Palamut balığında (*Sarda sarda*) önemli düzeyde *Vibrio parahaemolyticus* ATCC 17802 inaktivasyonu sağlanması beklenilmektedir. Elde edilen verilerin, Windows SPSS 15.0 software" istatistik paket programı (SPSS Inc., Chiago, IL, USA) kullanılarak denemeler arasında önem farklılıklarının karşılaştırılması yapılacaktır ($P < 0,01$; $P < 0,05$).

Sonuç ve Tartışma: Elde edilen aktif ambalaj materyalinden, bakteriyofaj özgünlüğü nedeniyle, hedef patojen üzerine antimikrobiyel etkiyi önemli ölçüde arttırması ve bu esnada kommensal mikroflorayı koruması beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Enkapsülasyon, Bakteriyofaj, Metil Selüloz Film, Antimikrobiyel

Teşekkür: Bu çalışma, 2150851 numara ve "Enkapsüle Bakteriyofaj İçeren Metil Selüloz Filmler İle *Vibrio Parahaemolyticus* İnaktivasyonu" isimli proje ile 3001-Başlangıç AR-GE Projeleri Destekleme Programı kapsamında TÜBİTAK tarafından desteklenmektedir.

Balık Çiftliklerinde Sağlık Yönetimi

Aysegül Kubilay^{1*}, Öznur Diler¹, Seçil Metin¹, Behire Işıl Didinen¹, Gülşen Uluköy²

¹Süleyman Demirel Üniversitesi, Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Yetiştiriciliği Bölümü, Isparta

²Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü, Muğla

Sorumlu yazar e-posta: aykub@yahoo.com

Su ürünleri yetiştiriciliği sektöründe verimli ve karlı bir üretimin sürdürülebilmesi tesiste balıkların sağlıklı tutulması ile mümkündür. Balık sağlığı yönetimi, çiftliklerde balıkları hastalıklarından korumak için uygulanan yönetim uygulamalarını ve risk analizlerini kapsamaktadır. Başarılı balık sağlığı yönetiminin temel esası; hastalıkların tedavi edilmesinden ziyade, hastalıklardan korunmanın hedeflenmesidir. Bu amaçla öncelikle ülke genelinde bölgeler bazında balık çiftliklerinin kapasitesi, işletme tipleri, görülen enfeksiyöz hastalıklar ve prevalansları ele alınmalıdır. Ayrıca çiftliklerde balık sağlığı yönünden düzenli kontrollerin yapılarak, kayıtların tutulması da dikkat edilmesi gereken bir konudur. Balık sağlığı yönetimi ve stratejilerin geliştirilmesiyle çiftliklerde çeşitli nedenlerle oluşan hastalık etkilerinin azaltılması sağlanabilecektir. Bunun için her çiftliğin kendine ait işletmeye 'özel biyogüvenlik yönetim' planının hazırlanması önemlidir. Böylece, bölgesel ve işletme bazında oluşturulan sağlık yönetimi politikaları geliştirilerek, gerekli biyogüvenlik önlemlerinin uygulanmasıyla çiftlik şartları optimum düzeye getirilebilecektir. İyi bir balık sağlığı yönetimi, biyogüvenlik önlemlerinin alınmasıyla sağlanır. İşletmelerde balık sağlığını ve refahını korumak amacıyla alınan biyogüvenlik tedbirleri şunlardır;

- a- balık çiftliklerine risk taşıyabilecek su ve canlı organizmalarının girişine engel olmak,
- b-söz konusu işletme için uygun aşı programlarının hazırlanması,
- c- hastalık etkeni taşımayan balık stoklarının elde edilmesi,
- d- dezenfeksiyon işlemlerinin zamanında ve doğru uygulanması
- e-balıkların düzenli sağlık kontrollerinin yapılması,
- f- hastalık durumunda uzmanların incelemesi
- g- işletmeye özel risklerin değerlendirilerek gerekli önlemlerin alınması.

Bu derlemede amacımız, çiftliklerde balık sağlığını tehlikeye atabilecek konulara dikkat çekerek, balık çiftliğinin kendi sağlık yönetimi planını oluşturması konusunda bilgi vermektir.

Anahtar Kelimeler: Kültür balıkçılığı, Balık sağlığı yönetimi, Biyogüvenlik, Patojen

Karadeniz Kalkan Balığı (*Psetta maxima*)'nın Popülasyonlarından Kullanılabilir Mikrosatellit Lokusların Belirlenmesi

Sirin Firidin¹, Oğuzhan Eroğlu¹, Z.Duygu Düzgüneş¹, Feridun Afan¹, İlyas Kutlu¹, Eyüp Çakmak¹

¹Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Trabzon
Sorumlu yazar e-posta: sirin.firidin@tarim.gov.tr

Giriş: Yassı balıklar sıra dışı morfolojik özellikleri ve kendine has yapıları nedeni ile uzun yıllardan beri araştırmacıların ilgisini çekmektedir. Yassı balıkların bazı türleri tüm dünya genelinde yüksek ekonomik öneme sahip türlerdir. Bu nedenle her geçen gün artan av baskısı nedeni ile tehdit altındadır. Ekonomik önemi nedeni ile yetiştiricilik faaliyetlerine başlatılmış ve alternatif tür olarak bazı bölgelerde üretimi yapılmaktadır. Bu kapsamda yetiştiricilik faaliyetleri sonucunda balıklandırma ve doğaya kaçma gibi nedenlerle doğal stoklarla bir etkileşim içerisinde. Yetiştiricilik faaliyetlerinin yanında ekolojik tahribatlar nedeni ile habitatları tehdit altında olan bu türlerin stokları gün geçtikçe azalmaktadır. Tehdit altındaki stokların ve türün korunması çalışmalarında popülasyonların genetik yapısının bilinmesi çok önemli olmaktadır. Gerek yetiştiricilik amaçlı yapılan seleksiyon ve ıslah çalışmalarında gerekse balıklandırma gibi doğal stokların korunmasına yönelik faaliyetlerde, gerekse doğal popülasyonların izlenmesi ve yönetiminde moleküler belirteçler yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmada Karadeniz popülasyonlarına özel geliştirilmiş belirteçler olmadığı için, mikrosatellit bölgelerinin çoğaltımı daha önce araştırmacılar tarafından Kalkan balıkları için geliştirilmiş spesifik primerler kullanılarak multipleks PZR yöntemiyle yapılmıştır..

Gereçler ve Yöntemler: Bu çalışmada örnekleme Türkiye'nin Karadeniz kıyılarında Kalkan balığının göç senaryosuna uygun olarak aralarında 200 km mesafeler olacak şekilde belirlenen istasyonlardan (Artvin, Trabzon, Ordu, Samsun, Kastamonu, Zonguldak, Kocaeli, İstanbul, Kırklareli, Balıkesir, Marmara Denizi (Bandırma-Silivri)) yapılmıştır. Her istasyondan 20 şer adet örnekten 2-3 cm'lik kuyruk dokusu alınarak %98'lik etanol içerisine konulmuştur. DNA ekstraksiyonu ticari kitler kullanılarak yapılmıştır. Genetik çeşitliliğin belirlenmesinde yaygın olarak kullanılan 14 adet (3/20CA17, Sma3-12INRA, Smax-04b, B12-I GT14, Sma1-125INRA, Smax-03, Sma3-129INRA, 3/9CA15, Sma-USC12, Sma-USC8, Sma-USC16, Sma-USC19, Sma-USC20, Sma-USC23) primerlerin uygun PZR koşullarının tespiti için optimizasyon işlemi yapılmıştır. Çalışılacak mikrosatellit lokusların PZR optimizasyonları yapıldıktan sonra belirlenen lokuslar floresan işaretli primerler ile çoğaltılarak fragment analizleri yapılacaktır ABI 3500 sekans cihazı ile Trabzon Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü laboratuvarında yapılmıştır.

Bulgular: Bu çalışmada 14 lokus test edilmiş ve 7 lokus (Klk3/20, B121, Smax03, KLK3/9, Sma1125, Sma312, Sma3129) başarılı bir şekilde kullanılmıştır. Bu lokuslar sırası ile allel sayıları ve allel boyları 17 (63-99 bp), 8 (105-119 b), 18 (123-181 bp), 21 (202-281bp), 12 (92-168bp), 20 (67-115 bp) ve 28 (131-225 bp) olarak bulunmuştur. Ve bu lokuslara ait gözlenen ve beklenen heterosis (Ho- He) değerleri sırası ile; 0,513-0,588, 0,651- 0,605, 0,566-0,603, 0,716-0,625, 0,586-0,588, 0,647-0,658, 0,845-0,694 olarak belirlenmiştir. Başarılı olarak çalışılan 7 lokus tüm Karadeniz popülasyonlarda %90 nın üzerinde polimorfik bulunmuştur. Popülasyonlar arasındaki genetik mesafeler ise 0,01-0,9 arasında değiştiği bulunmuştur.

Sonuç ve Tartışma: Çalışma veri üretimi ve veri depolama arasındaki uyumsuzluğun giderek artması ve sömürülen stokların sürdürülebilir kullanımı ve korunması için bilgilendirici ve tekrarlanabilir referans veritabanı oluşturarak, balıkçılık yönetimi için gelecekteki bilimsel çalışmaları destekleyecek sürekli veri erişilebilirliğine katkı sağlamıştır. Ayrıca türün damızlık yönetimi, ıslahı ve biyoteknolojik uygulamalarına yönelik uygulamalar için gen materyali ve bilgi kaynağı sağlanmış ve bu sayede balıklandırma uygulamalarında kullanılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kalkan, *Psetta maxima*, Genetik, Mikrosatellite analizi

Teşekkür: Çalışma materyali; Trabzon Su ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü(SUMAE)'de "Gen Bankası Veri Tabanının Oluşturulması: Kalkan Balığı (*Psetta maxima* L.)" (TAGEM/HAYSUD/ 2015/A01/P-03/1)" adlı TAGEM projesinden elde edilmiştir.

Sularda Azotlu Bileşiklerin Sağlık Tehlikeleri Ve Atık Sulardan Amonyum İyon Uzaklaştırması

Suna Balcı

Gazi Üniversitesi, Ankara
Sorumlu yazar e-posta: sunabalci@gazi.edu.tr

Giriş: Azot, protein bileşiği olarak tüm canlılar için gerekse de gaz emisyonu kaynaklı azotlu bileşiklerden kaynaklanan asit yağmurları, azotlu gübre kullanımlarından kaynaklanan toprak kirliliği kaynaklı ve direk atık su ile deşarj yoluyla; nitrat (NO_3^-), nitrit (NO_2^-) ve amonyum (NH_4^+) benzeri bileşikler ile yeraltı ve kuyu sularına karışmaktadır. Yüksek nitrit konsantrasyonları methemoglobinemiye neden olarak hücrelere oksijen taşıma kapasitesini düşürür. Nitrat, tiroid bezinin işlevini azaltır ve vitamin A eksikliği yaratır. Bazı çalışmalarda, kanserin en yaygın nedenlerinden biri olarak bilinen nitro aminlerin nitrat ve nitrit modifikasyonu, özellikle gastrik bağırsak kanseri geliştirme risk faktörü olarak gösterilmiştir. Araştırmacılar, alzheimer, parkinson ve diyabetin yaygınlık oranlarının artışı, gıdaların işlenmesinde, gıda muhafaza edilmesinde, tarımda ve suda gübre ve endüstriyel atıkların bozulmasına neden olan nitritlerin ve nitratların kullanılmasından kaynaklanmasına da dayandırmaktadır. Çevre Koruma Ajansı (EPA), kamu su sistemleri için nitrat azotu için maksimum kirletici seviyesi ve nitril azotu değerlerinin sırasıyla 1 mg / L olarak 10 mg / L olarak sınırlandırmıştır. Yetişkinler, biraz daha yüksek nitrat-nitrojen düzeylerine olumsuz sağlık etkilerine tolerans gösterebilir. Bununla birlikte, yüksek nitrat suyunun içilmesi olası uzun süreli kronik etkiler hakkında çok az şey bilinmektedir. Yiyeceklerden ve diğer kaynaklardan alınması muhtemel azot bileşikler düşünülüyor zaman suda tam bir güvenli seviyenin oluşturulması önem taşımaktadır. Belirtilen sağlık risklerinden ötürü, azotlu bileşik konsantrasyonlarını güvenli seviyelere indirmek etkin yöntemleri bulmaya çok fazla önem verilmiştir. Tarımdaki gübre miktarının azaltılması, gübrelemeyle ulaşılan nitrojen bileşiklerinin topraklardan sızmasını önlemektir. Atıksularda amonyak ve amonyum iyonları en çok rastlanan azotlu bileşiklerdir.

Gereçler ve Yöntemler: Bu çalışmada iki farklı adsorbent miktarı için başlangıç çözelti derişimi 8.3-388.9 mmol NH_4^+ /L (150-7000 ppm) aralığında amonyum uzaklaştırma çalışmaları sepiyolit kullanılarak yürütülmüştür. Çalışmalar 1/10-1/70 aralığında değişen "g sepiyolit/mL çözeltisi" oranları kullanılarak 25 ° C'de yürütülerek amonyum uzaklaştırmanın zaman ile değişimi ve izoterm verileri elde edilmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Çalışma parametrelerinde yaklaşık %60 amonyum giderimi gözlenmiş olup; bu miktarın % 90'ına 500 saniye içerisinde ulaşılmıştır. Çözelti konsantrasyonunun zamanla değişimi için üstsel azalma modeli, deney verileri ile makul ölçüde iyi bir uyum sağlamıştır. Etkin difüzyon katsayısı yaklaşık $1.4 \times 10^{-10} \text{ m}^2/\text{s}$ olarak tahmin edilmiştir. "katı/mL" oranlarının 1/10 ila 1/70 arasında değişmesi 2.8 mm'lik ortalama partikül boyutu için uzaklaştırmada 1.82 mmol NH_4^+ /g'den 3.70 mmol NH_4^+ /g'ye bir artışa neden oldu. Denge verileri genel amaçlı izotermmlere ve birinci derece adsorpsiyon modeli ile yorumlanarak izotermmler parametreleri doğrusal olmayan en küçük kareler analizi ile tahmin edildi. Langmuir ve Freundlich modelleri adsorpsiyon dengesini açıklamakta yetersiz kalırken, Langmuir Freundlich ve Tooth izotermmleri veriler ile iyi uyum sağladı. Artan sepiyolit miktarı ile uyumluluk arttı.

Anahtar Kelimeler: Azot kirliliği, Sağlık etkileri, Sepiyolit, Amonyum giderimi

Teşekkür: Devlet Planlama Teşkilatı tarafından 96K120780 proje ile kısmen desteklenmiştir.

Geliştirilmiş Mikrosatellit Belirteçlerin Karadeniz Hamsi Popülasyonlarına Uygulanabilirliği

Z. Duygu Düzgüneş¹, Oğuzhan Eroğlu¹, Şirin Firidin¹, Feridun Afan¹,
İlyas Kutlu¹

¹Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Trabzon
Sorumlu yazar e-posta: zehraduygu.bak@tarim.gov.tr

Giriş: Hamsi balığı (*Engraulis encrasicolus* L.), özellikle Karadeniz balıkçılık sektörünün en önemli gelir kaynaklarından. Ülkemizde denizlerden avlanan balıkların %60'dan fazlasını bu tür oluşturmaktadır. Ne var ki Türkiye ekonomisi için önemli bir yere sahip olan hamsinin avlanan miktarlarında son yıllarda anormal dalgalanmalar gözlenmektedir. Bu dalgalanmaların sebebi olarak da Karadeniz'de yaşanan ekolojik değişimler ve avcılık baskısı gösterilmektedir. Evrimsel süreç içerisinde, doğal sistemdeki değişimler ve antropojenik etkiler bir popülasyonun zamanla yok olmasına ve bir ülkenin gen kaynaklarının da azalmasına neden olabilmektedir. Ülkemizin sahip olduğu biyolojik çeşitliliğin ve genetik kaynakların araştırılması, korunması ve ekonomik değer kazandırılması noktasında günümüzde genetik tabanlı, özellikle korumaya yönelik popülasyon genetik çalışmalarına ihtiyaç giderek artmaktadır. Günümüzde doğal popülasyonların korunması ve sürdürülebilir yönetimi için moleküler belirteçler yaygın olarak kullanılmaktadır. Özellikle yüksek polimorfizme sahip mikrosatellit lokuslar popülasyonun genetik parametrelerinin (gen akışı ve etkili popülasyon büyüklüğü gibi) tahmini ve popülasyon farklılıklarının belirlenmesi gibi çalışmalarda yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. Yapılan çalışmalarda Karadeniz hamsisine (*Engraulis encrasicolus ponticus*) ait herhangi bir mikrosatellit belirteç olmadığından bu çalışmada Avrupa hamsisi (*Engraulis encrasicolus* L) ve Japon hamsisine (*Engraulis japonicus*) ait mikrosatellit belirteçler test edilerek kullanılabirliği belirlenmiştir.

Gereçler ve Yöntemler: Bu çalışmada Türkiye'nin Karadeniz kıyılarında belirlenen istasyonlardan (Artvin-Hopa, Rize, Trabzon, Ordu, Giresun, Samsun, Sinop, İğneada), Marmara Denizi'nden (İstanbul), Gürcistan ve Ukrayna'dan (Azak denizi) elde edilen örnekler kullanılmıştır. Her istasyondan 30'ar adet örneğin kuyruk dokusu alınarak %98'lik etanol içerisine konulmuştur. DNA ekstraksiyonu ticari kitler kullanılarak yapılmıştır. Popülasyonlar arası genetik farklılığın belirlenmesinde Avrupa hamsisi ve Japon hamsisine ait (Ee2,Ee6,Ee10,Ee16,Ee92, Ej411,Ej35, Ej272) mikrosatellit lokuslar kullanılmıştır. PZR yükseltgemesi başarılı olan mikrosatellit bölgeler belirlenmiş ve yükseltgenen PZR ürünleri fragment analizi için hazırlanmıştır. Fragment Analizi otomatik kapiler elektroforezi (ABI 3500) ile yapılmıştır. Genetik çalışmalar Trabzon Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü laboratuvarında yürütülmüştür.

Bulgular: Bu çalışmada 8 lokus (Ee2,Ee6,Ee10,Ee16,Ee92,Ej411,Ej35,Ej272) test edilmiştir. Bu lokuslardan Ee16 lokusu optimizasyon çalışmalarında hiçbir ürün vermezken Ee6 lokusu ise fragment analizi sonrasında sonuç vermemiştir. Geriye kalan 6 lokus (Ee2,Ee10,Ee92, Ej411,Ej35, Ej272) başarılı bir şekilde kullanılmıştır.

Sonuç ve Tartışma: Özellikle alttör olduğu idda edilen Karadeniz hamsisi (*Engraulis encrasicolus ponticus*) ve Azak hamsisi (*Engraulis encrasicolus maeoticus*) popülasyonlarının gelişmiş moleküler belirteçlerle karşılaştırılması bu çalışmayla ilk kez yapılmıştır. Ancak Ülkemizdeki hamsinin yönetim strajesinin belirlenmesinde kullanılabilecek en uygun ve efektif yöntem kendi stoklarımıza ait mikrosatellit lokusların karakterizasyonun belirlenmesi olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Karadeniz hamsisi (*Engraulis encrasicolus ponticus*), Popülasyon Genetiği, Mikrosatellite

Teşekkür: Çalışma materyali; Trabzon Su ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü (SUMAE)'de "Doğu Karadeniz'deki Gırgır (Hamsi) Balıkçılığını İzleme (TAGEM/HAYSÜD/2006/09/02/02)" projesinden elde edilmiştir.

Kuluçkahane Kökenli Karadeniz Pisi Balığı (*Platichthys flesus luscus*)’nın Gonadal Gelişim Histolojisi

Şirin Firidin¹, İlhan Aydın¹, Ercan Küçük¹, Hamza Polat¹

¹Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Trabzon
Sorumlu yazar e-posta: sirin.firidin@tarim.gov.tr

Giriş: Günümüzde kültür balıkçılığında yapılan araştırmalar ile yetiştiriciliğin daha da geliştirilmesi sağlanmıştır. Bu nedenle yeni popülasyonların oluşturulmasının yanı sıra mevcut doğal popülasyonların da ıslah edilmesiyle bu konuda tam kontrolün sağlanılmasına çalışılmaktadır. Bu amaçla popülasyonu şekillendiren türlerin üreme biyolojileri ve bunların üremeleri üzerine etki eden faktörlerin bilinmesi önem taşımaktadır. Cinsel olgunlaşma yaşı, ekolojik etkiler veya davranış ile ilgili özel fenomenlerle ilişkilidir. Doğal ortamda yaşayan, balıkların üreme biyolojileri ile ilgili anatomik, histolojik, fizyolojik özelliklerinin araştırılması, popülasyon dinamiği ve üretim açısından önem taşımaktadır. Bu çalışmada Kuluçkahane Kökenli Karadeniz Pisi Balığı (*Platichthys flesus luscus*)’nın testis ve ovaryumları histolojik yöntemler uygulanarak incelenerek ilk üreme boyu belirlenmiştir.

Gereçler ve Yöntemler: Çalışma Temmuz 2008-Haziran 2009 tarihleri arasında Trabzon Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü müdürlüğünde 2 yaşlı balıklarda yapılmıştır. Örneklemeler aylık olarak yapılmış ve her örneklemede 5 erkek 5 dişi balık kullanılmıştır. Eşey tayini, gonadlar çıkarılarak ve morfolojik özellikleri kullanılmak suretiyle Avşar (1998)’e göre yapılmış olup; eşeysel olgunluk dönemleri DTU Aqua report no. 197-08’ün belirttiği yumurtaların olgunluk skalası kullanılmış. Tespit çözeltileri olarak Bouin çözeltisi seçilmiştir. Laboratuara getirilen örneklerde total boy 1.0 mm; vücut ve gonad ağırlıkları ise, 0.0001 gr duyarlılıkta hassas terazi ile ölçülmüştür. Dokular, su giderme, şeffaflaştırma işlemlerinden sonra parafin bloklar haline getirilerek 6-7 mikron kalınlığında kesilmiştir. Hematoksilen -Eosin boyası uygulandıktan sonra ışık mikroskobu altında incelenerek değerlendirmeler yapılmıştır. Üreme dönemi aylık ortalama Gonadosomatik İndeks (GSI) değerinden ve histolojik çalışmalardan yararlanılarak, üreme dönemi belirlenmeye çalışılmıştır.

Bulgular: Olgun dişi bireylere ilk kez Ocak ayında, erkek bireylere ise Şubat ayında rastlanmıştır. Dişi bireylerin Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında, erkek bireylerin ise Şubat, Mart ve Nisan aylarındaki örneklerinin tam anlamıyla olgun bireylerden oluştuğu görülmüştür. Dişilerin Nisan-Mayıs ayı örneklerinin yumurtalarını, erkeklerinin ise Mayıs- Haziran ayı örneklerinin spermelerini bırakmış oldukları belirlenmiştir. İlk olarak dişi ve erkek bireylerin Ocak ayında sperm ve yumurtalarını bıraktığına rastlanırken, Haziran örneklerinin artık tamamen yumurtlamış ve spermelerini bırakmış bireylerden oluştuğu dikkati çekmektedir. Haziran ayının sonlarında ise dinlenme dönemi de denilebilecek olgunlaşmamış bireylere; Ekim ayı itibari ile olgunlaşmaya başlamış bireylere; Ocak’ta ise olgunlaşmaya başlayan bireylerin yanı sıra olgun bireylere de rastlanmıştır. Buradaki bulgulardan da anlaşıldığı gibi, pisi balığı bireyleri sonbaharda olgunlaşmaya başlamakta; kış aylarıyla birlikte eşeysel yönden gelişmeleri hızlanmaktadır.

Sonuç ve Tartışma: Yapılan çalışmanın makroskopik yöntemle belirlendiği aylık GSI değişimleri ile histolojik çalışmaların sonucunda, mikroskopik olarak ölçülen ovaryumlar üzerinde birlikte yapılan değerlendirmede pisi balığı bireyleri sonbaharda olgunlaşmaya başlamakta; kış aylarıyla birlikte eşeysel yönden gelişmeleri hızlanmakta ve suyun soğumasıyla birlikte Ocak ayında olgunlaşarak ilkbaharın başlarından sonuna kadar üremelerini gerçekleştirmektedirler. Bunun ardından yaz aylarında bir dinlenme dönemine girmektedirler. Üreme döneminin belirlenmesinde kullanılan bu bulgular ile Ülkemiz ve Karadeniz balıkçılığı için önemli bir ekonomik değer olan Pisi balığı popülasyonlarının mevcut durumu ve neslinin devamı noktasında üreme döngüsünün belirlenmiş olması bu tür için getirilecek avlanma yasaklarına ilişkin sınırlamaların belirlenmesine katkı sağlayabilecektir.

Anahtar Kelimeler: Pisi Balığı , *Platichthys flesus luscus*, Gonad, Histoloji

Teşekkür: Çalışma materyali; Trabzon Su ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü(SUMAE)’de “Pisi balığının kültüre alınabilirliğinin araştırılması (TAGEM/HAYSÜD/2006/09/03/02)” adlı TAGEM projesinden elde edilmiştir.

Fenol Kirliliğinin Mezo Gözenekli Hetero Silika Kil ile Kontrolü

Fatma Tomul¹, Kübra Demir¹, Suna Balcı²

¹ Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Burdur

²Gazi Üniversitesi, Ankara

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

Giriş: Hidrokarbonların su canlılarının besin zincirindeki önemli etkilerinin yanı sıra metabolizma üzerine de önemli zararlar verdiği bilinmektedir. Organik kirleticiler arasında yaygın olarak karşılaşılan fenol, petrokimya, boya, kâğıt, tekstil vb. kimya endüstri atık sularında en çok bulunan kimyasal kirleticiler arasında yer almakta olup arıtım yapılmadan veya yeterli seviyede arıtılmadan havzalara boşaltılma ile yeraltı ve yerüstü sulara karışmaktadır. İçme suyunda yaygın olarak kullanılan klorlanma sürecinde zararlı klorlu bileşikler oluşturmamasından dolayı EPA (Environmental Protection Agency) tarafından birincil kirleticiler olarak kabul edilmektedir. Fenol türü organik kirleticilerin sıcaklığa dayanıklı olması ve biyolojik olarak parçalanamaması nedeni ile geleneksel atık su arıtma yöntemleri ile arıtmak çok etkili olmamaktadır. Fizikokimyasal yöntemler ayırma için etkili olmakla birlikte kirleticinin bir ortamdan başka bir ortama geçirilmesinden dolayı pek tercih edilmemektedir.

Oksidasyon süreçleri ile kirleticilerin uzaklaştırılması hidroksil radikallerin oluşumuna dayalı olup yüksek fenol dönüşümleri vermektedir. Bu süreçlerde ara ürünlerin zararsız ürünlere dönüşümünde sınırlamalar, toksik ve kalıcı özellikteki organik maddeleri zararsız son ürünlere dönüşmesini sağlayan ileri oksidasyon yöntemlerini öne çıkarmıştır. Literatürde yer alan destekli katalizör çalışmalarında kullanılan destek yapılar difüzyon sınırlamalarına ilave olarak reaksiyon ortamında aktif katalizör bileşiklerinin liç problemleri yaşandığı görülmektedir. Hetero Silika Kil (HSK) yapılar, şişme özelliğine sahip killerin katmanları arasında silika gözenekli yapıların oluşturulmasıyla elde edilmektedir. Sentez avantajıyla yapıya yerleştirilen aktif bileşenler reaksiyon ortamında kararlılığını koruyabildiği için bu yapılar fenolün ileri oksidasyon reaksiyonları için etkin katalizör adaydır.

Gereçler ve Yöntemler: Değişik Si/kil oranlarında standart ve Hançılı yöresi kil kullanımı ile sentezlenen HSK yapılar farklı oranlarda demir hidrotermal olarak yüklendikten sonra destek yapı ve demir-HSK ile ıslak peroksit oksidasyonu 50 mg/L, fenol çözeltileri ile 3,7 pH ortamında 30°C sıcaklıkta 2 g/L katalizör kullanımı ile yürütülmüştür. Hidrojen peroksit çözeltisi reaksiyon süresince stokiyometrik oranının 1.14 katına kadar ilave edilmiştir. Ultrases destekli ortamlar 20 kHz frekans ve 60 W güç koşullarında çalıştırılan ultrasonik prop kullanılarak gerçekleştirilmiştir. UV destekli katalitik ıslak peroksit oksidasyon çalışmaları 365 nm dalga sayısında UV LED Lamba altında yürütülmüştür. Ultrases+UV destekli çalışmalar yukarıda belirtilen her üç yöntemin koşulları birleştirilerek yürütülmüştür. Çözeltide kalan fenol analizleri SHIMADZU Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi (HPLC) cihazı ile gerçekleştirilmiştir. Toplam Organik Karbon (TOK) ölçümleri yakma metodu ile Shimadzu VCPH modeli ile yürütülmüştür.

Sonuç ve Tartışma: Çalışılan tüm oksidasyon yöntemlerinde demir yüklemenin katalitik aktiviteyi önemli düzeyde artırdığı gözlenmesine rağmen, katalitik aktivitenin Si/kil oranı ve oksidasyon yöntemine göre değiştiği görülmüştür. Fe+Si 150 ve Fe/Si 0,03 yüklemeli ürün her oksidasyon yöntemi için 1 saat süresinde tam dönüşüme yakın dönüşüm değerleri ile etkin aktivite sergilerken, Fe+Si 50 ve Fe/Si 0,03 yüklemeli ürünün katalitik aktivitesinin sadece katalitik ıslak peroksit oksidasyon yönteminde yüksek olduğu görülmüştür. Bu üründe ultrases ve UV ışık desteğinin katalitik aktiviteyi önemli ölçüde azalttığı gözlenmiştir. Hançılı kili ile sentezlenen Fe yüklemeli ürünler ile de reaksiyon çalışmaları yürütülmüş ve bu katalizörlerinde katalitik aktivitelerinin bazı oksidasyon yöntemleri için yüksek olduğu görülmüştür. Ancak yüksek fenol dönüşümleri elde edilmesine rağmen TOK dönüşümlerinin düşük olduğu görülmüştür. En yüksek TOK dönüşüm değerine standart kil kullanımı ile Fe+Si 50 ve Fe/Si 0,03 yüklemeli ürün ile gerçekleştirilen katalitik ıslak peroksit oksidasyon yönteminde ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Hetero Silika Kil, Fenol oksidasyonu, Toplam organik karbon

Teşekkür: Çalışma TÜBİTAK tarafından 115M512 proje ile kısmen desteklenmiştir.

Ağır Metal ve Renk İçeren Atıksuların Giderimi ve Sucul Ortama Etkileri

Meltem Sarioğlu¹ (Cebeci)

¹Cumhuriyet Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü 58140-Sivas
Sorumlu yazar e-posta: sarioglumeltem@gmail.com

Giriş: Ağır metal kirliliği içeren atıksular, BOI değeri düşük, genellikle asidik, suda yaşayan ve bu suyu kullanan canlılar için zehirleyici nitelikte, kendi kendine temizlenme ve arıtmada etken mikroorganizmaları dahi öldürebilen özellikte inorganik karakterli sulardır. Kirliliğe sebep olan kurşun, krom, bakır, demir, nikel, çinko gibi ağır metal iyonları ile radyoaktif elementleri içeren çeşitli endüstrilerin atıksuları deniz, göl ve akarsu gibi yüzey sularını kirleten en önemli kaynak haline gelmiştir. Bu ağır metallerin canlı vücuduna alınmaları ve depolanmaları, metabolize edilmelerinden veya atılmalarından daha hızlıdır ve oldukça da toksik maddelerdir. Canlılarda meydana gelen bu birikim, birçok biyolojik hasar meydana getirebilmektedir. Ağır metal kirliliği içeren atıksu kaynakları başlıca üç grupta toplanmaktadır: Maden, metal ve sanayi tesisleri (Otomotiv fabrikaları, elektrik, elektronik, mutfak ve ev eşyaları üreten sanayi tesisleri, boru, kapsül, tüfek, makina ve boya endüstrilerinin atıksuları). Boyar maddeler; tekstil, deri, kâğıt, kozmetik, ilaç ve gıda gibi endüstrilerde oldukça fazla kullanılmaktadırlar. Boyar maddeler içerdikleri sentetik organik pigmentlerin kompleks kimyasal yapılarından dolayı biyolojik parçalanmaya dayanıklıdır ve uzun yıllar bozunmadan kalabilirler. Bazı azo boyalar anaerobik parçalanmaya uğramasına rağmen parçalanma sırasında aromatik aminler oluştuğundan dolayı çevre üzerinde oldukça olumsuz etkiler oluşturabilmektedirler. Doğal bir su ortamına karışmaları halinde ise kimyasal yapılarından dolayı ışığın suya girişini engelledikleri için ortamdaki canlı hayatını olumsuz etkileyerek ekolojik dengenin bozulmasına neden olurlar.

Sonuç ve Tartışma:Atıksulardan ağır metal ve renk gideriminde kullanılan yöntemlerin başlıcaları: iyon değiştirme, adsorpsiyon, elektrokoagülasyon ve membran filtrasyonudur. Bu çalışmada bu kirleticilerin giderim yöntemleri özetlenerek, zeolit kullanılarak atıksulardan katyonik boya ve bakır iyonun gideriminin adsorpsiyonla giderimi tartışılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Atıksu, Ağır metal, Boya, Giderim, Adsorpsiyon

Kahverengi Alabalık Hematoloji Parametreleri Üzerine Anyonik Yüzey Aktif Maddelerin Etkileri

**Gonca Alak¹, Arzu Uçar¹, Veysel Parlak¹, Muhammed Atamanalp¹, Ahmet Topal²,
Esat Mahmut Kocaman¹, Telat Yanık¹, Saltuk Buğrahan Ceyhan¹**

¹Atatürk Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü, Erzurum

²Atatürk Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, Erzurum.

Sorumlu yazar e-posta: galak@atauni.edu.tr

Giriş: Deterjanlar yüzey aktif bileşikler sınıfına giren ve temizlik amacı ile kullanılan bileşiklerdir. Anyonik, katyonik ve noniyonik olarak gruplandırılırlar. Kullanımları giderek artan bu bileşikler sadece evlerde değil aynı zamanda tekstil, kozmetik, metal, boya, deri, kâğıt ve lastik sanayilerinde kullanılmaktadır. Deterjan artıkları hemen hemen tüm dünyada yaygın bir biçimde çevre kirliliği sorunlarına dahil edilmelerinden dolayı büyük ilgi toplamaktadır (Şengül 1982; Esenbuğa 2013).

Gereçler ve Yöntem: Denemede, Atatürk Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesinden temin edilen 165±25 g ağırlığında 30 adet iki yaşlı kahverengi alabalık (*Salmo trutta fario*) kullanıldı. Uygulama 1,5 mg/lt ve 2,25 mg/lt olacak şekilde belirlenerek 21 gün boyunca uygulanmıştır. Balıkların kan örnekleri, kaudal venadan girilerek yaklaşık 4 ml civarında alındı (Atamanalp 2000). Hemogloblin miktarının tayininde Cyanmethemoglobin yöntemi, hematokrit tayininde mikrohmatokrit metodu, eritrosit, lökosit ve trombosit seviyeleri sayım yöntemi ile belirlenerek elde edilen sonuçlar diğer index hesaplarında kullanılmıştır

Bulgular: Hematoloji parametreleri olarak eritrosit sayısı, lökosit sayısı, trombosit sayısı, hemogloblin, hematokrit ve eritrosit çökme hızı ile ortalama eritrosit hacmi, eritrositlerdeki ortalama hemogloblin ve ortalama hemogloblin konsantrasyonu araştırılmıştır. Gruplar arası fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur (p<0,05).

Sonuç ve Tartışma: Sucul organizmaların strese tepki olarak verdiği primer yanıtın fizyolojik etkisiyle, zincirleme bir şekilde sekonder yanıtlar oluşur. Sekonder yanıtlar ise histolojik, histopatolojik, biyokimyasal ve hematolojik parametrelerde meydana gelen değişikliklerle belirlenebilmektedir. Balıklarda stres sonrasında homeostaziye sağlamak amacıyla, hematolojik, hormonal ve enerji metabolizmasını düzenleyen bazı fizyolojik değişiklikler açığa çıkmaktadır (Kayhan 2009).

Hematolojik parametrelerinin, balığın fizyolojik durumunu yansıtması nedeniyle ortamdaki kirlilik düzeyinin belirlenmesi, üreticilikte hastalık ve mortalite görülmeden gerekli önlemlerin alınması ve kirleticilerin besin zinciri yolu ile daha üst trofik düzeylere yoğun olarak aktarılacak insan sağlığını etkilememesi bağlamında, sık sık saptanması önerilmektedir (Parlak 2016).

Anahtar Kelimeler: Hematoloji, Balık, Deterjan, Kirlilik

Türkiye Kıyılarında Dağılım Gösteren Lüfer (*Pomatomus saltatrix*) Populasyonunun Mevsimsel Göç ve Avcılık İlişkileri

Mustafa Zengin¹, Elvan Atılğan¹, İlkey Özcan-Akpınar¹, Nazlı Kasapoğlu¹, Saadet Karakulak², Taner Yıldız², Habip Bal³

¹ Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Balıkçılık Yönetimi Bölümü, Trabzon

² İstanbul Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Avlama Teknolojisi Anabilim Dalı

³ Bandırma Koyunculuk Araştırma Enstitüsü, Su Ürünleri Bölümü, Balıkesir

Sorumlu yazar e-posta: muze5961@gmail.com

Giriş: Lüfer balıkları, Karadeniz ve Marmara denizlerindeki Türk balıkçıların en önemli pelajik avını oluşturmaktadır. Karadeniz havzasındaki lüfer stoklarının en önemli kısmı Marmara Denizi, İstanbul Boğazı ve Batı Karadeniz kıyılarında dağılım göstermektedir. Ancak lüfer balıklarının uzun yıllardan beri Marmara ile Karadeniz arasındaki ters yönlü göçleri esnasında yoğun bir av baskısına maruz kalmaları sonucunda stokları giderek azalmaktadır. Ülkemizdeki denizlerin tümünde dağılım gösteren ve oldukça karmaşık bir göç stratejisine sahip *Pomatomus saltatrix* populasyonunun iyi yönetildiği söylenemez. Bu çalışma ile Marmara ve Karadeniz kıyı balıkçılığında ticari değere sahip lüfer populasyonunun başlıca üreme, beslenme göçü ve bu göç ile ilişkili olan avcılık ilişkileri ortaya konularak, balıkçılık yönetimi için bazı önerilerde bulunulmuştur.

Gereçler ve Yöntemler: Bu araştırma 2013 ve 2014 yıllarında, Çanakkale ve İstanbul Boğazları dahil Marmara Denizi ile Karadeniz'deki balıkçılık alanlarında, aylık periyotlar halinde yürütülmüştür. Bu çalışmada doğrudan alan çalışmalarına ek olarak Su Ürünleri Bilgi Sistemi (SÜBİS) av kayıtlarından da yararlanılmıştır. Farklı avcılık yöntemlerine göre karaya çıkarılan birim çabadaki avın (CPUE) birimi kg/gün/tekne olarak alınmıştır. Sayıca ve ağırlıkça hedef ve hedef dışı avın tahmininde 2012-2016 yılları arasında kullanılan Su Ürünleri Sirküleri'nde yer alan 20 cm'lik yasal av boyu referans alınmıştır. Ayrıca lüfer populasyonu için gerçekleştirilen örneklemelerde boy-frekans ölçümleri, yaş tahmini, üreme dönemi için gonodosomatik indeks değerleri ve gonad gelişim safhaları tespit edilmiştir.

Bulgular: Marmara ve Karadeniz'deki lüfer avının büyük bir çoğunluğu (%99 ve %82.3) gırgır ağları ile avlanmaktadır. Karadeniz'de ayrıca orta su ve dip trolü avcılığı %10-15 oranında bir yer tutmaktadır. Her üç av aracının da seçici özelliği bulunmamaktadır. Sonbahar-kış dönemindeki en yoğun avcılık Ekim-Kasım-Aralık döneminde gerçekleştirilmektedir. Bu dönemlerde 0 ve 1 yaş grubu yavru ve genç bireyler üzerinde yoğun bir av baskısı yapılmaktadır. Araştırmanın yürütüldüğü dönemde uygulanan 20 cm'lik yasal avlanma boyunun altındaki bireylerin ağırlıkça oranı gırgır, ortasu trolü ve dip trolü için sırasıyla %54.5, %68.7 ve %69.1 gibi yüksek bulunmuştur. Bu boy grubunun altındaki bireyler 0 ve 1 yaşındaki defneyaprağı, çinekop ve sarıkanat olarak adlandırılmaktadır. Lüfer populasyonunun Marmara'dan Karadeniz'e ilkbahar-üreme göçü ve Karadeniz'den Marmara'ya sonbahar-geri dönüş göçü için en önemli geçiş koridorunu İstanbul Boğazı oluşturmaktadır. Bu geçişlerde en fazla av baskısı Boğazın giriş ve çıkış noktalarında meydana gelmektedir. Ergin lüfer populasyonu yumurtlama dönemi Mayıs-Ağustos arasında gerçekleşmektedir. Üremenin pik yaptığı dönem ise Haziran ve Temmuzdur. Ergin lüfer populasyonu üremesini yoğun olarak Marmara ve Batı Karadeniz'de; Karadeniz'in Trakya kıyılarında gerçekleştirmektedir. Beslenme dinamiği açısından son derece verimli olan Karadeniz kıyısı boyunca beslenme göçüne katılan sürüler; Mayıs ayından itibaren yumurtadan çıkan ilkbahar cohortuna (tertip) ait bireyler ile Ağustos dönemine kadar (yaz cohortu) yumurtadan çıkan 0 yaş grubuna ait sürülerdir.

Tartışma ve Sonuç: Lüfer populasyonu karışık bir göç olgusuna ve çoklu yumurtlama özelliğini sahiptir. Yıl içerisindeki birçok yıl sınıfı juvenil bireyler beslenme alanı olarak kıyısız habitatları tercih etmektedirler. Yakın kıyı alanlarının yavru ve genç lüfer populasyonlarının stoka katılımının sağlanabilmesi açısından korunması önemlidir. Gırgır ve pelajik trol avcılığındaki 2012 yılından beri uygulanan 24 m'lik derinlik av yasağının Karadeniz yakın-kıyı litoralinde sonbahar göçü yapan farklı büyüklükteki lüfer sürüleri için güvenli bir göç koridoru oluşturduğu gözlenmiştir. Mevcut yasağın ihlaline yönelik uygulamalar lüfer populasyonun geleceği açısından kritik öneme sahiptir. Mevcut düzenlemede yer alan boy yasağının, populasyonun optimum ilk üreme boyunu oluşturan 25.6 cm'lik total boy referans alınarak yeniden düzenlenmesi önem taşımaktadır. Diğer taraftan sürdürülebilir bir lüfer balıkçılığı için İstanbul Boğazı, Boğazın Marmara ve Karadeniz çıkışları için özel bir balıkçılık yönetimi planına ihtiyaç duyulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Lüfer populasyonu, Üreme ve beslenme göçü, Balıkçılık yönetimi, CPUE

Kuzeydoğu Akdeniz Derin Deniz Balıkçılığı

Yusuf Kenan Bayhan¹

¹Adıyaman Üniversitesi, Kahta Meslek Yüksekokulu, Su Ürünleri Bölümü, 02400-Kahta, Adıyaman
Sorumlu yazar e-posta: ykbayhan@hotmail.com

Giriş: Akdeniz’de bulunan sucul canlılar içerisinde demersal türlerin büyük bölümü dip trol ağları ile avlanmakta avcılık ağırlıklı olarak kıta sahanlığı yamacına kadar sürdürülmektedir. Kuzeydoğu Akdeniz’de derin deniz balıkçılığının başlaması 20-25 yıl öncesine dayanmaktadır. Uluslararası sularda dip trolleri ile avcılık kış ortasından itibaren başlamakla birlikte avlanma yasağının başladığı 15 Nisan’dan sonra yoğunluk kazanmakta ve 15 Temmuz’a kadar sürdürülebilmektedir.

Bu çalışma, Kuzeydoğu Akdeniz (Türkiye)’in uluslararası sularında, derin deniz balıkçılığı faaliyetinde bulunan tekneler, bunların özellikleri ve avcılıkta karşılaşılan sorunların belirlenebilmesi amacı ile yürütülmüştür. Çalışmada elde edilen verilerin, bu alanlarda yapılacak olan çalışmalara ve balıkçılığın sürdürülebilir kullanımının planlanmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Gereçler ve Yöntemler: Deniz çalışmaları 2013, 2014, 2015 yılı Mayıs ve Haziran aylarında, Kuzeydoğu Akdeniz (Mersin Körfezi)’nde uluslararası sularda 200-600 m derinlikler arasında yürütülmüştür. Her bir ağ çekim süresi 4-5 saat arasında olmak üzere toplam 25 trol operasyonu gerçekleştirilmiştir. Derinlikler teknede bulunan echo-sounder ile ölçülmüş, çekimler sonucunda elde edilen av üzerinde yapılan ölçüm ve gözlemler kayıt altına alınmıştır. Karada yapılan çalışmalar için Hatay, Adana, Mersin, Antalya illerine gidilerek burada bulunan balıkçı kooperatifleri ve tekne personeli yüz yüze görüşme ve anketler yapılmış, bunun yanında ilgili illerin Tarım İl-İlçe Müdürlükleri ve Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü (BSGM) kayıtlarından yararlanılmıştır.

Bulgular: Bu çalışma sonucunda, Akdeniz’de son beş yılda (2012-2016) uluslararası sulara geçiş izni alan tekne sayısının 63 ile 147 adet, boylarının 12.0 ile 62.0 m, motor güçlerinin ise 100 ile 3050 hp arasında değiştiği, uluslararası sulara geçiş izni alan tekne sayılarının her yıl giderek azaldığı belirlenmiştir. Yine son beş yılda derin deniz alanı (batial zon)’nda çalışan tekne sayılarının 15-30 adet, boylarının 15.00-28.00 m, motor güçlerinin ise 254-791 hp arasında değiştiği sonucuna ulaşılmıştır. Avcılıkta karşılaşılan sorunların başında ıskarta avın yüksek oranda olması yanında birim zamanda harcanan güç (CPUE) başına elde edilen av veriminin düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bunun yanında yabancı uyruklu teknelerin tüm yıl boyunca uluslararası sularda avcılığı sürdürmeleri, Akdeniz’i ortak paylaşan ülkeler arasında deniz kaynaklarının sürdürülebilir yönetimi konusunda farklı politikalar uygulandığını sonucunu ortaya koymuştur.

Sonuç ve Tartışma: Bu çalışmada Kuzeydoğu Akdeniz’de derin deniz alanında avcılık faaliyetinde bulunan tekne sayıları ve bunların özellikleri belirlenmiş, avcılıkta karşılaşılan sorunlar irdelenmiştir. Böylelikle, bu alanların balıkçılık açısından değerlendirilmesi, sürdürülebilir yönetimi ve Akdeniz’i paylaşan ülkeler arasında ortak balıkçılık politikaların belirlenmesine katkı sağlanmaya çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Derin deniz balıkçılığı, Balıkçı tekneleri, Kuzeydoğu Akdeniz

Teşekkür: Bu çalışmada yardımlarını esirgemeyen Çınar Bey, Faruk Reis tekneleri sahibi Murat ÇINAR ve personeline ayrıca Hatay, Adana, Mersin, Antalya illeri bölge balıkçılarına ve Tarım İl-İlçe Müdürlüklerine teşekkür ederim.

Marmara Denizi Cladocera Popülasyon Dinamikleri Üzerine Gözlemler

Dalida Bedikoğlu, İ. Noyan Yılmaz

İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, İstanbul

Giriş: Dünya denizlerindeki zooplankton dağılımlarına bakıldığında, kopepodların diğer zooplankton gruplarına göre daha baskın olduğu görülmektedir. Bu durumdan farklı olarak, yüksek derecede tabakalaşmaya sahip Marmara Denizi'nde kladoserlerin yıl içinde baskınlığı dikkati çekmektedir. Bu çalışmada bölgedeki baskın kladosera türleri olan *Penilia avirostris* ve *Pleopis polyphemoides*'in 2004 yılındaki aylık dağılımı, ortalama boyları ve popülasyon dinamiğine yönelik parametreleri (partenogenetik dişinin üreme evresi, embriyo sayısı) incelenmiştir.

Gereçler ve Yöntemler: Zooplankton örnekleri 200 µm göz açıklığına ve 57 cm çapa sahip Nansen tipi plankton kepçesi ile öncesinde yürütülen CTD profillerine göre belirlenen üst tabakadan gerçekleştirilmiştir. Final konsantrasyonu %4 olacak şekilde boraks ile tamponlanmış örneklerin tanımlamaları ve sayımları yapıldıktan sonra hedef kladoser türlerinden rastgele seçilen elli partenogenetik dişinin ayrıntılı mikrofotografı çekilerek görüntü analiz programında ölçümleri yapılmış ve sonrasında disekte edilerek kuluçkasındaki embriyolar çıkarılmış ve sayımları yapılarak ve evreleri belirlenmiştir. *P. avirostris* embriyolarında ayrıca boy ölçümleri de yapılmıştır. Çalışmalarla eş zamanlı olarak toplanan çevresel veriler 5 m derinlik baz alınarak kullanılmıştır.

Bulgular: Su sıcaklığının ~16 °C'ye ulaştığı Haziran ayında örneklerde görülmeye başlayan termofilik *P. avirostris* maksimum bolluk seviyesine 20.5 °C sıcaklıkta Temmuz ayında ulaşmakta (11389 birey/m³) ve bolluk Eylül sonrasında hızla düşerek Kasım sonunda su sıcaklığının 12 derecenin altına inmesiyle tür ortamdan çekilmektedir. Türün örneklendiği dönemde tuzluluk değerleri ‰ 22-25 aralığında seyretmektedir. Sıcaklık ve tuzluluk hoşgörüsü daha yüksek olan *P. polyphemoides* tüm aylarda dağılım göstermekle beraber en yüksek bolluk değerlerine Nisan (1665 birey/m³) ve Temmuz (1078 birey/m³) aylarında ulaşmaktadır. Partenogenetik *Penilia* dişilerinde en yüksek boy 0.79 mm olarak Kasım ayında ölçülmüştür ve maksimum embriyo sayısına popülasyon maksimasını gösterdiği Haziran ayında rastlanmıştır. En iri partenogenetik *Pleopis* dişisine de benzer şekilde Kasım ayında rastlanmıştır (0.55 mm) ve en yüksek embriyo sayısı Mayıs ayında tespit edilmiştir (9).

Sonuç ve Tartışma: Bulgular Cladocera türlerinin sıcaklık ve tuzluluk hoşgörülerini kapsamında mevsimsel bir dağılım sergilediğinin göstermektedir. Partenogenetik üreme yetenekleri kısa sürede ani popülasyon artışlarına gitmelerine olanak tanımaktadır. Özellikle *Penilia*'nın artış gösterdiği dönemler toplam zooplankton bolluğunun yıl içindeki en yüksek seviyelerini teşkil etmektedir. Boy dağılımı incelendiğinde her iki türünde popülasyon artışına gittiğinde ortalama boyda küçülmeye gittikleri görülmektedir. Özellikle suyu filtre ederek beslenen bir tür olan *Penilia*'nın düşük klorofil değerlerinin ölçüldüğü yaz döneminde yüksek bolluk seviyelerine ulaşarak üst besin basamaklarını desteklemesi ekosistem açısından büyük önem taşımaktadır. Türün alt besin basamaklarına trofik etkisi ve uzun dönem popülasyon parametrelerinin değişimi konularında daha fazla çalışma yapılmasına ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Cladocera, Marmara, *Penilia avirostris*, *Pleopis polyphemoides*, Popülasyon dinamiği

Teşekkür: Bu çalışmanın verisi İSKİ tarafından desteklenen Su Kalitesi İzleme Projesi'nin seferleri esnasında toplanmıştır.

Türkiye’de Dağılım Gösteren Scyphozoa Türlerinin Zehir Etkileri Üzerine Çalışmalar

Nurçin Killi, Sibel Cengiz

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Temel Bilimleri Bölümü, Muğla
Sorumlu yazar e-posta: ngulsahin@mu.edu.tr

Bu çalışma, Türkiye’de dağılım gösteren Scyphozoa türlerinin zehir etkisini ortaya koyan bir derleme çalışmasıdır. Scyphozoa türleri kıyı bölgelerinde yoğun popülasyon oluşturmaları ile dikkat çekmektedir. Bu canlıların en karakteristik özelliği nematosist adı verilen yakıcı kapsüllerinin bulunmasıdır. Savunma ve avlanma amaçlı kullanılan nematosistler özellikle tatilciler ve balıkçılar için tehlike oluşturmaktadır. Şimdiye kadar 30’den fazla nematosist tipi ayırt edilmiştir. Farklı nematosist tiplerinin içerisinde farklı zehir içeriklerinin olduğu saptanmıştır. Nemosist zehirlerinin insanlar ve diğer canlılar üzerinde dermatotoksik, sitotoksik, hemolitik ve nörotoksik etkilerinin olduğu kanıtlanmıştır. Bu çalışmada ülkemizde dağılım gösteren bazı Scyphozoa türlerinin zehir etkileri ile ilgili çalışmalara yer verilmiştir. *Chrysaora hysoscella*’nın insanlarda deride iltihaplı lezyonlara neden olduğu ve eritrositleri yıkıma uğrattığı tespit edilmiştir. Akdeniz’deki zararlı türlerden *Pelagia noctiluca* ise insanlarda kızarıklık, ödem, kabarcık oluşumu, şiddetli ağrı, bronşlarda daralma, solunum güçlüğü, alerjik döküntü gibi ciddi durumlara neden olmaktadır. Ayrıca *Pelagia noctiluca*’dan izole edilen zehirin *Carassius auratus* ve *Liza aurata*’nın alyuvarlarında hemolize neden olduğu belirlenmiştir. *Aurelia* spp.’den izole edilen zehirin Gökkuşaağı alabalığının solungaç hücrelerinde morfolojik değişime yol açtığı belirlenmiş ve bu hücreler üzerindeki sitotoksik etkisi araştırılmıştır. Bu zehirin insan alyuvarlarında da hemolitik ve proteolitik aktiviteye sahip olduğu tespit edilmiştir. *Rhopilema nomadica*’nın insana temas etmesi durumunda iki gün sonrasında da devam eden yanma, ağrı, kaşıntı, deride döküntü, derinin su toplaması, göz ile temasta konjonktivit, şişkinlik, hemolitik etki, doku kaybı, kalp ve solunum üzerine etkileri tespit edilmiştir. *Cassiopea andromeda*’nın *Cyprinus carpio* juvenilleri üzerinde kısmi felç, yüzgeçlerde hareketsizlik ve yan yatma gibi etkilerinin olduğu gözlenmiştir. Yapılan araştırmalar Cnidaria türlerinin zehirlerinin hücre metabolizmasına etki ettiğini, DNA sentezini inhibe ederek hücre döngüsünü engellediğini ve hücre zarının geçirgenliğini değiştirdiğini ortaya çıkarmıştır. Son yıllarda Scyphozoa türlerinin ekolojisi ve biyolojisi ile ilgili çalışmaların yanında farklı kullanım alanları ile ilgili çalışmalar da önem kazanmıştır. Zehirlerin içerisindeki pek çok bileşiğin farmakolojik aktiviteleri ile ilgili çalışmalar giderek artmaktadır. Ülkemizde de bu canlıların zehir içerikleri ile ilgili çalışmaların çeşitlendirilmesi ve ilaç sektörü gibi farklı alanlarda kullanılabilirliğinin belirlenmesi için yeni projelerin planlanması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Scyphozoa, Nemosist, Zehir, Cnidaria.

İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Sapanca İçsu Ürünleri Araştırma ve Uygulama Birimi Balık Koleksiyonu Envanterinin Belirlenmesi

Özcan Gaygusuz¹, Müfit Özuluğ², Çiğdem Gürsoy Gaygusuz³, Zeynep Dorak¹,
Gülşah Saç⁴, Elif Ece Serezli⁴

¹*İstanbul Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, İstanbul*

²*İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, İstanbul*

²*Trakya Üniversitesi, Keşan MYO, Su Ürünleri Programı, Edirne*

²*İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul*

Sorumlu yazar e-posta: ozcangaygusuz@gmail.com, ozcan.gaygusuz@istanbul.edu.tr

Giriş: Biyolojik materyal ağırlıklı müzeler ve koleksiyonlar önemlerini, sahip oldukları türleri ve bu türlere ait bilgileri iyi bir şekilde koruyarak sağlamışlardır. Koleksiyonlar, bilim insanlarına bir türe ait farklı yerlerden elde edilmiş örnekleri karşılaştırma olanağı sunmanın yanı sıra türü belirlenemeyen örneklerin koleksiyondakilerle karşılaştırılarak kolayca saptanmasına da olanak tanırırlar. Bu çalışmada Türkiye deniz ve içsularından toplanmış nadide örnekleri içeren bu koleksiyonun korumaya alınması, etiketlerinin güncellenmesi ve koruyucu sıvılarının yenilenerek bilim dünyasına ve meraklılara hizmet vermesi hedeflenmiştir.

Gereçler ve Yöntemler: Formaldehit çözeltisi içinde bulunan balık örnekleri yavaş akan musluk suyu altında formaldehit çözeltisinden arıncaya kadar 1-2 gün bekletilmiştir. Herbir örneğin yer aldığı kavanozların içinde ya da üzerinde bulunan etiketlerden elde edilen bilimsel veriler ve notlar laboratuvar defteri ve bilgisayar ortamında kayıt altına alınmıştır. Balıklar formaldehitten arındırılma işlemi sonrasında, bireylerin büyüklüğüne göre değişen sürelerde (1-15 gün) %30 ve %50'lik etanol serilerinde bekletilmiştir ve son olarak numaralandırılarak %70'lik etanol çözeltisi ile doldurulmuş yeni sızdırmaz contalı cam kapaklı kavanozlarda muhafaza altına alınmıştır. %70'lik etanol ile fikse edilmiş örnekler güneş ışığına maruz kalmayacak şekilde korunmuş ve literatüre göre teşhisleri yapılmıştır.

Bulgular: İ.Ü. S.Ü.F. Sapanca İçsu Ürünleri Araştırma ve Uygulama Birimi'nde içinde farklı tarihlerde farklı lokalitelerden yakalanmış olan balıkların bulunduğu 250 adet kavanoz İ.Ü. Su Ürünleri Fakültesi İçsular Biyolojisi A.B.D. laboratuvarına getirilmiştir. Kavanozlarda 34 familyadan 64 genusa ait türler olduğu tespit edilmiştir. En eski tarihli örnekler 1932 yılında Marmara Denizi'nden yakalanmış olan *Monochirus* sp., 1938 yılında İzmir'de yakalanmış olan *Petroleuciscus symrnaeus* ile 1939 yılında Şanlıurfa'da yakalanmış olan *Capoeta trutta* ve Batman'dan yakalanmış olan *Barbus* sp. bireyleridir. Koleksiyonda 1940-2000 yılları arasında ülkemizin çeşitli yerlerinden elde edilmiş balık örnekleri bulunmaktadır. Korunma durumu IUCN Kırmızı Listesi'ne göre kontrol edilmiş koleksiyon türlerinden 4 tanesinin **NE**, 1 tanesinin **DD** ve 58 tanesinin **LC** seviyesinde olduğu saptanmıştır. Diğer türlerden *Alburnus nicaeensis* ile *Pseudophoxinus handlirschi*'nin tükenmiş (**EX**); *Acipenser gueldenstaedtii*, *Anguilla anguilla* (**CR**), *Acanthobrama centisquama*, *Gobio hettitorum*, *Gobio insuayanus* ile *Oxynoemacheilus phoxinoides*'in kritik (**CR**); *Capoeta barroisi*, *Chondrostoma beysehirense* ile *Garra kemali*'nin tehlike (**EN**); *Alburnus orontis*, *Capoeta antalyensis*, *Clupeonella muhlisi* ile *Cyprinus carpio* 'nun duyarlı (**VU**) seviyede oldukları belirlenmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Türkiye'nin dört bir yanında bulunan göl ve akarsularından yakalanmış zengin bir koleksiyon ortaya çıkmıştır. Günümüzde eski yıllarda toplanmış balıklara ait verilerin önemi gittikçe artmaktadır. Birçok ortam bozulduğu için oralaradaki balık türleri hakkındaki bilgilere sadece koleksiyon örnekleri sayesinde ulaşılabilmektedir. Nesli tükenmekte olan veya tükenmiş türlere ait nadide örnekleri içeren bu koleksiyon ile geçmişten günümüze Türkiye içsu balık faunasının değişimi ve zenginliği hakkında önemli sonuçlar elde edildiği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Balık, İçsu, Koleksiyon, Müze

Teşekkür: Bu çalışma İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir. Proje numarası 40134.

Kocadere Göleti'nden (Keşan-Edirne) Avlanan *Squalius orpheus*'un Yaş, Boy-Ağırlık İlişkisi ve Kondisyon Faktörü

Ciğdem Gürsoy Gaygusuz^{1,2}, Özcan Gaygusuz³

¹ Trakya Üniversitesi Keşan Meslek Yüksek Okulu, Keşan-Edirne,

² Trakya Üniversitesi Su Ürünleri Araştırma ve Uygulama Merkezi, Keşan-Edirne

³ İstanbul Üniversitesi Su Bilimleri Fakültesi, Laleli, Fatih-İstanbul,

Sorumlu yazar e-posta: cigdemgursoy@gmail.com

Giriş: *Squalius orpheus* Kottelat ve Economidis, 2006, Balkan Yarımadası'nda dağılım gösteren tatlısu balık türlerinden biridir. Türkiye'de Trakya Bölgesi'nde varlığına rastlanmış olup biyolojisi ile ilgili yapılmış yeterli araştırma bulunmamaktadır. Bu çalışmada Meriç Havzası'nda yer alan Keşan Kocadere Göleti'nde (Edirne) yaşayan *S. orpheus* popülasyonunun yaş, büyüme ve kondisyon faktörü gibi büyüme özelliklerinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır.

Gereçler ve Yöntemler: Örneklemeye çalışmaları Kocadere Göleti'nde Mart-Aralık 2012 tarihleri arasında elektroşok cihazıyla gerçekleştirilmiştir. Yakalanan balıkların toplam boyu 1 mm ölçekli ölçüm tahtasında ölçülmüş, vücut ağırlıkları ise 0,0001 g hassasiyetdeki terazide tartılmıştır. Yapılan incelemelerde yaşları, cinsiyetleri belirlenen örneklerin dişi, erkek ve tüm bireyler için en küçük en büyük boy ve ağırlık değerleri belirlenmiştir. Boy ve ağırlık bakımından büyüme eşitlikleri, yaş-eşey kompozisyonları, nispi kondisyonları hesaplanmıştır. Yaş tayinleri Lagler (1956)'ya göre yapılarak, boy ve ağırlık bakımından büyüme belirlenirken von Bertalanffy büyüme denklemlerinden faydalanılmıştır. Bireylerin boy-ağırlık ilişkilerinin belirlenmesinde $W=aTL^b$ regresyon eşitliği (b 'nin %95 güvenilirlik sınırları boy-ağırlıkça büyüme tipini belirlemek için kullanılmıştır), kondisyon faktörünün belirlenmesinde $K= (W/TL^3) \times 100$ formülü kullanılmıştır.

Bulgular: Çalışmada 62 dişi, 124 erkek, 19 juvenil olmak üzere toplam 205 birey elde edilmiştir. Yakalanan bireylerin yaşları 0+ ile IX. arasında, boyları 4,0-24,0 cm ağırlıkları 0,6473-153,0857 g arasında dağılım göstermiştir. Örnek popülasyonu oluşturan bireylerin boy-ağırlık ilişkisi dişi bireyler için $W=0,0059TL^{3,198 \pm 0,282}$, erkek bireyler için $W=0,0052TL^{3,258 \pm 0,385}$, juvenil bireyler için $W=0,0134TL^{2,845 \pm 0,310}$, tüm bireyler için $W=0,0078TL^{3,089 \pm 0,295}$ olarak hesaplanmıştır. Dişi, erkek ve tüm bireylerde büyümenin izometrik (eş büyüme) ve juvenil bireyler için (-) allometrik olduğu belirlenmiştir. Elde edilen bireylerin ortalama kondisyon değerleri dişiler için 0,9436, erkekler için 0,9522, juveniller için 1,0344, tüm bireyler için 1,044 olarak hesaplanmıştır.

Sonuç ve Tartışma: Türkiye içsularında *S. orpheus* popülasyonunun büyüme özelliklerinin belirlenmesi konusunda Gürsoy Gaygusuz ve Gaygusuz 2012, 2013 tarafından yapılan çalışmalar dışında çalışmaya rastlanmamıştır. Kolev ve Raikova, 2015 Stryama Nehri'nde (Bulgaristan) yaptıkları çalışmada *S. orpheus* bireylerinin yaşlarını 1-5 arasında, boy ağırlık ilişkisini ise tüm bireyler için $W= 0,000009SL^{3,1154}$ olarak hesaplamışlardır. Bu çalışmada bulunan değerler ile Stryama Nehri'nde bulunan değerler birbirine benzerlik göstermektedir. *S. orpheus* türüne ait bilgileri içeren bu çalışmanın daha sonra bu türle ilgili yapılacak çalışmalara ışık tutacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Büyüme, Rezervuar, Yaş Tayini

Farklı Su Sıcaklıklarında Kültüre Alınan *Tubifex tubifex*'in (Müller, 1774) Besin Kompozisyonunun Karşılaştırılması

Pınar Çelik

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Fakültesi, Su Ürünleri Yetiştiricilik Bölümü, Terzioğlu Kampüsü 17100 Çanakkale
Sorumlu yazar e-posta: pinarcelik@comu.edu.tr.

Giriş: Balık beslemede, özellikle de süs balıkları beslemede yaygın olarak kullanılan *Tubifex tubifex* (Müller, 1774) hem ekonomik hem de balık büyümesinde ve üremesine doğrudan etkili bir canlı yem türüdür. ω -3 ve ω -6 serisi yağ asitleri, esansiyel aminoasit ve karotenoid pigmentleri içermektedir. Özellikle tatlı su akvaryum balıklarının beslenmelerinde ihtiyaç duyulan önemli bir besin kaynağıdır. Su sıcaklığının canlılar üzerinde besin tüketimi, sindirim, solunum, özümleme ve hareket gibi faaliyetler açısından önemli etkileri vardır. Bu açıdan farklı sıcaklıklarda yetiştiriciliği yapılan *T. tubifex*'in besin kompozisyonunun belirlenmesi; profesyonel üreticilerin istediği miktarlarda ve optimum besin değeri seviyelerinde *T. tubifex* üretimi yapabilmelerinin ilk adımlarından birisi olarak görülmektedir.

Gereçler ve Yöntemler: Denemede, doğadan toplanarak temin edilen *T. tubifex* kullanılmıştır. *T. tubifex* örnekleri deneme ünitesine getirildikten sonra 2 hafta süre karantinada tutulmuş, akabinde 2 hafta süre ile deneme ortamına adaptasyonları sağlanmıştır. Farklı su sıcaklığının *T. tubifex*'in besin kompozisyonuna etkisini tespit etmek amacıyla, *T. tubifex* 90 gün boyunca 8 farklı su sıcaklığında (14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, $28^{\circ}\text{C}\pm 0.5$) 3 tekerrürlü olarak tutulmuştur. Deneme başında ve sonunda *T. tubifex*'in toplam yağ, kül, ham protein analizleri ile yağ asitleri kompozisyonuna ve toplam aminoasit tayinine bakılmıştır.

Bulgular: Çalışmanın başlangıcında *T. tubifex*'in analiz değerleri; protein 50.93 ± 0.72 , yağ 20.33 , kül 5.05 ± 0.07 ve nem 84.18 ± 1.06 olarak bulunmuştur. Deneme sonunda 20°C 'de 55.18 ± 1.42 en yüksek protein değerine ulaşılmıştır. Kuru maddedeki lipit miktarı en fazla 26°C 'de (10.83) bulunmuştur. Yağ asitlerinden ω -3 serisi 6.96 ve ω -6 serisi 9.75 , C22:6n3 (DHA) ise 0.76 olarak bulunmuştur. Deneme sonunda ise ω -3 serisi 24°C hariç diğer tüm gruplarda neredeyse 5 kat artmıştır. ω -6 serisinde de benzer olarak en düşük değer 2.67 ile 24°C 'de gözlemlenmiştir. Deneme sonu DHA değerlerinde ise 24°C yine en düşük değere sahip olmasına karşın tüm gruplarda bariz artışlar olmuştur. Esansiyel amino asitlerinden deneme başında en fazla bulunan (amino asit g/100 g protein) treonin (5.85) ve valin (4.37) olup bunu sırasıyla fenilalanin (3.36), metionin (3.19), lizin (1.59), histidin (0.84) ve isolösin (0.49) izlemiştir. Özellikle kas yapımında etkili lösin çalışmanın başlangıcında bulunmamasına karşın deneme sonunda 20 derece ve üstündeki gruplarda tespit edilmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Çalışma sonunda elde edilen verilere göre, farklı sıcaklıklarda stoklanan *T. tubifex* örneklerinin arasında besin kompozisyonu açısından farklılıklar olduğu gözlenmiştir. Bunun yanı sıra su sıcaklığının *T. tubifex*'in yaşama oranlarına ve büyüme parametrelerine etkisi ile besin kompozisyonu verileri birlikte değerlendirildiğinde *T. tubifex* kültürü için su sıcaklığı aralığının $16-22^{\circ}\text{C}$ arasında olması önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: *Tubifex tubifex*, Canlı yem, Süs balıkları, Besin kompozisyonu

Teşekkür: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir.

Gediz Deltası Sulak Alanında (Ege Denizi) Yılan Balığının (*Anguilla anguilla*) Biyolojisi

Alp Salman^{1*}, Okan Özaydın¹, Baki Yokeş², Sencer Akalın¹, Meryem Akalın¹

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

² AMBRD Laboratuvarları Hanımefendi Sokak 160/6 Şişli - İstanbul

Sorumlu yazar e-posta: alp.salman@ege.edu.tr

Giriş: Yılan balıkları üremek için tatlı sulardan denizlere göç eden katadrom balıklar olup yaşamları boyunca sadece bir kez üreme şansına sahip olan semelpar canlılardır. Akdeniz ve Atlantik yılan balıklarının bulunduğu bölgenin enlemine bağlı olarak maksimum 19 yaşına kadar tatlı sularda bekleyip (Slim ve ark.,2017) büyüdükten sonra üremek için denizlere geçerek daha sonra Meksika Körfezi'nde yumurtladıkları ve ardından da öldükleri rapor edilmiştir.

Ülkemizdeki nehirlerde (İkiz vd., 1998, Şahan vd, 2007), delta (Rad, 2013), lagün (Güven vd, 2002) ve Doğu Akdeniz'in iç suları ve baraj gölerinde (Oray, 1983;) olmak üzere yılan balığı hakkında günümüze kadar çok az çalışmaya rastlanmıştır. Bunun yanında Orta Ege Denizi'ne açılan Gediz nehrinin yılan balığı popülasyonu üzerine bu güne kadar hiçbir çalışma yapılmamıştır.

Gereçler ve Yöntemler: Gediz Deltasında 2016 yılında başlayıp halen devam etmekte olan bu projede örnekleme materyali olarak 10 mm göz açıklığındaki pinterlerin yanında farklı zamanlarda 80 m uzunluğunda ıgıp kullanarak aylık örneklemler yapılmıştır. Toplam 776 adet *Anguilla anguilla* bireyi toplanmış ve örneklemeye paralel örnekleme alanındaki suyun fiziko-kimyasal parametreleri ölçülmüştür.

Elde edilen *A. anguilla* bireylerinin boyları milimetre (mm), ağırlıkları ise gram (g) cinsinden ölçülmüştür. Daha sonra disekte edilerek gonad ve dolu mide ağırlıkları alınmıştır. Bireylerin olgunlaşma safhaları ve gonad gelişimleri Colomnbo ve ark., (1984); Aroue ve ark., (2005) ve Durif ve ark., (2005) e göre tayin edilmiştir. Üreme döngüsünü belirlemek için gonadosomatik indeks değerleri $GSI=(GW/BW) \times 100$ hesaplanmıştır.

Bulgular: Örneklemede yakalan bireylerin boyları 303 mm ve 850 mm arasında değişmektedir. Üreme göçüne hazır olan gümüşü yılan balıklarının kasım ve mart ayları arasında, sarı yılan balıklarının ise lagüner ortamda tüm yıl boyu rastlanmaktadır. Gonad yapısına göre değerlendirilen yaklaşık 5 olgunluk safhasından sadece 3 'ünün bölgede gözlenmektedir. Olgunluk safhalarını incelediğimizde birinci safhadaki bireylerin minimum ve maksimum boyları 320-620 mm arasında (Ort±SD) 437±68 mm, olup ikinci safhadaki bireyler 303-820 mm (ortalama 547±81 mm), ve üçüncü safha 456-850 mm (ortalama 641±80 mm) olarak tespit edilmiştir. Gonadlardan yapılan histolojik örneklemlerde ise gonadlardaki yumurtaların previtellojenik safhada olduğu ve vitellojenik safhada yumurtaya rastlanmadığı gözlenmiştir. Şu ana kadar incelenen balıkların yaş gruplarının aralığı 4 – 8 arasında bulunmuştur.

Beslenme diyetinin ise bölgede dağılım gösteren *Carcinus aestuarii* ağırlıklı olarak, diğer crustacealar ve balıklar olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Sonuç olarak şimdiye kadar yapılan örneklemlerin ışığında bölgede örneklenen bireylerin denizel ve lagüner ortamda %26 – 38 arasındaki tuzluluklarda her zaman bulunabildiği ve tamamının dişi birey oluşu oldukça çarpıcı bir bulgudur. Üremek için bölgeyi terk etmeye hazırlanan gri bireylere genellikle genellikle Kasım – Şubat aylarında rastlanmakta olup, gonadlarında previtellojenik yumurta yapısına sahip olan bu bireylerin olgunlaşmasının göç sırasında tamamlandığı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yılan Balığı, *Anguilla anguilla*, Gediz Deltası, Biyolojisi

Teşekkür: Bu çalışma 115Y399 nolu TÜBİTAK projesi olarak desteklenmiştir.

Karadeniz’deki Deniz Salyangozu Avcılığının Ekonomik Göstergelerle Değerlendirilmesi

Murat Dağtekin¹, Ali Devrim Selim Mısırlı¹, Cemil Altuntaş¹, Gülsüm Balçık Mısırlı¹,
Erdinç Aydın¹, Gökhan Erik¹

¹Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Balıkçılık Yönetimi Bölümü, Trabzon
Sorumlu yazar e-posta: gokhan.erik@tarim.gov.tr

Giriş: İstilacı bir tür olan deniz salyangozunun (*Rapana venosa*) Karadeniz ekosistemine 1940’lı yıllarda girdiği ve ekosistemde büyük tahribatlar meydana getirdiği yönünde birçok görüş mevcuttur (Zolotarev, 1996; Sağlam vd. 2008, Sağlam ve Düzgüneş 2014, Sampson vd. 2014, Dağtekin vd. 2014). Buna karşın, 1980’li yıllardan itibaren deniz salyangozu ticari bir tür olarak balıkçılar tarafından avlanılmaya başlanmıştır. Bu çalışma ile deniz salyangozunun Karadeniz balıkçılığının ekonomik yapısındaki önemi belirlenmiştir.

Gereçler ve Yöntemler: Çalışmada, basit tesadüfi örnekleme yöntemine göre, deniz salyangozu avlayan 66 balıkçı teknesi ile yüz yüze görüşmeler yoluyla yapılan anketlerden elde edilen veriler kullanılmıştır. Karadeniz’de deniz salyangozu avcılığı yapan tekneler üç gruba ayrılmıştır. Buna göre; Sinop-İğneada arasındaki tekneler Batı Karadeniz bölgesi, Sinop-Ünye arası Samsun bölgesi, Ünye-Hopa arasında avcılık yapan tekneler Doğu Karadeniz bölgesi olarak adlandırılmıştır. İşletme analizi yöntemi olarak, klasik işletme analizi metodu seçilmiştir.

Bulgular: Samsun bölgesinde ortalama balıkçılık geliri 65.773 TL; deniz salyangozu avcılığından elde edilen ortalama gelir ise 23.225 TL olarak belirlenmiştir. Filodaki teknelerin deniz salyangozu gelirleri incelendiğinde 3000-70.000 TL arasında dağılım göstermektedir. Deniz salyangozu satışından elde edilen gelir toplam gelirin % 35,3’ini oluşturmuştur. Teknelerin değişken masraf unsurları ortalama 35.190 TL olarak bulunmuştur. Değişken masraflar içinde tayfa ve akaryakıt gideri en önemli giderleri oluşturmuştur. Samsun bölgesinde teknelerin brüt karı 30.543 TL olarak hesaplanmıştır. Batı Karadeniz’de ortalama balıkçılık geliri 42.338 TL; deniz salyangozu avcılığından elde edilen ortalama gelir ise 8.954 TL olarak belirlenmiştir. Filodaki teknelerin deniz salyangozu gelirleri incelendiğinde 500-26.000 TL arasında dağılım göstermektedir. Deniz salyangozu satışından elde edilen gelir toplam gelirin % 21,2’sini oluşturmuştur. Teknelerin değişken masraf unsurları ortalama 29.055 TL olarak bulunmuştur. Teknelerin brüt karı 13.282 TL olarak bulunmuştur. Doğu Karadeniz’de ortalama balıkçılık geliri 33.989 TL; deniz salyangozu avcılığından elde edilen ortalama gelir ise 12.480 TL olarak belirlenmiştir. Filodaki teknelerin deniz salyangozu gelirleri incelendiğinde 1000-42.500 TL arasında dağılım göstermektedir. Deniz salyangozu satışından elde edilen gelir, toplam gelirin % 36,7’sini oluşturmuştur. Doğu Karadeniz’de teknelerin brüt karı 9.003 TL bulunmuştur.

Sonuç ve Tartışma: Karadeniz’de boyu <12 m’den olan ve aktif olarak balıkçılık yapan 5141 teknenin (Mısırlı vd., 2017) olduğu düşünüldüğünde deniz salyangozu avcılığı yapan tekne sayısı toplam tekne sayısının yaklaşık %10’u kadardır. Dolayısıyla Karadeniz’deki küçük ölçekli balıkçılık için deniz salyangozu ekonomik açıdan önemli bir konumdadır. Bölgeler birbiri ile kıyaslandığında Samsun bölgesinde deniz salyangozu satışından elde edilen gelirin diğer bölgelere göre yüksek miktarda olduğu belirlenmiştir. Diğer bölgelerde gelirin düşük olmasında stok miktarı, Samsun bölgesinde çift algına ile avcılık yapılması, avcılığın yasak olduğu dönemlerde denize çıkılan gün sayısının az olması gibi birçok faktör etkili olmuştur. Bütün bu unsurların yanı sıra deniz salyangozunun fiyatı belirlenirken büyüklüğe göre fiyatların değişkenlik göstermiştir. Bölgeler arasında boy dağılımındaki farklılıklarda gelir miktarının değişiminde etkili olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Deniz salyangozu, Karadeniz, Balıkçılık, Balıkçılık geliri, Brüt kar.

Teşekkür: Bu çalışma, Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından yürütülen “Karadeniz’de Deniz Salyangozu (*Rapana venosa*) Balıkçılığının İzlenmesi” adlı TAGEM projesi kapsamında gerçekleştirilmiştir.

Karadeniz Alabalığı (*Salmo trutta labrax*) Yeminde Kanola ve Aspir Yağı Kullanımının Büyüme Performansı ve Yağ Asidi Kompozisyonu Üzerine Etkisi

Murat Kerim¹, Serap Ustaoglu Tırıl¹

¹ Sinop Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Sinop
Sorumlu yazar e-posta: muratkerim57@gmail.com

Giriş: Karadeniz alabalığı (*Salmo trutta labrax*) 10 yılı aşkın zamandır bazı araştırma kurumları ve özel işletmelerce üretilmekte olup ticari yetiştiriciliği ise halen bazı işletmelerce yapılmaktadır. Ancak Karadeniz alabalığının besin maddesi ihtiyaçlarının belirlenmesi, uygun yem geliştirme, yemde kullanılabilecek hammaddelerin değerlendirilmesi gibi konulardaki çalışmalar henüz kısıtlı sayıdadır. Bu çalışmada, Karadeniz alabalığı yeminde balık yağının yerine kanola ve aspir yağı kullanımının balıklarda büyüme performansı, yem değerlendirme ve yağ asidi kompozisyonu üzerine etkileri incelenmektedir.

Gereçler ve Yöntemler: Araştırmada ortalama ağırlıkları 30.22 ± 0.19 g olan 525 adet balık kullanılmıştır. Balık yağı, aspir yağı ve kanola yağı olmak üzere üç farklı yağ kaynağı kullanılarak, % 100 balık yağı (BY), % 100 aspir yağı (AY), % 100 kanola yağı (KY), % 50 balık yağı-% 50 aspir yağı (BY-AY), % 50 balık yağı-% 50 kanola yağı (BY-KY), % 50 aspir yağı-% 50 kanola yağı (AY-KY) ve balık yağı-aspir yağı-kanola yağı (BY-AY-KY) içeren deneme yemleri oluşturulmuştur. Üç tekerrürlü yürütülen ve 90 gün süren deneme süresince balıklar günde iki kez doyuncaya kadar yemlenmiştir. Deneme başında 30 adet ve deneme sonunda her deneme tankından 5'er adet balık, besin madde bileşenlerinin ve yağ asidi kompozisyonunun belirlenmesi için örneklenmiştir. Gruplara ait sonuçlar arasındaki farkların istatistiksel olarak önemli olup olmadığı tek yönlü varyans analizi ile test edilmiş olup ortalamalar arasındaki farklılıklar Tukey testi ile karşılaştırılmıştır.

Bulgular: Araştırma sonunda, büyüme performansına ilişkin bulgular incelendiğinde, deneme sonu ortalama canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, oransal büyüme, spesifik büyüme oranı, yem değerlendirme sayısına ait değerler bakımından gruplar arasındaki farkların istatistiksel açıdan önemsiz olduğu tespit edilmiştir ($p > 0.05$).

Toplam doymuş yağ asitleri, tekli ve çoklu doymamış yağ asitleri sırasıyla deneme başında 30.54 ± 0.15 , 38.32 ± 0.34 ve 24.08 ± 0.19 olarak tespit edilmiştir. Deneme sonunda toplam doymuş yağ asitleri tüm gruplarda azalmış, tekli ve çoklu doymamış yağ asitleri değerlerinde ise artış tespit edilmiştir. İstatistiksel analiz sonucunda gruplar arasındaki farkların önemli olduğu bulunmuştur ($p < 0.05$).

Sonuç ve Tartışma: Araştırma sonunda, Karadeniz alabalığı yeminde farklı yağ kaynaklarının tek başına ya da birlikte kullanımının büyüme performansı üzerine herhangi bir etkisinin olmadığı, ancak yağ kaynağının yağ asidi kompozisyonunun, balıkların yağ asidi profilini etkilediği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Karadeniz alabalığı, Aspir yağı, Kanola yağı, Yağ asidi profili, Büyüme performansı

Teşekkür: Bu çalışma (SÜF-1901.1506 numaralı proje), Sinop Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Koordinasyon Birimi'nce desteklenmiştir.



***SEMPOZYUM
POSTER BİLDİRİ ÖZETLERİ***

***Spirulina maxima* Katkılı Tarhananın Besin Bileşimi ve Duyusal Beğenisinin Belirlenmesi**

Hakan Çatık¹, Nermin Berik^{1*}

*Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Fakültesi,
Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü, ÇANAKKALE
Sorumlu yazar e-posta: nberik@yahoo.com*

Giriş: Tarhana; un, yoğurt, maya, sebze ve baharatların karıştırılması, fermentasyona bırakılması, kurutulması ve öğütülmesi sonucunda elde edilen geleneksel fermente tahıl ürünüdür. Türklerin Orta Asya’da yaşadığı dönemlerden beri bilinmektedir. Türk göçleriyle; başta Anadolu, Orta Doğu ve bazı Avrupa Ülkelerine kadar yayılmıştır. Hakkında pek çok bilimsel çalışma bulunmaktadır. Bunlar genellikle farklı doğal katkı maddeleri kullanılarak, tarhananın besin niteliğinin artırılmasına yönelik çalışmalardır. Bu çalışmada da; geleneksel mutfağımızda yer alan tarhanaya, *Spirulina maxima* katkısı ilave edilerek üretilmiş olup; besin kompozisyonu ve duyusal analizler ile ürünlerin nitelikleri incelenmiştir.

Gereçler ve Yöntemler:

Çalışmada, iki farklı tarhana tarifi, *Spirulina maxima* katkılı ve katkısız olarak hazırlanmıştır. Katkılı tariflerde %0,5 g oranında kurutulup toz haline getirilmiş olan *Spirulina maxima*, buğday ununa ilave edilmiştir. Katkısız tarifler ise; kontrol grupları olarak değerlendirildiğinden, herhangi bir ilave söz konusu değildir. Ürünlerin karakteristik özelliklerinin saptanması amacıyla da besin kompozisyonu (nem, protein, yağ ve kül) ve duyusal (ürün beğeni profil analizi) analizler gerçekleştirilmiştir.

Bulgular: Yapılan besin kompozisyonu analizlerinde tarhanaların nem içerikleri %6,77-7,31, protein içerikleri %14,99-19,20, yağ içerikleri %5,95-9,67 ve kül içerikleri %1,96-2,01 aralıklarında bulunmuştur. Nohut ve maya kullanılarak üretilen tarhanaların; protein, yağ ve kül oranları, kapy, biber ve çeşitli baharatlar ile üretilen tarhanalara göre daha yüksek bulunmuştur ($P<0,05$). Buna karşın *Spirulina maxima* katkılı ve katkısız gruplar arasında, söz konusu parametre sonuçları istatistiksel olarak farklılık göstermediği belirlenmiştir ($P>0,05$). Ürünlerin duyusal analizlerinde ise; kapy biber ve baharatlı formülasyonla üretilen tarhanalar, nohut ve maya kullanılarak üretilenlerden daha fazla beğenilmiştir. *Spirulina maxima* katkısı ise, her iki ürün grubunda duyusal olarak beğeniyi artırmıştır.

Sonuç ve Tartışma: *Spirulina maxima*, yüksek protein içeriğine (%60-70) sahip olduğu için üretilen tarhanaların protein değerlerinde artış sağlamıştır. Fakat söz konusu bu artış istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($P<0,05$). Bunun sebebi, ürünlere ilave edilen *Spirulina maxima* oranının çok düşük olmasıdır. Tarhananın besin bileşiminin daha fazla zenginleştirilmesi için *Spirulina maxima* katkısı artırılabilir. Bu durumda ise; duyusal analizlerde oldukça beğeni toplayan *Spirulina maxima* katkılı ürünlerin, duyusal beğenisinin azalabileceği öngörülmektedir. Sonuç olarak; bu çalışmada tarhanaya ilave edilen *Spirulina maxima*; ürünlerin besin bileşiminde çok yüksek artışlar sağlamasa da, duyusal beğenisini artırdığı saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Tarhana, *Spirulina maxima*, Katkı, Besin bileşimi, Duyusal beğeni

*Bu çalışma Doç. Dr. Nermin Berik danışmanlığında, Hakan Çatık tarafından yürütülen “*Spirulina maxima* (Cyanophyceae) katkısı ile üretilen bazı geleneksel gıdalarda ürün kalitesinin belirlenmesi” başlıklı Yüksek Lisans Tezinden özetlenmiştir.

Akıllı Ambalajların Su Ürünlerinde Kullanımı

Hatice Hasanhocaoğlu Yapıcı¹, Cansu Metin¹, Yunus Alparslan¹, Latif Taşkaya¹

¹Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü, 4800,
Muğla

Sorumlu yazar e-pasta: hatice_gokce@mu.edu.tr

Gıda endüstrisinde kalitenin korunması en önemli basamaklardan birisini oluşturmaktadır. Diğer ürünlere göre gıda ürünlerinin, özellikle çabuk bozulabilen su ürünlerinin korunması çok daha hassasiyet gerektirmektedir. Bu amaçla kaliteyi etkileyen dış faktörlerden gıdayı korumak için en çok kullanılan teknik ambalajlamadır. Böylece; ürün fiziksel olarak korunmuş ve kimyasal, mikrobiyolojik kaynaklı bulaşmaların önüne geçilmiş olunur. Gıda ambalajları albenisi ile tüketiciyi çekmenin yanı sıra gıda maddesini bir arada tutarak taşıma, depolama kolaylığı sağlar ve gıda hakkında bilgi verir. Teknoloji ilerledikçe, gıdayı henüz satın almadan ambalaj üzerinden daha fazla bilgi edinme talebi giderek artmaktadır. Bu talebi karşılayabilmek adına “akıllı ambalaj” teknolojisi 2000’li yıllardan itibaren çeşitli çalışmalarla geliştirilmektedir. Akıllı ambalajlama sistemleri içerisinde bulunan gıda ile sürekli iletişim halinde olan, depolama, taşıma ve satış sırasında gıdanın uzaktan takip edilmesini sağlayan, ayrıca raf ömrü boyunca meydana gelen değişimleri gösteren sistemlerdir. Gıda kalitesindeki değişimlerin erken fark edilip önlemlerin alınması üretici tarafından fayda sağlarken, tüketiciye ürünün raf ömrü hakkında daha detaylı bilgi vermesi akıllı ambalajların kullanımını öne çıkartmaktadır. Ülkemizde böyle bir ambalajlama sisteminin su ürünleri sektöründe yaygınlaştırılarak kullanılması, çok daha güvenli su ürünleri tüketiminin gerçekleştirilmesine fırsat yaratılmış olacaktır. Derleme çalışmasında; su ürünlerinde akıllı ambalajlama tekniklerinin uygulanabilirliği ve çalışma prensipleri hakkında kapsamlı bilgi paylaşımı yapılması amaçlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Akıllı ambalaj, Su ürünleri, RFID etiket, İndikatör, gıda

Su Ürünleri İşleme Atıklarının Yenilebilir Film ve Kaplama Üretiminde Kullanımı

Serpil Tural¹, Sadettin Turhan²

¹Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Veteriner Kontrol Enstitüsü, Samsun

²Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Samsun
Sorumlu yazar e-posta:sturhan@omu.edu.tr

Gıda işleme atıklarının etkili bir şekilde değerlendirilmesi, çevre kirliliğinin önlenmesinin yanı sıra, ürün çeşitliliğinin artırılarak katma değeri yüksek ürünler elde edilmesi açısından da önemlidir. Su ürünlerinin işlenmesi sırasında önemli miktarda baş, kılçık ve iç organlar açığa çıkmakta ve bu atıklar çoğunlukla çevreye atılarak kirliliğe neden olmakta veya ekonomik değeri düşük olan balık unu ve yağı gibi ürünlere işlenmektedir. Oysa bu atıklar önemli miktarda protein, yağ ve mineral madde içermektedir. Bu nedenle atıklarının etkin bir şekilde değerlendirilmesi pek çok açıdan yarar sağlamaktadır.

Ambalajlama endüstrisindeki hızlı gelişmelere paralel olarak, son yıllarda, klasik ambalajlama tekniklerinin sınırlayıcı özelliklerini azaltıp ilave avantajlar sağlayan yeni ambalaj materyalleri ve teknolojileri geliştirilmektedir. Bu teknolojilerden biri olan yenilebilir film ve kaplamalar, raf ömrünü uzatmak amacıyla gıda maddelerinin ambalajlanmasında kullanılan ve gıda ile birlikte tüketilebilen ambalajlar olarak bilinmektedir. Genel olarak, yenilebilir filmler ve kaplamalar; proteinler, polisakkaritler, lipitler ve/veya bunların belirli oranlardaki karışımlarından hazırlanmaktadır. Yenilebilir film ve kaplamalar su buharı, gaz ve çözünmüş maddeler için bariyer özellik göstererek ürünün raf ömrünü uzatmaktadır. Bu alandaki çalışmalar yeni olmamakla birlikte, tüketicilerin yüksek kalitede ürüne olan taleplerinin artışı, çevresel nedenler ve yeni bir pazar oluşumu nedeniyle son zamanlarda artış göstermiştir.

Günümüzde su ürünleri işleme atıklarının değerlendirilerek yenilebilir film ve kaplama üretiminde kullanımı konusunda çok sayıda çalışma yapılmaktadır. Bu derlemede, bu alanda yapılan çalışmaların genel bir özeti verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Su ürünleri işleme atıkları, Atık değerlendirme, Yenilebilir film, Yenilebilir kaplama

Kekik, Biberiye, Defne ve Maydanoz Tohumu Esansiyel Yağlarının Bazı Balık Patojenlerine Karşı Antimikrobiyal Aktivitesi

Serpil Tural¹, Yüksel Durmaz¹, Eda Urçar¹, Sadettin Turhan²

¹ Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Veteriner Kontrol Enstitüsü, Samsun

² Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Samsun
Sorumlu yazar e-posta:sturhan@omu.edu.tr

Bu çalışmada, kekik (*Thymus vulgaris* L.), biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.), defne (*Lauris nobilis* L.) ve maydanoz (*Petroselinum crispum* L.) tohumundan ekstrakte edilen esansiyel yağların *Yersinia ruckeri*, *Aeromonas salmonicida* ve *Aeromonas veronii* bakterilerine karşı antimikrobiyal aktiviteleri araştırılmıştır. Tüm esansiyel yağlar Clevenger cihazı kullanılarak hidrodestilasyon yöntemi ile ekstrakte edilmiş ve antimikrobiyal aktiviteleri kâğıt disk difüzyon yöntemi ile belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan tüm esansiyel yağlar (maydanoz tohumu esansiyel yağı hariç) test mikroorganizmalarına karşı antimikrobiyal aktivite göstermiştir. *Y. ruckeri*, *A. salmonicida* ve *A. veronii* bakterilerine karşı en yüksek antimikrobiyal aktivite sırasıyla 29.50, 30.00 ve 36.00 mm zon çapı ile kekik esansiyel yağında belirlenmiştir. Biberiye ve defne esansiyel yağları tüm test mikroorganizmalarına karşı benzer ve orta düzeyde (10.50-18.50 mm) antimikrobiyal aktivite göstermiştir. Maydanoz tohumu esansiyel yağı ise *A. salmonicida* ve *A. veronii* bakterilerine karşı zayıf (7.00-7.50 mm) aktivite gösterirken, *Y. ruckeri* üzerine herhangi bir antimikrobiyal etki göstermemiştir. Genel olarak, *Y. ruckeri* çalışmada kullanılan tüm esansiyel yağların inhibitör etkisine karşı diğer test mikroorganizmalarından daha fazla direnç göstermiştir. Bu sonuçlar kekik, biberiye ve defneden elde edilen esansiyel yağların balık patojenlerine karşı antimikrobiyal ajan olarak kullanılabileceğini ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: Antimikrobiyal aktivite, Kekik esansiyel yağı, Defne esansiyel yağı, biberiye esansiyel yağı, Maydanoz tohumu esansiyel yağı, Balık patojen bakterileri

Dondurarak Kurutulmuş Alabalık (*Oncorhynchus mykiss*) Kıymasının Besin Kompozisyonu ile Bazı Vitamin ve Mineral İçeriklerinin Araştırılması

Bengünur Çorapcı¹, Nilgün Güneri

¹Sinop Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Avlama-İşleme Teknolojisi Bölümü, Sinop
Sorumlu yazar e-posta: bengucorapci@hotmail.com

Giriş: Dondurarak kurutma; genellikle çok düşük basınç altında donmuş gıdalardan veya çözeltilerden çözücünün süblimasyon yoluyla, bağlı suyun ise desorpsiyonla uzaklaştırılması olarak tanımlanabilir. Bu çalışmada dondurarak kurutma işleminin alabalık (*Oncorhynchus mykiss*) kıymasına uygulanabilirliği ve işlem sonrası besin kompozisyonu ile bazı vitamin ve mineral içeriklerine olan etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır.

Gereçler ve Yöntemler: Araştırmada ortalama ağırlığı 1200±23.33 g ve ortalama boyları 41.77±0.26 cm olan gökkuşuğu alabalıkları kullanılmıştır. Derisiz filetolar bir blendırda kıyma haline getirilmiş ve vakum paketlenerek -35 °C’de depolanmıştır. Örnekler daha sonra VirTis Ultra 25 Super XL marka, tepsili tip dondurarak kurutucuda; 20 Pa basınç vakum altında, +10 °C raf sıcaklığında, yaklaşık 24 saat kurutulmuştur. Kuruyan örnekler ağzı kilitli polietilen torbalarla paketlenmiş ve daha sonra analizlere alınmıştır. Analizler; taze alabalık kıyması, dondurarak kurutulmuş alabalık kıyması ve dondurarak kurutulduktan sonra rehidre edilmiş alabalık kıymasında olmak üzere üç gruba uygulanmıştır. Rehidre örneklerin, rehidrasyon işlemi 100°C saf suda, 1/50 katı-sıvı oranında gerçekleştirilmiştir.

Bulgular: Taze, dondurarak kurutulmuş ve dondurarak kurutulduktan sonra rehidre edilmiş alabalık kıymasının protein, yağ, nem ve kül değerleri sırasıyla; %20.25, %10.75, %67.54, % 1.38; %66.41, %23.53, %2.11, %5.20 ve %34.03, %14, %50.01, %1.96 olarak bulunmuştur. Taze, dondurarak kurutulmuş ve rehidre örneklerde; D vitamini; 3.71 µg/100 g, 7.97 µg/100 g, 4.01 µg/100 g; E vitamini; 1.39 mg/100 g, 7.56 mg/100 g, 2.40 mg/100 g; B1 vitamini; 0.20 mg/100 g, 0.29 mg/100 g, 0.10 mg/100 g olarak bulunmuştur. Aynı gruplarda sırasıyla; magnezyum; 242.90 mg/kg, 957.75 mg/kg, 364 mg/kg; Potasyum; 4143 mg/kg, 1446 mg/kg, 2089 mg/kg; Sodyum; 538.85 mg/kg, 1642.50 mg/kg, 388.70 mg/kg; Kalsiyum; 303 mg/kg, 436 mg/kg, 370 mg/kg ve Fosfor; 4878 mg/kg, 7932 mg/kg, 1928 mg/kg olarak belirlenmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Sonuç olarak; dondurarak kurutma işleminin, alabalık kıymasının protein, yağ, nem, kül, vitamin ve mineral değerlerini su kaybına bağlı olarak, rehidre ürünleri ise rehidrasyon işleminin etkilerine bağlı olarak etkilediği söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Dondurarak kurutma, Alabalık, Besin kompozisyonu, Vitamin, Mineral

Teşekkür: Bu çalışma, Sinop Üniversitesi tarafından SÜF-1901-13-06 proje numarası ile desteklenen projenin bir parçasıdır.



Lüfer (*Pomatomus saltatrix* (Linnaeus, 1766)) Balığı'nın Diyet Kompozisyonu

Nimet Selda Başçınar¹, Elvan Atılğan¹, Uğur Uzer², Habib Bal³

¹Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Trabzon

²İstanbul Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Avlama Teknolojisi Anabilim Dalı

³Bandırma Koyunculuk Araştırma Enstitüsü, Su Ürünleri Bölümü, Balıkesir

Sorumlu yazar e-posta: nimetselda.bascinar@tarim.gov.tr, seldabascinar@gmail.com

Giriş: Balık stoku ile içinde bulunduğu ekolojik ortam koşulları yakından ilişkilidir. Ortamın besleyicilik kapasitesi ekolojik ortam koşulları arasında en önemlisidir. Balıkların bulundukları ortamdaki besinin niteliği ve niceliği, balık ile ortam arasındaki ilişkinin sonucu olmakta ve bu sonucun anlaşılabilmesi içinde mide içeriği analizinin gerçekleştirilmesi gerekmektedir (Yılmaz ve ark., 2003). Prey-predatör arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar balıkçılık ekolojisinde önemli yer tutar. (Başçınar ve Sağlam, 2009). Bu çalışmada ekonomik bir tür olan lüfer balığının diyet kompozisyonuna mevsimin ve cinsiyetin etkisi araştırılmıştır.

Gereçler ve Yöntemler: Örnekler 2012-2013 ve 2013-2014 av sezonunda Karadeniz, Marmara, İstanbul Boğazı ve Çanakkale Boğazı'ndan muhtelif zamanlarda gırgır, dip-orta su trolü, voli dalyan ve olta gibi farklı av araçları ile avlanmak suretiyle temin edilmiştir. Laboratuvara taze veya fıkse edilmiş olarak getirilen balıkların mideleri açılarak mide içerikleri makroskobik olarak incelenmiştir. Balıklar cm cinsinden ölçeklendirilmiş cetvel ile total boy ölçümleri yapılmış, 0,001g hassasiyetli PRESİCA marka terazi ile ağırlıkları alınmıştır. Cinsiyetleri belirlenen örnekler boy gruplarına göre ayrılmış ve mide içerikleri incelenmiştir. Balığın beslenme aktivitesini değerlendirmek üzere boş mide yüzdesi, mide içerik ağırlığı ve vücut ağırlık yüzdesi (repletion index-RI) kullanılmıştır. Diyet analizi içerisinde bu türün diyetini tanımlamak amacıyla her besin tipine ait rastlanma sıklığı (%O), sayıca oran (%N) ve ağırlıkça oran (%W) yöntemleri kullanılmıştır (Hyslop, 1980). Her besin kategorisi için nispi önem indeksi;

$$IRI = (\%N + \%W) * \%O \text{ ve } \%IRI_i = 100 * IRI_i / \sum_{i=1}^n IRI_i$$

formülleri ile hesaplanmış ve diyet karşılaştırmalarında kullanılmıştır (Pinkas vd. 1971; Cortes, 1997; Morato vd., 2003).

Bulgular: Lüferin mevsimsel beslenmesinde en önemli yeri sonbahar için “diğerleri” olarak adlandırılan balık parçacıklarından oluşmuş grup (% 82,15) sonrasında kaya balığı (% 15,79) ve hamsi (% 0,81) oluşturmuştur. Kış beslenmesinde birinci sırada diğerleri (balık, karides vb.) (%60,68), ikinci sırada hamsi (% 30,35), üçüncü sırada istavrit (% 7,41) yer almaktadır. İlkbahar ve yaz mevsimi beslenmesinde diğerleri diye adlandırılan ve tanımlanması oldukça zor olan balık parçacıkları ve karides içeren grup (% 100) ön planda yer almıştır. Mevsimsel değişimin beslenme üzerine etkisinin önemli ($p < 0,05$) olduğu ve bu farklılığın hamsiden kaynaklandığı tespit edilmiştir. Cinsiyete bağlı beslenmede dişilerde en büyük payı % 88,43 oranla “diğerleri” olarak adlandırılmış türleri tespit edilemeyen balık parçacıkları grubu ve karidesin oluşturduğu tespit edilmiştir. İkinci sırada kaya balığı % 6,17, üçüncü sırada hamsi % 3,98, dördüncü sırada istavrit % 1,19 yer almış, barbunya, mezgıt ve lüferin oldukça düşük oranda olduğu tespit edilmiştir. Erkek bireylerin beslenmesinde de birinci sırayı % 90,72 oranla balık parçaları ve karidesten oluşan diğerleri grubunun aldığı, bunu hamsi (% 7,25) ve kaya balığının (% 1,15) izlediği belirlenmiştir. Genel olarak her iki cinsiyet grubu için istavrit, barbunya ve mezgıt in oldukça düşük bir orana sahip olduğu gözlenmiştir. Verilerin istatistiksel analizleri sonucunda beslenme alışkanlıkları ve mide içerikleri yönünden cinsiyetler arasında farkın önemli olmadığı tespit edilmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Araştırmada lüfer balığının beslenme ekolojisi, besin kompozisyonu ile besin kompozisyonunun mevsimsel ve cinsiyete bağlı değişimi araştırılmıştır. Mevsimsel değişimin beslenme üzerine etkisinin önemli olduğu ve bu farklılığın hamsiden kaynaklandığı, cinsiyetler arasında ise mide içerikleri ve beslenme alışkanlıkları bakımından farklılığın olmadığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Lüfer (*Pomatomus saltatrix*), Diyet Kompozisyonu, IRI

Teşekkür: Çalışma “Çanakkale Boğazı'ndan Hopa'ya: Lüfer (*Pomatomus Saltatrix* L, 1766) Populasyonunu İzleme Projesi” TAGEM/HAYSÜD/13/A-11/P-02/4'nolu projesi kapsamında gerçekleştirilmiştir.

Trabzon Bölgesi'nde Kullanılan Mezgit Uzatma Ağlarının Av Verimi ve Tür Kompozisyonunun Belirlenmesi

Mehmet Aydın^{1*}, Mehmet Nedim Hacıoğlu¹

¹Ordu Üniversitesi, Fatsa Deniz Bilimleri Fakültesi
Sorumlu yazar e-posta: maydin69@hotmail.com

Giriş: Bu çalışma, Temmuz 2015 - Nisan 2016 tarihleri arasında, Trabzon Bölgesi'nde (Akçaabat ve Çarşıbaşı) Güney Karadeniz'de kullanılan mezgit uzatma ağlarının av verimi ve tür kompozisyonunun belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Gereçler ve Yöntemler: Çalışmada, mezgit avcılığında ticari olarak kullanılan 32 mm, 36 mm ve 40 mm göz açıklığına sahip galsama ağları kullanılmıştır.

Bulgular: Araştırmada toplam 22 operasyon gerçekleştirilmiş ve 17 türe ait 402.53 kg ürün elde edilmiştir. Elde edilen ürün % 93.85 oranında (377.8 kg) hedef tür olan mezgit ve % 6.15 oranında (24.72 kg) diğer türlerden oluşmaktadır. Kullanılan ağlarda yakalanan türlerin % 99.1'i ekonomik, % 0.9'ü ise ekonomik olmayan türlerdir. Toplam üründen 48.756 kg (1746 adet) balık örneklenmiş ve gerekli ölçümler yapılmıştır. Ağlarda en çok yakalanan 5 türün (Mezgit, barbun, istavrit, izmarit ve iskorpit) boy ağırlık ilişkileri belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan ağ göz açıklıkları değerlendirildiğinde, 32 mm, 36 mm ve 40 mm göz açıklığına sahip ağların operasyon başına av ortalamaları sırası ile 21.64 kg, 17.31 kg, 15.60 kg olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Sürdürülebilir bir balıkçılık için hedef dışı av oranlarının azaltılması, kaynakların sürdürülebilir işletilmesini sağlamak için çok önemlidir. Bu kapsamda av araçlarının av kompozisyonlarının belirlenmesi ve ekosistem tabanlı avcılık için hedef türe yönelik av araçlarının geliştirilmesi gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Uzatma ağları; Mezgit; Av verimliliği; Tür kompozisyonu

Köyceğiz Dalyan’ında Avlanan Ticari Kefal (*Mugil sp.*) Balıklarının Yaş-Boy Dağılımları

İsmail Reis¹, Celal Ateş¹, Hasan Cerim¹

¹Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü, 48000
Kötekli, Menteşe-Muğla
Sorumlu yazar e-posta: ismailreis@mu.edu.tr

Giriş: Dalyan alanları, besince zengin sığ su kütlelerine sahip olmalarından dolayı birçok türden balığın ve organizmanın beslendiği, geliştiği ve yaşamının en az bir devresini geçirdiği korunaklı, biyolojik ve ekonomik açıdan önemli alanlardır. Bu çalışmada Köyceğiz-Dalyan lagün sisteminde dalyan avcılık yöntemiyle elde edilen kefal türlerinin ekonomik olduğu kadar ekolojik anlamda da incelenmesi amaçlanmıştır. Konuyla ilgili yapılan bazı araştırmalarda, Yerli (1989) Köyceğiz Lagün Sistemi’nde yaşayan bazı ekonomik balık türlerinin yaş kompozisyonları, yaş-boy, yaş-ağırlık, boy-ağırlık ilişkileri, kondüsyon faktörleri ve üreme özelliklerinin tespiti; Buhan (1998) Köyceğiz Lagün sistemindeki kefal popülasyonlarının araştırılarak lagün işletmeciliğinin geliştirilmesi; Hoşsucu (2001) Güllük Lagünü Kefal Türlerinin (*Mugil sp.*) bazı büyüme özelliklerini tespit etmişlerdir.

Gereç ve Yöntem: Bu çalışmadaki örnekler Köyceğiz Dalyan balıkçı kooperatifi (DALKO)’nden satın alma yöntemi ile temin edilmiştir. Laboratuvara götürülen örnekler türlerine göre ayrılmıştır. Daha sonra türlere ait birey sayıları, 0.01 g hassasiyetli terazi ile ağırlıkları ve 1 mm hassasiyetli ölçüm tahtası ile boyları alınarak kaydedilmiştir. Bu işlem her farklı balık türü için yapılmıştır. Balıklardan yaş tayini yapabilmek için otolitler balığın kafatası dikkatlice kesildikten sonra ince uçlu bir pensle yavaşça çıkarılıp (Geldiay ve Balık, 1999), % 3’lük NaOH çözeltisi ile temizlendikten sonra incelenmek üzere zarflara konularak etiketlenmiştir. Kesit ekseninin otolit tam merkezinden geçmesine dikkat edilerek kırılan otolitler ispiroto alevinde rengi önce sarımsı kahverengi sonra siyaha ve kül rengine dönüşüncüye kadar ispiroto alevinde bekletilmiştir. Yakma işlemi uygulanan otolitler plastit üzerine kırık yüzeyi üste gelecek şekilde yerleştirildikten sonra stereo mikroskop altında yaşları tespit edilmiştir.

Bulgular: Temmuz 2015-Haziran 2016 tarihleri arasında yapılan bu çalışmada 317 adet *Liza aurata*, 135 adet *Chelon labrosus* ve 119 adet *Mugil cephalus* türleri ile çalışılmıştır. Araştırmamızda *Liza aurata* için ağırlık değerleri 117,89-482,02 g ve boy değerleri 25,4-39,3 cm arasında, *Chelon labrosus* için ağırlık değerleri 120,81-809,85 g ve boy değerleri 23-42,5 cm, *Mugil cephalus* için ağırlık değerleri 114,85-1006,5 g ve boy değerleri 24,4-47,6 cm olarak bulunmuştur. Araştırmadaki yaş aralıkları *Mugil cephalus* için 2-5 yaş bulunurken, *Liza aurata* ve *Chelon labrosus* için 3-5 yaş arasında tespit edilmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Araştırmamızın bulguları incelendiğinde konuyla ilgili yapılan diğer çalışmalarla benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir. Sonuç olarak sürdürülebilir ekosistem yönetimi için doğal stokların izlenmesi, balıkçılık yönetimi açısından son derece önemlidir. Dolayısıyla bölgedeki balık stoklarının devamlılığı için bu tip çalışmaların izleme şeklinde yapılması gerektiği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Dalyan, Köyceğiz Lagünü, *Mugil sp.*

Farklı Mikroalg Türlerinin Laboratuvar Koşulları Altında Büyüme Performansı ve Yağ Asidi Kompozisyonun Potansiyel Biyodizel Üretimi İçin İncelenmesi

Kamil Mert Eryalcın¹, Ayşe Nilgün Akın², Başar Uyar², Emine Emel Çakırca², Gülşen Rabia Bayraktar², Gül Boğa², Serhat Bostancı²

¹*İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Ordu Cad. No:200, 34470, Laleli, İstanbul.*

²*Kocaeli Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, 41380, Kocaeli.*

Sorumlu yazar e-posta: erylalcin@istanbul.edu.tr

Giriş: Mikroalgler içermiş oldukları esansiyel besin maddeleri ile su ürünleri yetiştiriciliğinde zooplanktonların beslenmesi, yem katkı maddesi, kozmetik ve biodizel üretim alanlarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmada, laboratuvar koşullarında yetiştirilen ve su ürünleri yetiştiriciliği'nde yaygın olarak kullanılan 3 mikroalg türünün (*Amphora coffeaeformis viridis*, *Chlorella vulgaris*, *Dunaliella salina*) populasyon artışları ve yağ asidi kompozisyonları incelenmiştir.

Gereçler ve Yöntemler: Mikroalg türlerinin steril koşullarda sırasıyla kan tüplerinden ekimleri yapılarak, 250 ml., 1000 ml. ve 5000 ml. erlenmayerlerde f/2, f/2+Si ve N3+BBN üretilimleri yapılmıştır. Stok kültürlerden başlangıç aşılama hücre yoğunluğu 1×10^6 hücre/ml. olarak yapılmış ve 2 hafta boyunca mikroalglerin büyüme performansları günlük sayımlar ile hesaplanmıştır. Logaritmik artış safhasında yağ asidi analizleri için mikroalg biyokütleleri santrifüj yolu ile elde edilmiş ve yağ asidi analizleri yapılmaya kadar -80 °C'ye kaldırılmıştır. Deney sonu elde edilen mikroalg biokütlesinden yağ çıkartmak için soxhelet tam ekstraksiyon yöntemi kullanılmıştır. Ekstraksiyonda ayırıcı solvent olarak hekzan kullanılmıştır. 250 ml. hekzan soxhelet cihazının alt haznesine eklenmiş ve Hekzan haznesi ceketli ısıtıcının içine konulmuştur. Ham yağ analizinde ısıtıcı 150 °C'ye getirilmiştir. Ekstraksiyon sırasında soğutma işlemi soğuk su ile sağlanmıştır. Ekstrakte edilmiş ham yağlardan transmetilasyon Christie (1982)'ye göre metanol içerisinde 1% sülfirik asit ile belirlenmiştir. Reaksiyon karanlık ortamda nitrojen altında 50 °C'de 16 saat süresince yapılmıştır. Daha sonra yağ asidi metil esterleri hexane:diethyl ether (1:1 v/v) karışımı ile ekstrakte edilmiş ve Christie (1982)'ye göre on NH₂ Sep-pack cartridges (Waters S.A., Massachusetts, USA) üzerinde adsorption chromatography ile saflaştırılmıştır. Yağ asidi metil esterleri daha sonra GLC (GC-14A, Shimadzu, Tokyo, Japan) ile ayrılmıştır. Kolonda (uzunluk: 30 m; iç çap: 0.32 mm; Supelco, Bellefonte, USA) taşıyıcı gaz olarak He gazı kullanılmıştır. Kolon sıcaklığı 180°C'de 10 dakika ile başlamış, dakikada 2.5°C arttırılarak 215°C'ye çıkarılmış ve bu sıcaklıkta 10 dakika süresince tutulmuştur (Izquierdo ve diğ. 1990). Biyodizele dönüştürme reaksiyonu geri soğutucu takılmış üç boyunlu cam kesikli reaktör reaktörde ısıtıcıli manyetik karıştırıcı kullanılarak 2 saat süre ile 65°C'de gerçekleştirilmiştir. Reaksiyonda katalizör olarak yağ kütlesine göre %3 miktarında KOH kullanılmıştır. Üretilen alglerden elde edilen yağ miktarı çok az olduğu için 1/50 oranında hekzan ile karıştırılarak kullanılmıştır.

Bulgular: *Chlorella vulgaris* ve *Dunaliella salina* türleri deney süresince, 14 gün boyunca sürekli artış gösterirken, *Amphora coffeaeformis* 8. günden sonra popülasyonda azalma göstermiştir. *Chlorella vulgaris* biokütlesinde yüksek oranda α -linolenik (18:2n-6), linoleic asit (18:3n-3) ve arakhidik asit (C20:0) yağ asitleri, *Dunaliella salina* biyokütlesinde ise özellikle palmitik asit (C16:0), stearik asit (C18:0) ve lignosarik asit (C24:0) gibi doymuş yağ asitleri çoğunlukta olmakla birlikte uzun zincirli eikosapentaenoik asit (C20:5n-3)'de saptanmıştır. *Amphora coffeaeformis* biyokütlesinde ise diğer 2 türe kıyasla daha yüksek oranda eikosapentaenoik asit (C20:5n-3) rastlanmıştır. Elde edilen yağ asidi kompozisyonları incelenen türlerden biyodizel üretimi için uygun kalitede uzun zincirli yağ asitlerini içeren yağ üretilebileceğini göstermektedir. Ancak çalışma kapsamında elde edilen yağ miktarının çok az miktarda olması nedeniyle yapılan transmetilasyon reaksiyonunda biyodizel üretim miktarının eser miktarda olduğu gözlenmiştir. Bu nedenle de biyodizel verimi EN14103 metoduna göre belirlenememiştir.

Sonuç ve Tartışma: Elde edilen yağ asidi kompozisyonları incelenen mikroalg türlerinden biyodizel üretimi için uygun kalitede uzun zincirli yağ asitlerini içeren yağ üretilebileceğini göstermektedir. Ancak transmetilasyon ile biyodizel üretimi için daha çok biyokütle ihtiyacı ve elde edilecek yağ miktarına gerek duyulmaktadır. Biyodizel üretiminde kullanılmak üzere farklı türlerin seçilerek fiziksel ve kimyasal parametrelerin optimizasyonu ve besi yerleri ile ilgili denemeler küçük ve büyük ölçeklerde yapılmalıdır.

Anahtar Kelimeler: *Chlorella vulgaris*, *Amphora coffeaeformis*, *Dunaliella salina* yağ asidi, Biyodizel.

Teşekkür: Proje İ.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından BYP-2016-21740 numaralı proje ile desteklenmiştir.

Kuzeydoğu Akdeniz Dip Trolü Balıkçılığında Kullanılan Geleneksel Kurşun Yakaların Özellikleri ve Tercih Edilen Av Sahalarının Belirlenmesi

Yunus Emre Fakıoğlu¹, Gökhan Gökçe², Esin Yalçın³, Ebrucan Kalecik¹, Oğuzhan Demir¹, Hüseyin Özbilgin¹

¹ Mersin Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü, Mersin

² Çukurova Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü, Adana

³ Mersin Üniversitesi, Denizcilik Meslek Yüksek Okulu, Motorlu Araçlar ve Ulaştırma Teknolojileri Bölümü, Mersin

Sorumlu yazar e-posta: emrefakioglu@gmail.com

Giriş: Dip trolü avcılığında ağın zemini taramasını sağlayan, bu esnada ağın alt panelinin zarar görmesini engelleyen, genellikle naylon materyalden içi kurşunlu halat üzerinde kurşun ve/veya zincir gibi batırıcılar bulunan donama kurşun yaka denilmektedir. Balıkçılar sahanın dip yapısı ve öncelikli hedef türlere göre farklı kurşun yaka donamları kullanmaktadırlar. Bu çalışmada oluşturulan tematik harita ve elde edilen teknik bilgiler Türkiye sularında stok hesaplamalarında da kullanılması planlanan örnekleme trollerinin etkinliklerinin daha iyi anlaşılması ve ticari filonun yönetim planlaması açısından belirgin bir önem taşımaktadır.

Gereçler ve Yöntemler: Mersin’de; Bozyazı, Taşucu, Erdemli, Çamlıbel, Adana’da; Karataş, Hatay’da ise İskenderun ve Samandağ limanlarında toplamda 20 trol balıkçısıyla yapılan görüşmeler sırasında kullandıkları kurşun yakalar incelenmiştir. Kuzeydoğu Akdeniz’de kullanılan kurşun yakaların genel profili belirlenmiştir. Her balıkçıdan aynı zamanda hangi kurşun yakayı hangi av sahasında ve derinliklerde kullandığı bilgisi de SHODB’nin 33 no.lu haritası üzerinde kaydedilmiştir. Sonrasında bu bölgeler ArcGIS 10.3 programıyla CBS ortamında haritalandırılmıştır.

Bulgular: Görüşülen her geminin en az 2 farklı kurşun yaka tipine sahip olduğu tespit edilmiştir. Kullanılan materyaller ve batırıcı miktarı balıkçıların tercihlerine göre değişmektedir. Bunlardan tek yakalı kurşun yaka zeminle teması neredeyse hiç kesilmeden, dibe bağlı yaşayan dil ve karides gibi türleri yakalamak için kullanılmaktadır. Çift yakalı ise ağın çekim esnasında çamurlamaması ve pislik almaması için tercih edilmektedir. Ancak bu durumda özellikle yassı balıkların tek yakalı trol ağına göre daha az çıktığını belirtmişlerdir. Körfezin doğusunda ve batısında bu bölgeler derinliğe bağlı olarak değişmektedir. Balıkçılar bu sahalardan haricinde ise dip yapısının her iki kurşun yakayla çalışmak için de müsait olduğunu belirtmişlerdir.

Sonuç ve Tartışma: Trol balıkçısı takımlarını korumak, güvertede balık seçim süresini azaltmak ve avın kalitesini korumak için dip yapısına göre farklı kurşun yakalar kullanmaktadırlar. Trol takımlarının iyileştirilmesi ya da takımın zemin etkisinin azaltılması gibi Ekosistem Yaklaşımlı Balıkçılık konuları gündeme geldiğinde mevcut durum Kuzeydoğu Akdeniz’de bölgesel olarak ele alınmalıdır. Bu bölgeler ilerde stok tespiti hesaplamalarında kullanılan ve üzerinde maliyeti yüksek sensörler bulunduran örnekleme trol ağlarını dip yapısından dolayı takıp denizde bırakma riskini azaltmak için önemlidir. Kurşun yaka tercihinin kaynaklı balıkçı özellikle yassı balıklardan nispeten feragat etmek zorunda kalmaktadır. Av aracı etkinliği ve yakalayabilirlik katsayılarında bölgesel olarak değişim olup olmadığını göz önünde bulundurmak için bu bölgelerin bilinmesine ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Kuzeydoğu Akdeniz, Mersin Körfezi, Balıkçı, Dip Trolü, Kurşun Yaka,

Teşekkür: Bu çalışma, TÜBİTAK tarafından 115O647 no.lu araştırma projesi kapsamında desteklenmiştir. Çalışmaya destek olan ve fikirlerini paylaşan tüm trol balıkçılarına teşekkür ederiz.

Karadeniz'in Çöpleri

Aysah Öztekin¹, Levent Bat¹

¹ Sinop Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, Sinop
Sorumlu yazar e-posta: aysahvisne@gmail.com

Deniz çöpleri kıyısız veya deniz ortamında boşaltılmış, atılmış veya bırakılmış herhangi kalıcı, üretilmiş veya işlenmiş katı materyaller olup, birçok deniz ve kara kökenli kaynaklardan orijin alır. Deniz çöpleri, tüm dünyada ekvatorlardan kutuplara, yoğun nüfuslu bölgelerden insan etkileşiminden uzak alanlara her yana yayılmış bir kirlilik problemi olarak göze çarpmaktadır. Deniz tabanında batmış, sahillerde depolanmış ya da su yüzeyinde yüzer halde bulunduğu gibi güncel çalışmalarla canlılar tarafından tüketildiği ve hatta deneysel çalışmalarla da besin zincirinde aktarımının bulunduğu kanıtlanmıştır. Avrupa Birliği (AB) tarafından 2008 yılında yayınlanan Deniz Stratejisi Çerçeve Direktifi (2008/56/EC) (DSÇD), 2020 yılına kadar Üye Devletlerin “İyi Çevre Durumu” (İÇD) sağlamaları veya sürdürmeleri için gerekli önlemleri içermektedir. DSÇD Ekinde belirlenen on bir tanımlayıcı doğrultusunda deniz bölgesi veya alt bölgesi düzeyinde İÇD belirlenmektedir ve bulunan tanımlayıcılardan “Tanımlayıcı 10” deniz katı atıkları ile ilgilidir. Karadeniz, Bulgaristan ve Romanya’nın AB ülkeleri arasına katılması ile birlikte Avrupa için önemli bir hale gelmiştir. Ülkemiz ve tüm Karadeniz Bölgesi’nde deniz çöpleri konusunda yapılmış çalışma sayısı oldukça azdır. Bu nedenle mevcut durum hakkında yeterli bilgi olmamakla birlikte oluşturduğu ekolojik, ekonomik ve sosyal zararlar göz önüne alındığında araştırılması gereken önemli bir konu olduğu düşünülmektedir. Bu kapsamda yapılan bu derleme ile DSÇD altında deniz çöplerinin Karadeniz bölgesindeki durumu irdelenmiştir.

Karadeniz havzasının toplam nüfusu 160-170 milyonun üzerindedir ve tüm insanların günlük aktiviteleri bir şekilde Karadeniz’i etkilemektedir ayrıca gemi trafiği, yapılan yasadışı ve kontrolsüz balık avcılığı, denize takılan, yırtılan, kopan veya genel olarak kaybedilen av araçları da deniz çöpu probleminin bir diğer nedenidir. Konu hakkında ülkemiz ve komşu ülkelerin Karadeniz kıyılarında yapılan bilimsel çalışmalar oldukça yetersizdir. Yapılan çalışmalar, çalışmanın yapıldığı bölgeye göre kategorize edildiğinde; sahil çöpleri, yüzen çöpler, deniz tabanı çöpleri ve mikroplastikler konusunda yapılmış çalışmalar şeklinde ayrılmaktadır. Sahil çöpleri hakkında ülkemiz Karadeniz sahillerinde yapılan çalışmaların sonuçları bölgede denizel kaynaklı katı atıkların oldukça fazla bulunduğunu ve plastik çöplerin en yüksek yüzdeye sahip çöp tipi olduğunu göstermektedir. Yapılan sınıflandırmalarda başlıca çöp tiplerini tanımlanamayan küçük plastik parçaların ve içecek kaynaklı atıkların oluşturduğu gözlenmiştir. Su yüzeyindeki deniz çöplerinin incelendiği çalışma sayısı nispeten daha azdır ve yapılan çalışmaların sonuçları deniz yüzeyinde de genel kirlilik tipinin plastikler olduğunu ve çoğunlukla içecek şişelerinden oluştuğunu göstermektedir. Deniz tabanı çöpleri konusunda yapılan çalışmalar nispeten çalışılan diğer bölgelere orana daha fazla sayıdadır ve deniz tabanında yoğun miktarda çöp bulunduğu bildirilmiştir. Yapılan tüm deniz tabanı çalışmalarında plastik en yüksek orana sahip çöp tipi olarak bulunmuştur. Ayrıca sahillerde ve deniz tabanında yoğunluğunu komşu ülkelerin oluşturduğu yabancı orijinli çöplere rastlanmıştır. Mikroplastikler hakkında yapılan çalışmalar ise oldukça az sayıdadır ve su yüzeyi ve sahil sedimanında yapılan incelemelerde mikroplastik miktarı oldukça yüksek bulunmuştur.

Sonuç olarak dünya ve ülkemiz denizlerinde yapılan çalışmalarda elde edilen verilerde deniz çöplerinin yoğun miktarda bulunuşu ve Karadeniz’de yapılan çalışmaların yetersizliği göz önüne alındığında konunun daha ileri düzey araştırmalar gerektirdiği göz önüne serilmektedir ve mevcut kirlilik durumunu önlemeye yönelik önlemlerin gerekliliği kaçınılmazdır.

Anahtar Kelimeler: Deniz Çöpu, DSÇD, Karadeniz, Plastik

Çıldır Gölü Balık Faunasının Güncel Durumu

Esra Bayçelebi¹, Cüneyt Kaya¹, Davut Turan¹

¹Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, 53100, Türkiye
Sorumlu yazar e-posta: doganeesra@gmail.com

Giriş: Çıldır Gölü, Ardahan ve Kars sınırlarında yer alan Doğu Anadolu Bölgesi'nin en büyük ikinci gölüdür ve maksimum alanı 12.350 km²'dir. Akbaba ve Kısır dağları arasında tektonik bir çöküntüde yer alır. Gölün deniz seviyesinden yüksekliği 1960m ve en derin yeri yaklaşık 30m'dir. Göl havzası yaklaşık 640 km²'dir. Çevredeki arazilerde çoğunlukla hayvancılık yapıları (Zengin, 2012). Soğuk hava koşulları tarımda gelişmeyi engellemektedir. Balıkçılık özellikle bölgesel pazar için büyük önem taşımaktadır. Her yıl Nisan ve Aralık aylarından soğuk iklimin etkisiyle göl donmaktadır ve balıkçılar tarafından yaklaşık 10 m'lik aralıklarla delikler açılır ve 100m kadar uzunluğundaki buz tabakasının altına ağ gerilir 7-10 gün kaldıktan sonra ağ tekrar toplanır (Koday, 2001).

Çıldır Gölü ile ilgili çok sayıda araştırma yapılmış olsa da son yıllara kadar gölün balık faunasını ortaya koyacak ayrıntılı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Son dönemlerde Çiçek ve Birecikligil (2016) Kura ve Aras nehirleri balık faunası üzerine bir çalışma yapmışlar ve yaptıkları arazi çalışması sonucunda Çıldır Gölü'nde 13 türün varlığından bahsetmişlerdir. Ancak bahsi geçen çalışmada bazı türlerin tespit edilememesi (*Barbus cyri*, *Leuciscus aspius*) ve bir Nemacheilid türünün de tür bazında belirtilmemesi Çıldır Gölü'nün güncel balık faunasını net bir şekilde ortaya koyma gereksinimini doğurmuştur.

Gereçler ve Yöntemler: Örnekler 2007-2013 tarihlerinde 4 istasyondan elektro-şoker cihazı ve uzatma ağı yardımı ile toplanmıştır. Yakalanan balık örnekleri %10'luk formaldehit çözeltisinde tespit edilmiştir. Tür tayinleri yapılan bireyler Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Su Canlıları Koleksiyonu'nda sergilenmektedir.

Bulgular: Çıldır Gölü'nde gerçekleştirilen çalışma sonucunda 3 familyaya (Salmonidae, Cyprinidae ve Nemacheilidae) ait 13 tür (*Salmo caspius*, *Alburnus filippi*, *Alburnoides eichwaldii*, *Acanthobrama microlepidotus*, *Barbus cyri*, *Capoeta capoeta*, *Chondrostoma cyri*, *Carassius gibelio*, *Cyprinus carpio*, *Leuciscus aspius*, *Luciobarbus mursa*, *Squalius turcicus*, *Oxynoemacheilus cyri*) tespit edilmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Bu çalışma sonucunda Çıldır Gölü balık faunasının güncel durumu ortaya çıkarılmıştır. Bu çalışmada 13 tür tespit edilmiştir. Çiçek ve Birecikligil (2016)'in tespit ettiği *Luciobarbus capito* türüne Gölde rastlanmamış ancak Aras Nehrine dökülen ve Çıldır Gölü ile doğrudan bağlantısı olmayan Perçekkale Deresi'nde bu türün varlığı tarafımızca doğrulanmıştır. Ayrıca Çiçek ve Birecikligil (2016) tarafından kaydı verilen *Pseudorasbora parva* türüne bu çalışmada rastlanmamıştır. Bunların yanı sıra, bu çalışmada tespit ettiğimiz *Leuciscus aspius*, *Barbus cyri* ve *Oxynoemacheilus cyri* türleri Çiçek ve Birecikligil (2016) tarafından rapor edilmemiştir.

Anahtar Kelimeler: Çıldır Gölü, Tatlısu, Balık, Sistematiği, İhtiyofauna

Teşekkür: Saha çalışmalarındaki katkılarından dolayı Prof. Dr. Fahrettin Küçük, Ali Küçük ve Akçakale balıkçılarına teşekkür ederiz.

Türkiye'nin Tatlısu Bivalvleri

Serap Koşal Şahin^{1*}, Mehmet Zeki Yıldırım², Nilay Dökümcü¹, Esra Albayrak¹, Melek Zeybek³,
Mustafa Emre Gürlek⁴

¹İstanbul Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, İstanbul

²Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Bucak Sağlık Yüksekokulu, Acil Yardım ve Afet Bölümü, Burdur

³Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Isparta

⁴ Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Burdur Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, İlk ve Acil Yardım Programı, Burdur

*Sorumlu yazar e-posta: serap@istanbul.edu.tr

Bu araştırmada, ülkemiz tatlı sularında (akarsu, göl ve dereler) yapılan çeşitli çalışmaların incelenmesi ve elde edilen veriler doğrultusunda Türkiye Bivalvia faunasının ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. 44 literatürden elde edilen sonuçlara göre 4 familyaya ait 39 takson belirlenmiştir. Belirlenen taksonların familyalara göre dağılımı şu şekildedir:

Unionidae familyasına ait 18 takson [*Anodonta cygnea* (Linnaeus, 1758), *Anodonta piscinalis* Nilsson, 1823, *Anodonta (Gabbottia) pseudodopsis* (Locard, 1883), *Anodonta anatina* (Linnaeus, 1758), *Anodonta (Sinanodonta) woodiana* (Rea, 1834), *Leguminaia wheatleyi* (Lea, 1862), *Potamida littoralis semirugata* (Lamarck, 1819), *Potamida littoralis delesserti* Bourguignat, 1852, *Unio elongatulus* Bourguignat, 1860, *Unio elongatulus eucirrus* Bourguignat, 1860, *Unio pictorum* (Linnaeus, 1758), *Unio stevenianus* Krynicki 1837, *Unio terminalis* (Bourguignat, 1852), *Unio terminalis delicatus* (Lea, 1863), *Unio crassus* Philipsson, 1788, *Unio bruguierianus* Bourguignat, 1853, *Unio mancus eucirrus* Bourguignat, 1860, *Unio tigridis* Bourguignat, 1852]; Dreissenidae familyasına ait 10 takson [*Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771), *Dreissena polymorpha gallandi* (Locard, 1893), *Dreissena polymorpha anatolica* (Locard, 1893), *Dreissena polymorpha siouffi* (Locard, 1893), *Dreissena polymorpha arnouldiformis* (Schütt, 1993), *Dreissena bouldourensis* (Fischer, 1866), *Dreissena iconica* Schütt, 1991, *Dreissena caputlacus* Schütt, 1993, *Dreissena diluvii* Abich, 1859, *Dreissena rostriformis* Deshayes, 1838]; Sphaeriidae familyasına ait 10 takson [*Sphaerium rivicola* (Lamarck, 1818), *Sphaerium corneum* (Linnaeus, 1758), *Sphaerium corneum f. mamillanum* Westerlund, 1871, *Musculium lacustre* (Müller, 1774), *Pisidium casertanum* (Poli, 1791), *Pisidium obtusale* (Lamarck, 1818), *Pisidium personatum* Malm, 1855, *Pisidium subtruncatum* Malm, 1855, *Pisidium annandalei* Prashad, 1925, *Pisidium lilljeborgii* Clessin, 1886]; Cyrenidae familyasına ait 1 takson [*Corbicula fluminalis* (Müller, 1774)].

Bu çalışmanın, konu ile ilgili olarak ilerde yapılacak çalışmalar için temel oluşturabilecek nitelikte olduğu düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bivalvia, Tatlısular, Türkiye

Sinop Kıyıları Meiobentik Foraminifer Türleri

**İbrahim Öksüz¹, Murat Sezgin¹, Derya Ürkmez², Engin Meriç³, Melek Ersoy Karaçuha⁴,
Ayşe Gündoğdu¹**

¹Sinop Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Temel Bilimler Bölümü, Sinop

²Sinop Üniversitesi, Bilimsel ve Teknolojik Araştırmalar Uygulama Merkezi, Sinop

³Hüseyin Bey Sokak, No: 15/4 Moda, Kadıköy, İstanbul

⁴Sinop Üniversitesi, Sağlık Yüksekokulu, İş Sağlığı ve Güvenliği Bölümü, Sinop

Sorumlu yazar e-posta: ibrahimoksuz86@gmail.com

Giriş: Meiobentik canlılar içerisinde yer alan bentik foraminiferler belli habitat ve derinliklerde yoğun popülasyonlar oluştururlar. Ülkemiz sularında meiobentik foraminifer türleri üzerine sınırlı sayıda araştırma gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada Sinop kıyılarında dağılım gösteren canlı bentik foraminifer türleri araştırılmıştır.

Gereçler ve Yöntemler: Ağustos 2009 - Temmuz 2010 tarihleri arasında Sinop kıyılarında 3 ve 10 m derinliklere sahip toplam sekiz istasyonda aylık örneklemeler yapılarak 3 tekerrürlü bentik örnekler toplanmıştır. Örnekler SCUBA dalışı ile ve metal tüpler kullanılarak alınmıştır. Sediman örnekleri laboratuvarında 1 mm, 0.5 mm, 250 µ ve 63 µ'luk göz açıklığındaki eleklerden geçirildikten sonra Bogorov sayım kameraları ile mikroskop altında ayıklanmıştır. Canlı bentik foraminiferleri ölü bireylerden ayırt edebilmek için Bengal kırmızısı solüsyonu ile boyama yöntemi uygulanmıştır.

Bulgular: Bu araştırma sonucunda kalkerli türlerin yoğunlukta olduğu 6 ordoya ait toplam 16 familya, 24 genus ve 36 tür tespit edilmiştir. Bu türlerden *Ammonia compacta*'nın 34228 birey/m² ile (%43,43) en dominant tür olduğu saptanmıştır. Bu türü sırasıyla *Ammonia* sp., Hauranidae gen. spp., *Ammonia tepida*, *Ammonia parasovica*, *Elphidium* sp., ve *Massilina secans*'ın izlediği tespit edilmiştir. Bununla birlikte aglütine kavkılı türlerin abundans değerleri düşük bulunmuştur.

Sonuç ve Tartışma: Bu araştırma sonucunda Sinop kıyıları için toplam 36 canlı bentik foraminifer türü tespit edilmiş bulunmaktadır. Bu türlerin 15'i Türkiye kıyıları için ilk kez verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Canlı Bentik Foraminifer, Sinop, Karadeniz

Teşekkür: Bu çalışma TÜBİTAK (108Y340 no'lu proje) tarafından desteklenmiştir.

Erdek Körfezi, Marmara Denizi'nde Ağ Filelerde Midye Kültürü

Serpil Serdar, Şükrü Yıldırım, Aslı Ertan, Alize Gökvardar, Fatma Sabancı

Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü, Bornova, İzmir
Sorumlu yazar e-posta: serpil.serdar@ege.edu.tr

Giriş: Ülkemizde özellikle sahil bölgelerinde kara midye çok sevilerek tüketilmektedir. Aynı zamanda son yıllarda işleme teknolojisi, soğuk saklama ve kargo sistemlerinin gelişmesi bu tür deniz canlılarının yurdumuzun iç bölgelerinde de tüketimine olanak sağlamaktadır. Ayrıca hem daha sağlıklı hem de istenildiği zaman istenildiği miktarda midye temini pazarda sürekliliğin sağlanması açısından önemlidir. Bu nedenle de son yıllarda midyenin kültür yolu ile üretimi için özel sektörün girişimleri hızlanmıştır. Marmara Denizi Erdek Körfezi 'de midye kültürü için başvuruların ve izlemelerin yapıldığı bölgelerden biridir. Bu alanda midyelerin büyüme ve yaşama performanslarını bildiren bilimsel çalışmalar sınırlıdır. Bu araştırmada Erdek Körfezi'nde midyelerin ağ fileler içerisinde büyüme ve yaşama oranlarının tespit edilmesi amaçlanmıştır. Aynı zamanda çevresel parametreler takip edilerek, su kriterlerinin büyüme ve yaşama performansına etkisi ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Gereçler ve Yöntemler: Bu araştırmada midyeler Nisan 2016 tarihinde ağ fileler içerisine yerleştirilerek aylık olarak takip edilmiş ve midyelerin büyüme parametreleri ve yaşama oranları tespit edilmiştir. Midyelerin suyu filtre edebilmeleri ve su değişiminin yeterince gerçekleşebilmesi için her ay ağ fileler yenilenmiştir. Aynı zamanda çevresel parametreleri belirlemek üzere su sıcaklığı, tuzluluk, klorofil-a ve Toplam Partikül Madde (TPM) miktarı da her ay ölçülmüştür. Çalışma Nisan 2016 ile Nisan 2017 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir.

Bulgular: Araştırma alanında su sıcaklığı 7.2 °C ile 24.3 °C arasında ölçülmüş, tuzluluk miktarı ise % 23.6 ile % 26.3 arasında değişmiştir. Çalışma alanında Klorofil-a değeri 0.3 µg/l ile 9.7 µg/l arasında, TPM miktarı ise 0.4 mg/l (Temmuz 2016) ile 4.4 mg/l (Nisan 2016) arasında bulunmuştur. Deneme başlangıcında ortalama 36.4±1.5 mm boyunda olan midyeler çalışma sonunda ortalama 62.01±3.5 mm boya ulaşmıştır. Midyelerin ortalama ağırlıkları ise 3.07±0.6 g'dan 15.83±2.4 g 'a ulaşmıştır. Çalışma sonunda midyelerin yaşama oranının % 72 olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Çift kabuklu su ürünlerinin büyümesi için su sıcaklığı ve ortamda var olan besin miktarı çok önemlidir. Bu çalışma ile Erdek Körfezi'nde midyelerin büyümesi ve yüksek yaşama oranı elde edilmesi açısından su parametrelerinin uygun olduğu saptanmıştır. Yıldız ve diğ., (2006) Çanakkale Boğazı'nda yaptığı büyütme çalışmasında da benzer sonuçlar elde etmiş ve 12 ay sonunda midyelerin 56.75 mm boya ulaştığını bildirmişlerdir. Karayücel ve diğ., (2010) Karadeniz'de Sinop kıyılarında yaptıkları midye büyütme çalışmasında bir yıl sonunda midyelerin ortalama 58.86 mm boy uzunluğuna ulaştığını rapor etmişlerdir. Bizim yaptığımız çalışmada da midyeler 1 yılda ortalama olarak 62.01±3.5 mm boy uzunluğunda ölçülmüştür. Tüm bu çalışmalar dikkate alındığında Çanakkale Boğazı ve Karadeniz'de olduğu gibi Erdek Körfezi'nde de midyelerin 1 yıl sonunda pazar boyuna ulaştığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kara midye, *Mytilus galloprovincialis*, büyüme, Erdek Körfezi

Teşekkür: Bu çalışma TAGEM 15 AR-GE 27 no ile desteklenen proje sonuçlarının bir kısmından hazırlanmıştır.

Mikroplastiklerin Sucul Ortamdaki Etkileri

Meltem Sarioğlu (Cebeci) ve Cansel Koç

Cumhuriyet Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Çevre Mühendisliği Bölümü 58140-Sivas
Sorumlu yazar e-posta: sarioglumeltem@gmail.com

Mikro plastikler, yüz yıkama jeli, diş macunu gibi sık kullandığımız kozmetik ürünlere eklenen küçük plastik parçacıklar olup, ağırlıklı olarak polietilen ve polipropilen ve polistiren gibi diğer petro-kimyasal maddelerden yapılırlar. 5 mm'den küçük olan mikro plastikler lavabo deliklerinden kolayca geçecek kadar küçüktürler ve su arıtma sistemlerine aynı kolaylıkla karışabilirler. Her yıl okyanuslara yaklaşık 8 milyon ton plastik girmekte ve deniz kuşları, balinalar, kaplumbağalar ve diğer deniz canlılar bu plastikleri besin olarak algılayıp tüketmektedir.

Mikro plastikler, atık su arıtma tesislerinde filtrelenebilecek kadar küçük olduklarından sucul ortama ve suda yaşayan canlılara zarar vermektedirler. Ayrıca Avrupa'da kozmetik sektöründe kullanılan mikro tanecikler denizlere yaklaşık her yıl 8.627 ton plastik vermektedir. Kozmetik sektöründe kullanılan plastik mikro tanecikler, denizlerimize ve denizlerde yaşayan canlılara zarar veriyor. İsveçli araştırmacılar denizlerdeki genç balıkların ergenlik çağındaki çocukların sağlıksız hızlı yemekleri tercih etmesi gibi plastiğe bağımlı olduğunu açıkladılar. Science bilim dergisinde yayımlanan araştırmaya göre yüksek oranda polistiren maddesine maruz kalan tatlı su levrek larvaları bu partikülleri doğal gıdalara tercih etmektedir. Mikroplastiklerin balıkların yaşamlarının başındaki etkilerini incelemek isteyen İsveçli araştırmacılar levrek larvalarını su tanklarında farklı yoğunlukta polistirene maruz bıraktıklarında verimin %81'e düştüğü görülmüştür.

Atık sularda mikro plastik kirliliğini önlemede; kanalizasyona gelen mikroplastiklerin kaynağında azaltılmasının, yararlı olacağı kesindir. Ayrıca mevcut atıksu arıtma tesislerinin ileri arıtım örneğin membran sistemleri eklenerek iyileştirilmesi ve yeni kurulacak olan tesislerde mikrokirletici giderimine dikkat edilmesi gerekmektedir.

Anahtar kelimeler: Mikroplastik, Mikro kirletici, Sucul ortam, İleri arıtım

Alternatif Yem Hammaddeleri ve Formülasyonları ile Balık Yemi Maliyetlerinin Düşürülmesi Üzerine Bir Araştırma

Aysun Kop¹, Ali Yıldırım Korkut¹, Hatice Tekoğlu¹, Gamze Turan¹, Hülva Saygı¹, Çiğil İnkaya², Yaşar Durmaz¹, Müge Aliye Hekimoğlu¹, Semra Cirik¹, Ediz Kuru¹, Boran Karataş³, Şevket Gökpinar¹, Asiye Nur Saltan⁴

¹Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü, İzmir

²Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Yetiştiriciliği ABD, İzmir

³Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü, Van

⁴Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri ABD, Çanakkale
Sorumlu yazar e-posta: hulyasaygi70@gmail.com

Giriş: FAO 2014 yılında dünya balıkçılık ve yetiştiricilik sektörünün durumunu değerlendirdiği raporunda balık unu, yağı vb. gibi balıkçılık ürünlerinin hem balık yetiştiriciliği hem de insan gıdası açısından kullanılabilirliğini ancak bunun bir ikilem oluşturduğunu belirtmektedir. Aynı raporda aquakültür yemlerinde doğadan yakalanan balıkların kullanılmasını azaltmak için bazı tedbirler de önerilmektedir. Bunların başında yüksek fiyatlı balık ununun kullanımını azaltmak için herbivor ve omnivor türlerin üretiminin özendirilmesi gelmektedir. Bu nedenle, sürdürülebilir, çevreye dost ve ekonomik su ürünleri yetiştiriciliği için sucul bitkilerin doğrudan veya yem ham maddesi olarak dolaylı şekilde sucul yemlerin içinde kullanılması kaçınılmazdır. Bu çalışmada balık yemlerinde alternatif ham madde olabilecek makrofit ve makro alg gibi bazı sucul bitkilerin sınıflandırılması ile bu maddelerin besin madde analizlerinin gerçekleştirilmesi amaçlanmıştır.

Gereçler ve Yöntemler: Yeşil Alglerden *Ulva rigida*, Kırmızı alglerden *Gracilaria verrucosa*, *Jania rubens*, *Laurancia papillosa*, *Laurencia obtusa* ve Kahverengi alglerden *Sargassum vulgare*, *Cystoseira barbata*, *Cystoseira crinita*, *Padina pavonica*, *Halopteris scoparium*, *Vallisneria spiralis* ve *Lemna minor* bu çalışmada üzerinde çalışılan sucul bitki türleridir. Bu türlerin besin madde analizlerinde; Protein analizi için Kjeldahl metodu, Yağ analizinde AOAC – 920.39 yöntemi için soxhalet cihazı, Kuru madde analizinde AOAC-934.01 yöntemi için Etüv, Kül analizinde AOAC-942.05 yöntemi için Kül fırını, Selüloz için; manuel selüloz tayin sistemi, Tartı; AND FZ-3000i WP marka 0,01 hassasiyetli ve Precisa 321 marka 0,0001 hassasiyetli analitik teraziden yararlanılmıştır.

Bulgular: Yapılan analizlere göre en yüksek protein içeriği *Lemna minor* da %34,84±1,28 olarak en düşük ham protein içeriği ise *Halopteris scoparium* da %5,45±0,13 olarak bulunmuştur. Analizlere göre en yüksek yağ içeriği *Lemna minor* da %4,82 olurken en düşük miktar *Halopteris scoparium* da % 0,21 olarak ölçülmüştür. Makrofitlerde selüloz değerleri, en yüksek *Halopteris scoparium* da % 20,78, en düşük *Gracilaria verrucosa* da %7,60 dır. En yüksek kül oranı % 73,74 ile *Jania rubens*, en düşük değer ise *Ulva rigida* da % 12,11 'tir. NÖM miktarları *Ulva rigida* 68,47 ile en yüksek, *Jania rubens* 9,73 ile en düşük değerdedir. Toplam enerji değerleri ise, *Lemna minor* da 3.971 kcal/kg ile en yüksek, *Sargassum vulgare* da 958,71 kcal/kg ile en düşük değerdedir.

Sonuç ve Tartışma: Bu çalışmada, balıkların beslenmesinde kullanılabilecek alternatif sucul bitkiler arasında öne çıkanlar en yüksek ham protein değeri ile *Lemna minor* (%34,84±1,28) ve *Vallisneria spiralis* (%18,89±1,77) dir. Ayrıca bu iki makrofitin ham kül ve ham selüloz değerleri de ortalama değerler (sırasıyla %22,79±1,15 ve %25,00±1,12) arasında bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Balık yemi, Sucul bitkiler, Besin madde analizi,

Teşekkür: Bu çalışma, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi 2012 SÜF-017 Bilimsel araştırma projesinden desteklenmiştir.

Trix İndeksinin Off-shore Kafes Sistemlerine Uygunluğu

Mehmet Emin Akdoğan¹, Ertan Ercan¹

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

Giriş: Genel olarak balık yetiştiriciliği alanlarında kullanılan yemlerin, balıklar tarafından metabolize olan veya olmayan besinlerin su ortamına karışması suda organik atıklara neden olmaktadır. Çevre ve Orman Bakanlığının 2007 yılında çıkardığı yönetmelik uyarınca işletmeler tarafından çeşitli su analizleri yapılarak işletmelerin çevresel etkileri takip edilmeye başlamıştır. Bu takip 6 aylık dönemler halinde yapılmaktadır. Bu çalışma ile mevsimsel olarak su kalite değişimleri izlenen 1000 ton/yıl kapasiteli işletmenin takibi yapılmış ve trix indeksi hesaplanmış olup çiftlik alanında kullanılan suyun kalitesi ile çevreye etkisi belirlenmiştir.

Gereçler ve Yöntemler: Tüm örneklemeler Niskin su numunesi alma şişesi yardımı ile belirlenen 5 istasyondan 3 farklı derinlikten (yüzey, orta, dip) alınmıştır. Mevsimsel olarak alınan su numuneleri Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Araştırma Laboratuvarı Merkezinde(ALM) akredite olan MÜÇEMER laboratuvarında su kalite analizleri yapılmıştır (Fiziksel Özellikler (Sıcaklık (°C), çözünmüş oksijen miktarı (mg O₂/L), doymuş oksijen, pH değeri, Elektriksel İletkenlik, tuzluluk, Turbitide, Kimyasal Özellikler; Amonyum azotu (mg NH₄-N /L), Nitrat azotu (mg NO₃-N /L), Nitrit azotu (mg NO₂-N /L), orto-Fosfat (mg PO₄-P /L), klorofil-a).

Bulgular: Çalışmanın yapıldığı balık çiftliğinden elde edilmiş olan Amonyum azotu (mg NH₄-N /L), Nitrat azotu (mg NO₃-N /L), Nitrit azotu (mg NO₂-N /L), orto-Fosfat (mg PO₄-P /L) deniz ürünleri yetiştiriciliğinde su kalite kriterlerine göre (EK A) incelendiğinde balık çiftliğinden çıkan sonuçların uygun değerlerde olduğu görülmüştür. Çalışma alanımızda yapılan ölçümlerimizde klorofil a değeri tespit edilememiştir.

Sonuç ve Tartışma: Çalışma alanında su ortamına yemlemeden kaynaklanan, fosfor ve azot girdisi olmaktadır. Ortama giren toplam fosfor ve toplam azot miktarları ile ortamda tespit edilen miktarlar karşılaştırılmıştır. Yapılan hesaplamalar sonucunda su ortamına giren toplam fosforun %99,798'i, toplam azotun ise %99,42'si ortamdaki uzaklaşarak kaybolmaktadır. Sonuçta çalışma alanımızın yani balık üretim çiftliklerinin açık denizlerde yapılan üretimde su ortamına bıraktığı besin tuzları açık deniz koşulları ile dağılarak balık çiftliklerinin bölgesel etkilerini azaltmaktadır. Açık deniz ortamlarında yeterli klorofil tespit edilememesi Trix indeksinin hesaplanmasını matematiksel olarak imkansız kılmaktadır. Bu çalışma, Trofik düzeyin tespitinde açık deniz sistemlerinde, toplam azot ve fosfor değerleri ile doymuş oksijen değerinin kullanılacağı yeni hesaplamaların, bu tip alanlarda daha etkin olacağını ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: Trix indeksi, Offshore sistemleri, Çipura ve Levrek Yetiştiriciliği

Teşekkür: Bu çalışma MSKÜ, BAP-15/052 no'lu projesi tarafından desteklenmiştir.

Akvaryum Balıkları Yetiştiriciliğinde Bitkisel Kaynaklı Esansiyel Yağların Anestezik Madde Olarak Kullanımı

Onur Karadal^{1*}, Derya Güroy¹, Gürel Türkmen², Serhan Mantoğlu³

¹ Yalova Üniversitesi, Armutlu Meslek Yüksekokulu, Su Ürünleri Bölümü, 77500, Armutlu, Yalova

² Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü, 35100, Bornova, İzmir

¹ Yalova Üniversitesi, Armutlu Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme Bölümü, 77500, Armutlu, Yalova
Sorumlu yazar e-posta: onurkaradal@yalova.edu.tr

Günümüzde, akvaryum hobisine duyulan yoğun ilgi, bu sektörün küresel çapta büyümesine ve gelişmesine katkı sağlamıştır. Ayrıca son dönemlerde akvaryum teknolojisinin gelişmesiyle birlikte akvaryum balıklarının bakımı daha da kolaylaşmış ve akvaryum hobisinin geniş kitlelerce benimsenmesine yardımcı olmuştur. Örneğin, Amerika Birleşik Devletleri'nde 2016 yılında 95,5 milyon tatlısu balığı ve 9,5 milyon deniz balığının akvaryumlarda ele alındığı bildirilirken, İngiltere'de yaklaşık 4000 kişiyle yapılan anketler sonucunda 36 milyon akvaryum balığının olduğu belirtilmektedir. Dolayısıyla bu kadar yaygınlaşan bir hobinin vazgeçilmez elemanları olan balıkların uzak mesafe canlı transferlerinde önemini arttırmıştır. Bu transferler esnasında balıkların vücut metabolizmalarının sınırlı alanlarda (plastik torba, strafor ya da küçük hacimli tanklar) çalışmasından dolayı stres ve ölümlerin artması en büyük problemlerin başında gelmektedir. Bu amaçla, balıkların metabolizmasını yavaşlatmak amacıyla çeşitli anestezik (sedatif) maddeler kullanılmaktadır. Canlı nakiller dışında, akvaryum balıklarıyla yapılan bilimsel çalışmaların örnekleme ve fotoğraflama gibi aşamalarında da anestezik maddelerden yararlanılmaktadır. Anestezik maddelerin kullanımları balık türüne, büyüklüğüne ve yoğunluğuna, su sıcaklığı ve sertliği, pH, tuzluluk, oksijen saturasyonu ve immersiye süresine bağlı olarak değişmektedir. Bu nedenlerden dolayı akvaryum balıklarının canlı transferlerinde anestezik madde seçimi oldukça önemlidir.

Kullanılan anesteziklerde aranan en önemli özellikler ise canlılara zarar vermeyecek özellikte ve dozda olmasıdır. Bu yüzden, bitkisel kaynaklı esansiyel yağların sentetik anesteziklere göre daha sağlıklı bir alternatif olduğu düşünülmektedir. Akvaryum balıklarında bitkisel yağların anestezik amaçlı kullanımları araştırıldığında, genellikle karanfil (*Syzygium aromaticum*) yağı üzerinde durulduğu görülmüştür. Bu doğal anestezik su ürünleri yetiştiriciliğinde de sıklıkla kullanılmaktadır. Karanfil yağının akvaryum balık türlerinden lepistes (*Poecilia reticulata*), plati (*Xiphophorus maculatus*), sarı prenses (*Labidochromis caeruleus*), yunus çiklit (*Cyrtocara moorii*), zebra çiklit (*Cichlasoma nigrofasciatum*), kızılkuşuk çiklit (*Haplochromis obliquidens*), melek (*Pterophyllum scalare*), beta (*Betta splendens*) ve palyaço (*Amphiprion ocellaris*) balıkları üzerine olan etkileri araştırılmıştır. Ayrıca nane (*Mentha arvensis*) yağının plati, palyaço ve lambari (*Astyanax altiparanae*), yabani fesleğen (*Ocimum gratissimum*) yağının paku (*Colossoma macropomum*) ve kafur bitkisi (*Cinnamomum camphora*) yağının palyaço türleri üzerine olan etkileriyle ilgili çalışmalar da mevcuttur. Tüm bu çalışmalardan elde edilen veriler, doğal ve bitkisel kaynaklı anesteziklerin akvaryum balıklarının canlı transferlerinde kullanımlarının güvenilir olduğu ve pozitif sonuçların alındığı yönündedir.

Anahtar Kelimeler: Anestezi, Süs balıkları, Taşıma, Sedasyon, Akvaryum sektörü

Balıklarda Sindirim Enzimleri ve Salgıları

Mücahit Yüngül^{1*}, Yaşar Özdemir¹

¹*Fırat Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü, Elazığ*

**Sorumlu yazar e-posta: mucahityungul@hotmail.com*

Sindirim sistemine alınan besinlerin bağırsak duvarından emilip kana karışabilmesi için basit bileşiklerine ayrılması işlemi, sindirimi oluşturmakta ve bu aşamada birçok salgı ve enzim kullanılmaktadır. Bu salgı ve enzimler etkili oldukları besin maddelerine göre birçok farklılık göstermekle beraber, sindirim sistemi içinde salgıladıkları bölgelere göre de ayrılmaktadır. Genel olarak enzimler, anabolik ve katabolik olaylarda gerekli olan reaksiyon katalizörleri oldukları için, balıklarda sindirim olayı temel olarak enzimlere bağlıdır. Enzimler; yüksek biyolojik aktiviteye sahip olmak ve bu aktiviteyi sadece canlı vücudunda devam ettirebilmek gibi özelliklere sahiptir. Vücutta sindirim olayları ile ilgili enzimlere “sindirim enzimleri” denir. Sindirim enzimleri ayrı ayrı aktivitelere sahiptir. Yeni besleme rejimleri geliştirmede ve optimal yetiştirme şartlarını sağlayabilme çalışmalarında sindirim enzim aktivitelerinin tespiti önem arz etmektedir. Ayrıca çoğu enzimler, canlılık olaylarını düzenledikleri için, aktivitelerindeki artış ya da azalışlar balıkların normal fonksiyonlarının bozulmasına ve balıklarda hastalıklara neden olmaktadır. Bu nedenle vücut sıvılarında ve kanda bulunan enzimlerin düzeylerinde oluşan değişimlerin, çeşitli hastalıklar ile hematolojik hastalıkların tanısında ve de patolojik durumların tanısında kriter olarak ele alınabileceği düşünülmektedir. Bu derleme çalışmasında bütün bu özellikler dikkate alındığında, balıkların büyüme performansları, yaşama oranları ve besinsel koşulların tanımlanmasında önemli bir araç olan sindirim enzimlerinin ve enzim aktivitelerine bağlı değişimlerin bilinmesi amaçlanmıştır. Birçok enzimin aktivite tayini, ölçüm aralığı 190-1100 nm olan spektrofotometre cihazı kullanılarak, spektrofotometrik yöntem ile yapılmaktadır. Bunun için doku örneklerinden yararlanılır. Kanda ise enzim aktivitesi direkt kanın kendisinde, plazma veya serumda belirlenir. Doku veya organlardaki enzim analizleri ise dokuların homojenizasyonu ile elde edilen süpernatantlarda yapılır. Entansif ve yarı entansif balık yetiştiriciliği yapılan tesislerde balıklarda sindirim enzimleri ve salgıları ile enzim aktiviteleri üzerine çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmaların çoğunluğu balıkların beslenme fizyolojisi ile ilgilidir. Örneğin; balıklarda yaşama oranını arttırmak için larva fizyolojisi ve sindirim enzimleri ile ilgili çalışmalar yoğunlaşmıştır. Ayrıca mikropartikül yem ile beslenen bazı balık larvaları (çipura, levrek) ile genç ve erişkin bazı balık türlerinde (yılan balıkları) sindirim enzimlerinde ki değişimler de araştırılmıştır. Sonuç olarak; balıklarda sindirim enzimleri ve bu enzimlerin aktivitesi balığın türü, yaşı, büyüklüğü, beslenme şekli, besin kalitesi (karbonhidratlar, yağlar, proteinler, mineral ve vitaminlere), beslenme sıklığı, verilen yem miktarı, stoklama yoğunluğu ve çevresel faktörlere bağlıdır. Ayrıca su kalitesi, sulardaki toksinler, balıkların antioksidan savunma sistemi balıklarda beslenmeyi ve buna bağlı sindirim enzimlerinin aktivasyonunu etkiler. Bu bağlamda büyümeyi ve gelişimi sağlayacak beslenme stratejilerinin belirlenmesi ve buna uygun beslenme protokollerinin oluşturulabilmesinde, öncelikle sindirim enzimleri ve salgıları ile bu enzimlerin aktivitesinin yeterince bilinmesinin bir zorunluluk haline geldiği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Sindirim, Enzim aktivitesi, Karbonhidratlar, Yağlar, Proteinler

İstanbul Avrupa Yakasında Bulunan Akvaryum İşletmelerinin Genel Profilinin Belirlenmesi

Erdal Büyüktaş¹, Volkan Kızak²

¹Munzur Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri A.B.D., Tunceli

²Munzur Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü, Tunceli
Sorumlu yazar e-posta: volkan.kizak@munzur.edu.tr.

Giriş: Türkiye’deki akvaryum işletmecilerinin çözüme kavuşmayı bekleyen birçok sorunu mevcut olup akvaryum işletmecilerinin doğrudan problemlerini çözebilecek ya da gelişimlerine destek sunabilecek etkin bir kamu kuruluşu bulunmamaktadır. Gelir-gider ve alım-satım verileri sağlıklı olarak kayıt altına alınamadığı için sektör ile alakalı güvenilir bir veri tabanının oluşturulmasında sıkıntılar yaşanmaktadır. Bu çalışmada, İstanbul Avrupa yakasında bulunan akvaryum işletmelerinin yapısal ve ekonomik durumları, işletme işgücü durumları, çalışanların özellikleri, ürün çeşitliliği ve temin yolları, sektörde karşılaşılan sorunlar, iş kapasitesi ve genel anlamda bir bütün olarak işletme profillerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Gereçler ve Yöntemler: Araştırmada kullanılan verilerin esasını, İstanbul Avrupa yakasında bulunan akvaryum balıkları ve malzemeleri satışı yapan işletmeler oluşturmaktadır. İstanbul Ticaret Odası kayıtlarına göre, İstanbul’da 309 adet akvaryum işletmesi mevcuttur. Bu işletmelerin 134 adedi Avrupa yakasında bulunmaktadır. Bununla birlikte, bu işletmelerden 66’sının akvaryum sektörünün dışında farklı sektörlerde faaliyet gösterdiği, bir kısmının da kapalı durumda olduğu tespit edilmiştir. Verilerin elde edilmesinde çeşitli sorulardan oluşan anket formu kullanılmış olup saha çalışmasında tam sayım yöntemi uygulanmıştır.

Bulgular: İstanbul Ticaret Odası kayıtlarına göre, bölgede 134 adet işletme bulunmaktadır. Sektör içinde faaliyet gösteren 69 işletmenin 52 tanesiyle anket çalışması yapılmış ve bunlara göre analizler hazırlanmıştır. İşletmelerde yapılan anket çalışmasına göre, işletmeci ya da çalışanların %48’inin 25-35 yaş aralığında olduğu, %66’sının ortaöğretim (lise) mezunu olduğu belirlenmiştir. İşletmelerin dönemsel yoğunlukları incelendiğinde, %72’sinin kış mevsiminde satışlarının artış gösterdiği görülmüştür. İşletmelerin %52’sinin satış yaptıkları ürünleri toptancılardan alırken, %24’lük bir bölümünün de hem toptancılardan hem de yetiştiricilik yoluyla temin ettiği belirlenmiştir. Giderlere bakıldığında ise, %42 ile en büyük giderin elektrik olduğu, bunu %40 ile kira giderinin takip ettiği kaydedilmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Çalışma sonucunda İstanbul Avrupa yakasında bulunan akvaryum işletmelerinin bir kısmının faaliyette olmadığı ya da başka sektörlerde faaliyet gösterdiği görülmüştür. Aynı zamanda akvaryum işletmelerinin temsil gücünün olduğu bir meslek odasının olmadığı belirlenmiştir. Mevcut işletmelerin sektör dışı oda ve birliklerde kayıtlı olduğu görülmüştür. Akvaryumculukla gerçek manada uğraşan işletmelerin en büyük sıkıntıları; sektörle ilgili mevzuatın yetersiz olması, elektrik, vergi, kira ve personel giderleri gibi masrafların yüksek oluşu ve merdiven altı işletmelerin varlığı olarak kaydedilmiştir. Sektörün sorunlarını çözebilmesi ve gelişebilmesi için yasal boşlukların giderilmesi önemli olup akvaryumculuk sektörünün ilgili akademik çevre ve kamu kuruluşlarıyla birlikte çalışmasının büyük faydalar getireceği kanısına varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: İstanbul, Akvaryum İşletmeleri, Anket, Analiz.

Üzüm Çekirdeği Ürünlerinin Su Ürünleri İşleme Teknolojisinde Kullanımı

Serhan Mantoğlu¹, Onur Karadal², Betül Güroy¹, Derya Güroy², Ufuk Çelik³

¹ Yalova Üniversitesi, Armutlu Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme Bölümü, Yalova

² Yalova Üniversitesi, Armutlu Meslek Yüksekokulu, Su ürünleri Bölümü, Yalova

³ Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü, İzmir
Sorumlu yazar e-posta: serhanmantoglu@gmail.com, serhan.mantoglu@yalova.edu.tr

Su ürünleri, insan hayatında beslenme açısından önemli bir besin grubu olarak sınıflandırılmıştır. Balık eti iyot ve selenyum gibi esansiyel elementlerin tek kaynağıdır. Hamilelik döneminde bebeklerin beyin ve retina gelişiminde önemli role sahip olan taurin içermesinden dolayı da ayrı bir öneme sahiptir. Su ürünleri gibi bozulmaya çok duyarlı gıda ürünlerinin ya iyi bir raf ömrüne sahip olması ya da hemen tüketiciye sunulması gerekmektedir. Bu nedenle, raf ömrünü uzatma çalışmaları son yıllarda önem kazanmıştır.

Su ürünleri, kas yapısından dolayı oksidatif reaksiyonlara karşı oldukça duyarlıdır. Yağlı balıklar, yüksek miktarda çoklu doymamış yağ asidi içerir. Dondurarak depolama boyunca, yağlı balık kaslarında yoğun şekilde oksidasyon meydana gelir ve bunun sonucunda kas işlevselliği azalır. Lipit oksidasyonunun hızı ve seviyesi balık türüne, dondurma prosesi öncesindeki tazeliğine, kas türüne, koruma metotlarına ve depolama şartlarına bağlıdır. Son yıllarda, lipit oksidasyonunu ve sağlığa zararlı etkilerini kontrol etmek için antioksidan kullanımı yaygınlaşan bir teknik haline gelmiştir. Bu sebeple, gıda sanayinde hem sentetik hem de doğal antioksidanlar kullanılmaktadır. BHT (Butilhidroksitoluen) ve BHA (Butilhidroksianisol) gibi sentetik antioksidanlar oksidasyonu önleme ya da geciktirme konusunda etkili olsa da, gıdalarda sentetik antioksidanların sağlığa zararlı olabilecek etkileri gündemdedir. Bu nedenle, sentetik antioksidanlar yerine doğal antioksidanların tercih edilmesi üzerine genel bir talep mevcut olup sentetik antioksidan yerine doğal antioksidanların kullanımı yaygınlaşmaya başlamıştır.

Üzüm (*Vitis vinifera*) yetiştiriciliği ve işleme teknolojisi ülkemizde ve dünyada birçok ülkede önemli bir alandır. Üzüm çekirdeği ürünleri, üzüm suyu ve şarap üretiminden meydana gelen posadaki çekirdeklerden üretilir ve endüstriye değer katar. Bu durum ayrıca atıkların ortadan kaldırılmasına da yardımcı olur. Üzüm çekirdeği, gıda endüstrisinin bir yan ürünü olmasına rağmen fenolik içeriğine bağlı olarak ucuz ve doğal bir antioksidan kaynağı oluşturur. Üzüm çekirdeği unu ise çekirdek yağı üretimi sırasında elde edilmektedir. Üzüm çekirdeği ürünleri palamut (*Sarda sarda*), kolyoz (*Scomber japonicus*), Avrupa deniz levreği (*Dicentrarchus labrax*), gökkuşuğu alabalığı (*Onchorynchus mykiss*) ve gümüş sazan (*Hypophthalmichthys molitrix*) gibi türlerin lipit oksidasyonu üzerine olan etkileri araştırılmıştır. Bu bilgiler ışığında, su ürünleri işleme teknolojisinde üzüm çekirdeği ürünlerinin kullanımı ve bu ürünlerin oluşturduğu etkilerin tespit edilmesi bu çalışmanın amacını oluşturmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Su Ürünleri, Lipit Oksidasyonu, Bozulma, Üzüm Çekirdeği, İşleme Teknolojisi

Paslı Çiklitlerde (*Iodotropheus sprengerae*) Larval ve Prejüvenil Gelişim Evrelerinin Belirlenmesi

Onur Karadal¹, Gürel Türkmen², Derya Güroy¹

¹Yalova Üniversitesi, Armutlu Meslek Yüksekokulu, Su Ürünleri Bölümü, 77500, Armutlu, Yalova

²Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü, 35100, Bornova, İzmir

Sorumlu yazar e-posta: onurkaradal@yalova.edu.tr

Giriş: Balık türlerinde larval gelişimin tanımlanması birçok unsur açısından oldukça önemlidir. Mbuna türlerinde erken larval evrelerin tanımlanması diğer çiklit türleriyle olan akrabalık ilişkilerini de ortaya koymaktadır. Ayrıca su ürünleri yetiştiriciliğindeki potansiyel türlerin kültüre alınmadan önce ekolojik morfolojik ve biyolojik özelliklerinin iyi bilinmesi gereklidir. Bu amaçla paslı çiklit türünün larval gelişiminin araştırılması süs balıkları yetiştiriciliği açısından yararlı bir çalışmadır.

Gereçler ve Yöntemler: Bu çalışmada, paslı çiklit (*Iodotropheus sprengerae*) türünün larval ve prejüvenil gelişim evreleri araştırılmıştır. Balıklardan kusturma yöntemiyle yavru ve yumurtalar elde edilmiş ve yapay yavruluklara stoklanmıştır. Daha sonra binoküler stereo mikroskopta yumurtalar günlük olarak incelenmiş ve besin keselerini tüketip yavru formuna gelene kadar mikroskobun bağlı olduğu, mikro fotoğraf aparatı ile fotoğrafları çekilmiştir. Ayrıca her türden 10 adet örnek alınarak dijital kumpas ile boy ve çap ölçümü, 0,1 mg duyarlı analitik terazi ile ağırlık ölçümü yapılmıştır.

Bulgular: Paslı çiklitlerde ortalama yumurta ağırlığı $19,66 \pm 0,29$ g, ortalama yumurta çapı $1,36 \pm 0,01$ cm ve ortalama yumurta boyu $2,15 \pm 0,01$ cm olarak tespit edilmiştir. Embriyo aşamasında ise yumurtanın döllemesi ve tek bir hücre olan zigotun oluşması ilk gün olarak kabul edilmiştir. Daha sonra bölünme (klevaj) evreleri başlayarak koryon zarı içerisindeki yumurta bölünmüştür. Larval gelişimin 2. gününde gastrula evresi başlamıştır. Bu evrede kafa ve kuyruk oluşumu başlamaktadır. 5. günde gözlenme meydana gelmiş ve faringula evresine geçilmiştir. İlk haftanın sonunda koryon zarı yırtılarak yumurta açılmış ve baş, omurga ve kuyruk taslakları serbest kalmıştır. 8. günde solungaçlar ve çene gelişimi başlamıştır. Yaklaşık 2 haftanın sonunda larva besin kesesini gitgide tüketmeye devam etmiştir. Son olarak pelvik yüzgeçler gelişmeye başlamıştır ve tamamen gelişimleri 16. güne kadar devam etmiştir. Larval gelişim paslı çiklitlerde 19 gün sürmüştür. Yavru formuna ise yaklaşık 3-5 gün içerisinde erişmişlerdir.

Sonuç ve Tartışma: Cichlidae gibi büyük familyalarda türlerin larval gelişim safhaları arasında da farklılıklar bulunmaktadır. Daha önceki yapılan çalışmalarda, *Cichlasoma dimerus* larvalarının 8. günde serbest yüzmeye başladıkları bildirilmiştir. Diskus (*Symphodon discus*) larvalarının 3. günde ağzlarının tamamen açılarak dışarıdan besin takviyesi yapılabileceğini belirtilmiştir. Melek balıklarının (*Pterophyllum scalare*) ise 3-4 gün içerisinde aktif yüzmeye geçtikleri bulunmuştur. Bu çalışmada ele alınan paslı çiklitlerde bahsi geçen tüm bu evreler daha uzun sürede tamamlanmaktadır. Dolayısıyla bu türün, kıyaslanan diğer çiklitlere göre yumurtadan daha geç çıkması, serbest yüzmeye evresine daha uzun sürede geçmesi ve besin keselerini daha yavaş tüketmeleri gibi özelliklere sahip oldukları görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Larval gelişim, Süs balıkları, Cichlidae, Mbuna, Paslı çiklit

Teşekkür: Bu çalışma, Onur Karadal tarafından Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nde hazırlanan doktora tezinden türetilmiştir.

Adıyaman İli Akuakültürün Ekonomik Durumu

Timur Demir¹, Volkan Kızak², Özkan Özbay¹, Selahattin Gürçay¹

¹*Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Elazığ.*

²*Munzur Üniversitesi Su Ürünler Fakültesi, Tunceli.*

Sorumlu yazar e-posta: tidem23@gmail.com

Akuakültür, Dünya’da ve Türkiye’de en hızlı büyüyen sektörlerden biridir. Türkiye’de deniz ve iç su yetiştirme işletmesi olarak, (baraj, göl ve göletlerde) ortalama 479 bin ton/yıl kapasitesine sahip 2377 adet tesis bulunmaktadır (TUIK, 2015). Adıyaman ilindeki baraj göllerinin taşıma kapasitesinin belirlenip, sürdürülebilir yetiştiricilik için uygun potansiyel alanların değerlendirilmesi, yüksek gelir elde edilmesi açısından giderek yaygınlaşan bir üretim alanıdır. Bu çalışmada, Adıyaman ilinde akuakültürün son durumu araştırılmıştır.

Türkiye’nin Güney Doğu Anadolu Bölgesinde yer alan Adıyaman, akuakültürde son yıllarda hızlı bir gelişme gösterdiği söylenemez. 2000 yılında 62 ton olan alabalık üretimi, 2005 yılında 72 ton, 2010 yılında 2522 tona yükselmiş, 2015 yılında ise 409 ton olarak kaydedilmiştir. Adıyaman ilinde faaliyette bulunan su ürünleri yetiştiriciliği yapan 22 işletme 5306 ton/yıl proje kapasitesine sahiptir. Yetiştiriciliği yapılan gökkuşağı alabalığının 2015 yılında Adıyaman iline ekonomik katkısı yaklaşık 3 milyon TL olmuştur. Yetiştiricilik kapasiteleri dikkate alınıp, uygun potansiyel alanların değerlendirilmesi durumunda, Gökkuşağı alabalığı üretimini artırmak mümkündür. Son yıllarda akuakültürün çevresel etkileri tartışılmaktadır. Sucul ekosisteme zarar vermeyen akuakültürün, sürdürülebilir yetiştiricilik için çevresel etkilerinin izlenmesi önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Akuakültür, Gökkuşağı alabalığı, Ekonomi, Yetiştiricilik.

Su Ürünlerinde Bazı Mekanizasyon Uygulamaları

Ünal Öz

Sinop Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Temel Bilimleri Bölümü, Sinop

Sorumlu yazar e-posta: unaloz@sinop.edu.tr

Dünyamızın en temel sorunlarından birisi olan hızlı nüfus artışı sonucunda gıda üretiminin yetersiz kaldığı günümüzde, insanların sadece doyurulmasının değil, aynı zamanda dengeli bir şekilde beslenmesinin de önemli bir konu olduğu anlaşılmıştır. Özellikle hayvansal protein temininde hem sağlıklı, hem de besleyici olan et kaynağı bakımından su ürünleri en önemli grubu oluşturur. Su ürünleri ve balıkçılık konusunda yapılması gerekenlere bakıldığında, su ürünlerinde çağın karakteri olan teknolojiye yararlanılarak süratle mekanize olunması gerektiği sonucuna varılmaktadır. Entansif ve ekstansif üretimde büyük önem taşıyan otomasyon; zaman, maliyet ve kalite yönünden büyük kazançlara neden olmaktadır. Balık avcılığında, su ürünlerinin yetiştiriciliğinde ve elde edilen ürünlerin işlenmesinde bağımsız veya birbirleriyle entegre olmuş makine ve sistemlerinin bir amaca yönelik, belirli bir programda çalıştırılmasına mekanizasyon adı verilmektedir. Tarım sektöründe olduğu gibi, su ürünleri sektöründe de mekanizasyon, çok önemli ve yararlıdır.

Bu derlemede; bazı mekanizasyon uygulamalarından “ Canlı Balık İletim ve Sınıflama Mekanizasyonu (Aktarma araçları, balık pompaları, canlı balık iletim asansörleri, canlı balık sınıflama makineleri) ” ve “ Su Kalitesini İyileştirme Mekanizasyonu (Mekanik filtreler, gravitasyon filtreler, biyolojik filtreler, kimyasal filtreler, suların dezenfeksiyonu, havalandırma, sudaki gazların giderilmesi) ” konularında bilgi verilmesi amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Su ürünleri, Mekanizasyon

Akvaryum Sistemlerinde Akrilik Materyal' in Kullanım Özellikleri Konusunda Bir Derleme

Ünal Öz¹, Meryem Öz¹, Dilek Şahin², Zafer Karşlı², Orhan Aral¹

¹Sinop Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Sinop

²Sinop Üniversitesi, Meslek Yüksekokulu, Sualtı Teknolojisi Programı, Sinop
Sorumlu yazar e posta: unaloz@sinop.edu.tr

Büyük akvaryumların yapımında ve özellikle sualtı tüneline sahip akvaryum sistemlerinde yaygın olarak kullanılan materyal, akrilik (PMMA: polimetilmetakrilat) olarak da bilinen takviyeli plastik malzemelerdir. Özellikle cam gibi malzemeler ile kıyaslandığında, bu malzemenin avantajlı yönleri oldukça fazladır. Optik özellikleri ile ısı özellikleri bakımından sucul ortamın sergilenmesindeki uygunluğu, dayanıklılığı, hafifliği, üretim ve kurulum aşamalarında ve bakımına yönelik işlemlere uygunluğu vb. özellikleri avantajlı yönleri arasındadır. Bunun yanı sıra teknolojik gelişmelere bağlı olarak günümüzde ilerlemeler kaydedilse de; sertifikalı üretici firmaların sayıca eksikliği ve ürün maliyetinin yüksek oluşu gibi dezavantajlı yönleri de bulunmaktadır. Günlük hayatın baskısından uzaklaşıp, binlerce türün doğal hayatlarının seyredilebileceği muhteşem bir görseelliğin cazibesi, her yıl binlerce ziyaretçiyi sualtı tünel akvaryumlarına çekmektedir. Bu yönünün dışında araştırma ve eğitim amacıyla da kullanılabilen bu yapıların kurulumu ve bakımının yürütülebilmesi ciddi bir disiplin gerektirmekte ve önemli bir ticaret hacmi oluşturmaktadır.

Bu derlemede; dikkate değer bir kullanım oranına sahip ve sektörün ilerlemesine bağlı olarak artan ihtiyaçların karşılanmasına yönelik birçok araştırmaya da konu olmuş akrilik malzemesi hakkında bilgi verilmesi; bu kapsamda, termoplastikler sınıfında yer alan akrilik materyalin tanımı, üretim aşamaları, sahip olduğu fiziksel ve kimyasal özellikleri, akvaryum sistemlerinde kullanımının tarihsel gelişimi, avantajlı ve dezavantajlı yönleri hakkındaki bilgilerin derlenmesi amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Büyük akvaryum sistemleri, Sualtı tünel akvaryum, Akrilik

Sinop Balıklarının Ağır Metal Birikimleri ve Sağlık Riski Değerlendirmesi

Levent Bat¹, Elif Arıcı¹, Ayşah Öztekin¹

*¹Sinop Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, Sinop
Sorumlu yazar e-posta: leventbat@gmail.com*

Ağır metal seviyelerinin balıklarda tespiti, ilgili ulusal ve uluslararası mevzuatlar gereği izin verilen konsantrasyon miktarlarının üzerinde olup olmadığının ve etkilerinin belirlenmesi önem arz etmektedir. Bu amaçla daha öncesinde yapılmış çalışmaların sonuçları göz önüne alınarak, elde edilen bilgilerden yeni kriterler oluşturulmuştur. İnsan sağlığına zararlı etkilerinden dolayı ağır metallerin gıdalarda bulunması gereken miktarları belli limitlerle sınırlandırılmıştır. Bu durum Avrupa Parlamentosunu 2008/56/EC Direktifi ve Konseyin 17 Haziran 2008 tarihinde Deniz Çevresi Politikaları alanında yayımladığı eylem çerçevesi (Deniz Stratejisi Çerçeve Direktifi) tarafından da denizlerin ekolojik kalite ve bütünlüğü korumak ve eski haline getirilerek 2020 yılına kadar İyi Çevresel Durumun (İÇD) sağlanması için geliştirdiği zorunluluktur. Deniz Stratejisi Çerçeve Direktifinde, İyi Çevresel Durumun başarısının değerlendirilmesi, biyotadaki tehlikeli maddelerin varlığı Tanımlayıcı 8 (Kirleticilerin konsantrasyonları kirlilik etkisi vermeyecek düzeydedir) ve Tanımlayıcı 9 (İnsanların tükettiği balıklarda ve diğer su ürünlerindeki kirleticiler topluluk mevzuatları ya da diğer ilgili standartlar tarafından belirlenen seviyeleri geçemez) maddeleri altında ilgili kriterleri ve göstergeleri temsil etmektedir.

Bu derleme balıkçılığın önemli boyutlarda yapıldığı Sinop'tan yakalanan balıklardaki ağır metal birikimleri ve sağlık risk değerlendirilmesi mevcut literatürler ışığında yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ağır metal, Karadeniz, Sağlık riski

Bir Gökkuşáğı Alabalığı İşletmesinde Görülen *Serratia fonticola* Enfeksiyonu ve Etkenin Mikrobiyal İdentifikasyon Sistemi İle Tanımlanması

Soner Savaşer,¹ Seyit Aydın,² Ufuk Akçimen,¹ Abdulkadir Çiltaş³

¹Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Eğirdir / Isparta

²Kastamonu Üniversitesi Rektörlüğü, Kastamonu

³Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, ERZURUM

Sorumlu yazar e-posta:sonersavaser@yahoo.com

Giriş: Ülkemizde balık yetiştiriciliği birçok sektörden daha hızlı gelişmektedir. Bu gelişmeye paralel olarak hastalık riski de yeni patojenler ve patojenlerin dirençlerinin artmasıyla devam etmektedir. Bakteriyel balık hastalıklarını teşhis edebilmek için konvansiyonel metotların yanı sıra moleküler teknikler de kullanılabilir. Moleküler tekniklerden olan bakterilerin yağ asidi profiline göre tanımlanması da, oldukça güvenilir ve süratle netice alınabilen metotlardan birisidir. Bu çalışmada Isparta Bölgesindeki bir alabalık işletmesinden izole edilen *Serratia fonticola* kültürlerinin konvansiyonel metotlarla ve yağ asidi profiline göre tanımlanması gerçekleştirilmiştir.

Gereçler ve Yöntemler: Bakteriyel üretim ve izolasyon için; Tryptone soy broth (TSB) (Merck), Tryptone soy agar (TSA) (Merck), Endo agar (Merck) ve Shotts-Waltman agar (SWA) kullanılmıştır. Antibiyogram test çalışmalarında Müller Hinton agar (Merck) kullanılmıştır.

Külürel tanımlama, konvansiyonel biyokimyasal testler ve yağ asitleri profiline göre MIS (Mikrobiyal İdentifikasyon Sistemi) sistemi ile gerçekleştirilmiştir.

Bulgular: Enfekte balıkların dalak ve böbreğinde hemoraji ve büyüme, karaciğerde solgunluk görülmüştür. Ayrıca renkte kararma, gözde hemoraji, gibi klinik belirtiler dikkati çekmiştir. Gram (-), hareket (+), oksidaz (-), katalaz (+), fermentatif ve *coccobasil* formundaki izolatların biyokimyasal test sonuçları; indol üretimi (-), nitrat indirgeme (+), jelatin kullanımı (-), sitrat kullanımı (+), MR (-), VP (+), KCN (+), O 129 (-), ONPG (-), DNA'z (-), eskulin hidrolizi (+), TDA (+), FDA (-), % 5 tuzda üreme (+), TSI (AL/AL), H₂S üretimi (-) gaz üretimi (-), glukoz, laktoz, inositol ksiloz, galaktoz kullanımı (-) olarak tespit edilmiştir. MIS (Mikrobiyal İdentifikasyon Sistemi) sistemi ile de tanımlamaya yönelik olarak izolatların yağ asidi profilleri çıkarılmıştır. Etken karşı norfloksasin, sulfametoksazol+trimetoprim, gentamisin ve enrofloksasin'in etkili olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç ve Tartışma: İşletmeden izole edilen hastalık etkeni, fenotipik ve biyokimyasal test sonuçlarına göre *Serratia fonticola* olarak tarif edilmiştir. İzolatın yağ asidi profili de, MIS (Mikrobiyal İdentifikasyon Sistemi) sistemi ile % 100 doğrulukla *Serratia fonticola* olarak belirlenmiştir. Böylece hem biyokimyasal ve hem de moleküler teşhis sonuçları ile bakteri tanımlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Gökkuşáğı alabalığı *Serratia fonticola*, Mikrobiyal identifikasyon, Yağ asit profili

Teşekkür: Bu çalışma TAGEM tarafından desteklenen 'Gökkuşáğı Alabalığında Ekonomik Kayıplara Neden Olan Bakteriyel Hastalıkların Tedavisinde Uygun Kemoterapötiklerin Tespitinin Araştırılması Projesi' kapsamında gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya destek veren TAGEM'e ve SAREM personeline teşekkür ederiz.

Düzce İli, Melen Havzasında Bulunan Nesli Tehlike Altındaki Mini İnci Balığı Türü: *Phoxinus strandjae* (Drensky, 1926)

İlkay Yiğit¹, Deniz Yağhoğlu²

¹ 2Düzce Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Düzce, Türkiye

²Düzce Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Düzce, Türkiye

Sorumlu yazar e-posta: ilkay_yigit_93@hotmail.com

Giriş: Türkiye balıkları üzerine ilk çalışma 1956 yılında Richardson (1856) tarafından yapılmıştır. Fakat ilk kapsamlı çalışma Deveciyan'ın (1915) "Balık ve Balıkçılık" adlı eseri kabul edilmektedir (Kuru, 2004). Hanko (1924) tarafından Orta Anadolu bölgesinden 27 balık tür ve alttürünün saptanmasından sonra, 1937 yılında İstanbul Hidrobiyoloji araştırma enstitüsünün kuruluşuna kadar hiçbir çalışmaya rastlanmamaktadır. Anadolu'daki türlerin biyolojik özelliklerine ait halen sınırlı sayıda çalışma bulunmakta, birçok türün yaşama alanlarının sınırları ve türlerin sistematik ayrımı konusunda belirsizlikler sürmektedir. Yakın zamana kadar sadece Türkiye'nin Trakya bölgesinde ve Bulgaristan'da çok sınırlı bir bölgede varlık gösterdiği bilinen *Phoxinus strandjae*'nin Melen Havzası ve çevresindeki akarsularda bol miktarda bulunduğu yapılan çalışmada tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada türün IUCN, red list statüsünün daha kapsamlı çalışmalarla tekrar değerlendirilmesi gerektiği ortaya konulmuştur.

Gereçler ve Yöntemler: Çalışma 16-17 Ekim 2015 tarihinde Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü XI. Bölge Müdürlüğüne bağlı Düzce Şube Müdürlüğü tarafından desteklenen "Düzce İli Ekosistem, Fauna ve Flora İzleme İş'i" kapsamında örnekleme yapılan alanlarda tespit edilen bireylerin incelenmesiyle ortaya koyulmuştur. Örnekleme akarsularda belirlenen 5 metrelik hat boyunca elektroşok cihazı kullanılarak tarafımızca gerçekleştirilmiştir.

Bulgular: Çalışmada Melen Havzası ve çevresinde bulunan 6 farklı akarsudan (Asarsu Deresi, Çayağzı Deresi, Değirmendere, Sarmadere, Çakbelit deresi, Küçük Melen) türe ait 159 adet birey elde edilmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Yakın zamana kadar sadece Türkiye'de Trakya ve Bulgaristan'da çok sınırlı bir bölgede varlık gösterdiği bilinen *P. strandjae*'nin Sac ve Özuluğ (2015) tarafından yapılan çalışmada Anadolu'da bağımsız havzalarda bulunduğu ve koruma statüsünün daha düşük seviyelerde değerlendirilmesi gerektiği önerilmiştir. Yapmış olduğumuz bu çalışma önceki çalışmayı destekler durumdadır. Tür, Dünya Doğa ve Doğal Kaynakları Koruma Birliği (IUCN) kırmızı listesinde nesli tehlike (EN) seviyesinde olarak kayıtlıdır. *P. strandjae* Düzce İli Melen havzası içerisinde ve çevresindeki akarsularda yoğun olarak dağılım göstermektedir. Bu çalışmada türün IUCN, red list statüsünün daha düşük seviyelerde değerlendirilmesinin daha uygun olacağı ve yeni tehdit durumunun belirlenmesine yönelik daha kapsamlı çalışmaların yapılması gerektiği önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Phoxinus strandjae*, Tehdit altındaki tür, Düzce, Melen Havzası

Teşekkür: Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Gen. Müdürlüğü (9. Bölge Müd.) Düzce Şube Müdürlüğü'ne teşekkürlerimizi sunarız. Çalışma İlkay Yiğit'in Yüksek Lisans Tezinin bir parçası olarak aynı zamanda Düzce Üniversitesi BAP- 2016.05.01.495 nolu proje tarafından desteklenmiştir.

Karacaören-I Baraj Gölü'nde (Burdur-Türkiye) Siraz Balığı (*Capoeta antalyensis*) Avcılığında Solungaç Ağı Seçiciliği

Mehmet Cilbiz¹, Fatma Banu Yalım²

¹ Eğirdir Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Isparta

² Akdeniz Su Ürünleri Araştırma, Üretim ve Eğitim Enstitüsü Müdürlüğü, Antalya
Sorumlu yazar e-posta: mehmetcilbiz@hotmail.com

Giriş: Bu çalışma, Karacaören-I Baraj Gölü'nde Siraz Balığı (*Capoeta antalyensis* Battalgiç, 1944) avcılığında kullanılan solungaç ağlarının seçicilik özelliklerinin araştırılması amacıyla yürütülmüştür. Siraz Balığı, 2015 yılı TÜİK verilerine göre 695 ton'luk üretimle Türkiye'de en fazla avlanan içsu balıkları arasında 7. sırada yer almaktadır. Avcılığında minimum av boyu yasağı bulunmasına karşın, bu güne kadar *C. antalyensis*'in avcılığında kullanılan solungaç ağlarının seçiciliği üzerine herhangi bir çalışma yapılmamıştır.

Gereçler ve Yöntemler: Saha çalışması Karacaören-I Baraj Gölü'nün 2 farklı istasyonunda Temmuz-2013 ve Haziran-2014 döneminde aylık olarak gerçekleştirilen 24 operasyonla gerçekleştirilmiştir. Avcılık çalışmalarında her birisi 100 m uzunluğunda olan 3.2, 4, 5, 6, 7, 8 ve 9 cm göz açıklıklarındaki monofilament solungaç ağları kullanılmıştır. Avlanan balıkların total boyları 1 mm hassasiyetli ölçüm tahtası ile belirlenmiştir. Seçicilik parametrelerinin belirlenmesinde SELECT metot kullanılmıştır. Elde edilen veriler RStudio (versiyon 1.0.136) bilgisayar programı ile Millar (2010, 2011) tarafından geliştirilen fonksiyonlar kullanılarak analiz edilmiştir. Program SELECT metodunu esas alan 5 farklı modele (*normal location, normal scale, log-normal, gamma ve bi-lognormal*) ait parametreleri hesaplayabilmektedir.

Bulgular: Avcılık denemelerinde boyları 10.5-36.0 cm aralığında olan toplam 251 adet Siraz Balığı yakalanmıştır. Avin % 39.0'unu yakalayan 4 cm göz açıklığındaki ağ en verimliyken, % 0.4'ünü yakalayan 9 cm göz açıklığındaki ağ en verimsiz olmuştur. En düşük sapmayı veren *bi-lognormal* modelin parametreleri $k_1:2.71$, $k_2:0.13$, $k_3:3.61$, $k_4:0.51$ ve $c:2.22$ olarak bulunmuştur. Bu modele göre 3.2, 4, 5, 6, 7, 8 ve 9 cm göz açıklığındaki ağların model boyları ve yayılım değerleri sırasıyla 14.84 (2.11), 18.55 (2.64), 23.19 (3.30), 27.83 (3.96), 32.46 (4.62), 37.10 (5.28), 41.74 (5.93) olarak tahmin edilmiştir. Kolmogorov-Smirnov testi sonuçlarına göre; 7→8, 7→9 ve 8→9 cm göz açıklığı dışındaki tüm karşılaştırmalarda avın boy frekans dağılımları arasında farklılık bulunmuştur.

Sonuç ve Tartışma: Sonuç olarak monofilament solungaç ağlarının Karacaören-I Baraj Gölü'nde Siraz Balığı avcılığında oldukça seçici olduğu görülmüştür. Ülkemizde ticari su ürünleri avcılığını düzenlemekte olan 2016/35 nolu tebliğe göre Siraz Balığının minimum av boyu 20 cm'dir. Bu kapsamda Karacaören-I Baraj Gölü'ndeki Siraz Balığı stoğunun sürdürülebilirliğinin sağlanabilmesi için, avcılığında 5 cm göz açıklığının altındaki solungaç ağlarının kullanılmaması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Siraz balığı, *Capoeta antalyensis*, seçicilik, SELECT Metot, Karacaören-I Baraj Gölü

Teşekkür: Bu çalışma, T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü tarafından, TAGEM/HAYSUD/2013/A11/P-02/7 proje numarası ile desteklenmiştir.

Nano Yapılar ve Balık Kalitesi Üzerindeki Potansiyel Kullanımı

Gülgün F. Ünal Şengör, Zafer Ceylan

İstanbul Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, İşleme teknolojisi Anabilim Dalı, Laleli/İstanbul
Sorumlu yazar e-posta: sengor@istanbul.edu.tr

Nanoteknoloji, endüstrinin birçok alanında olduğu gibi (tıp, eczacılık, otomotiv, v.b) gıda endüstrisinde de tarımsal ve hayvancılık ürünlerinin işlenmesi, paketlenmesi ve gıda güvenliğinin izlenmesi bakımından bu yüzyılın potansiyel ihtiyaç duyduğu önde gelen ve gelişmekte olan bir uygulamadır.

Nanoteknolojinin işlenmiş su ürünlerinin paketlenmesinde kullanımı, su ürünleri tazeliğinin korunması, gıdanın izlenebilirliği ve raf ömrünün artırılmasında etkin rol oynayabilmektedir. Bu bağlamda; nanolifler, nanopartikuler, nanoemulsiyonlar taze veya işlenmiş balık ve balıktan elde edilen ürünlerde (fish finger gibi) kullanılabilir. Bu nano yapılar ürünün duyuusal özelliklerini korurken aynı zamanda ürünün stabilitesini artırmaktadır.

Günümüzde gıda muhafazası için direk koruyucu özellikteki materyalin polimer içine eklenmesiyle oluşturulan nano yapılar ile üretilen ambalajlar da gıda muhafazası için potansiyel oluşturmaktadır. Bu makalede, nano yapıların balık işleme ve paketlenme teknolojisinde uygulanmasına dayalı araştırmalara ve sonuçlarına yer verilmiştir. Yakın gelecekte ülkemizde taze ve işlenmiş su ürünleri kalitesinin korunması, gıda güvenliğinin izlenmesi ve raf ömrünün uzatılmasında nano yapıların yaygın kullanılması beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Balık, Nano yapılar, Nanolif, Nanopartikül, Nanokompozit, Kalite

Spirulina (Arthrospira platensis) Unu veya Taze Spirulina Biyokütle İçeren Kurabiyelerin C-Fikosiyenin İçeriğinin Belirlenmesi

Betül Güroy¹

¹Yalova Üniversitesi, Armutlu Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme Bölümü, 77500, Armutlu, Yalova
Sorumlu yazar e-posta: betulguroy@yahoo.com.tr

Giriş: Bu çalışmada, taze Spirulina biyokütlesi veya Spirulina tozu içeren kurabiyelerin kalitesi değerlendirilmek üzere fikosiyenin içeriği incelenmiştir. Taze Spirulina biyokütlesi veya Spirulina tozu, kurabiyelere %7 ve %14 olmak üzere 2 farklı seviyede eklenmiştir. Spirulina içermeyen kurabiye ise kontrol grubu olarak hazırlanmıştır.

Siyanobakteriden elde edilen ve doğal mavi renkli bir pigment olan fikosiyenin (C-PC), floresan özellikten dolayı, sitometri, bağışıklık ve doku kimyası çalışmalarında floresan prob olarak kullanılmakta, ayrıca antioksidan ve radikal uzaklaştırıcı etkisinden dolayı da besleyici ve tedavi edici olarak kullanılmaktadır. Fikosiyenin maliyeti saflık oranına bağlı (A_{620} / A_{280}) değişmektedir. Gıda sınıfı fikosiyenin (saflık 0.7'den yüksek) maliyeti 0.13 ABD \$ mg-1 civarındayken, analitik derece (saflık 4.0'dan yüksek) maliyeti 15 US \$ mg-1 kadar yüksek olabilir (Chaiklahan ve diğ. 2011).

Bu araştırma Türkiye’de Spirulina üretiminin yaygınlaşması ve geleneksel gıdalar ile tüketim potansiyelinin ortaya konması amacıyla yürütülmüştür.

Gereçler ve Yöntemler: Çalışmada kullanılan Spirulina, Yalova Üniversitesi Armutlu Meslek Yüksekokulu Alg Kültür Birimi’nde üretilmiştir. 45 mikron’luk plankton bezi ile hasat edilen *Arthrospira platensis* şebeke suyu ile yıkandıktan sonra süzülüş ve elde edilen ürün “Taze Spirulina Biyokütle” olarak adlandırılmıştır. Taze biyokütle - 60 °C’de freeze-drier cihazı ile dondurularak kurutulmuş ve “Spirulina unu” elde edilmiştir. Kontrol kurabiye; buğday unu, mısır nişastası, yumurta, şeker, kabartma tozu, vanilin ve tereyağ ihtiva etmiştir. Deneme kurabiyelerine ise; hamur ağırlığının %7’si ve %14’ü oranında taze Spirulina biyokütlesi veya Spirulina tozu ilave edilmiştir.

Tüm örneklerde fikosiyenin içeriği, Bossiba ve Richmond, (1979)’a göre modifiye edilerek yapılmıştır. % Fikosiyenin = $[A(620) \times 10 \times 100] / [3,39 \times \text{sample (mg)} \times (\% \text{ kuru madde})]$ Saflık oranı = $A(620) / A(280)$ eşitliği ile Antelo ve diğ. (2010)’ a göre analiz edilmiştir. Fikosiyenin konsantrasyonu (mg/mL) = $[A(615) - 0.474 \times A(652)] / 5.34$ eşitliği ile belirlenmiştir (Bennett and Bogorad 1973). Fikosiyenin verimi (mg/g) = $[C-PC \text{ (mg/mL)} \times \text{çözücü hacmi (mL)}] / [\text{kuru biyokütle (g)}]$ eşitliği ile hesaplanmıştır (Silveira et al 2007).

Bulgular:Kontrol grubunda fikosiyenin tespit edilememiştir. Spirulina içeren gruplar arasında en düşük fikosiyenin içeriği %0.54 ve en yüksek %1.23 olarak tespit edilmiştir. Spirulina unu içeren gruplarda daha yüksek fikosiyenin saflığı tespit edilmiştir. %7 Spirulina unu içeren kurabiyeler 22.22mg/g fikosiyenin verimliliği ile daha başarılı bulunmuştur

Sonuç ve Tartışma: C-phycocyanin, Spirulina'daki en yüksek miktardaki fikobiliproteindir ve Spirulina'nın kuru ağırlığının% 20'sini oluşturabilir. Bu çalışmada %30 fikosiyenin içeren Spirulina unu -60 °C’de dondurularak kurutma yöntemi ile elde edilmiştir. % 14 taze Spirulina biyokütlesi içeren kurabiyeler fikosiyenin verimi, içeriği ve konsantrasyonu bakımından, Spirulina unu içeren kurabiyeler ile benzerlik göstermiştir. Spirulina unu 4.1 saflık oranına sahip olduğu tespit edilmiş olup, kurabiyelerde 0.21 ve 0.26 saflık oranı elde edilmiştir. Taze Spirulina biyokütlesi ile ise 0.12 ve 0.18 saflık oranı belirlenmiştir. Farklı oranlar üzerinde araştırmalara ve detaylı analiz sonuçlarına ihtiyaç duyulmakla birlikte, Spirulina unu veya biyokütlesi aynı oranlarda kurabiyelere katıldığı için Spirulina unu ile daha yoğun bir yeşil renk ve fikosiyenin kalitesine ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Taze Spirulina Biyokütle, Spirulina Unu, Fikosiyenin, *Arthrospira platensis*

Teşekkürler: Bu çalışma, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü tarafından TAGEM 16/AR-GE/22 proje numarası ile desteklenmiştir

Karadeniz Kefal Avcılığında Hedef Dışı Av Oranları

Nazlı Kasapoğlu, Ayça Güven, Eyüp Çakmak, Ekrem Cem Çankırılıgil, Şirin Firidin

Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Trabzon

Sorumlu yazar e-posta: nazliktu@gmail.com; nazli.kasapoglu@tarim.gov.tr

Giriş: Hedef dışı av olgusu, üzerinde oldukça tartışılan ve yakın gelecekte de özellikle Avrupa Birliği'ne üye ülkelerin ve aynı zamanda ülkemiz gündeminde olacak bir kavramdır. Türkiye sularında şimdiye kadar yapılan çalışmalar ışığında hedef dışı av oranlarının oldukça yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından yayınlanan "4/1 numaralı Ticari Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen Tebliğ (2016/35)"de kefal balıklarından *Liza aurata* ve *Mugil cephalus* türlerinin yasal avlanma boyu 30 cm olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada Karadeniz'de ekonomik olarak değerlendirilen bu kefal türlerinde hedef dışı av oranları tahmin edilmeye çalışılmıştır.

Gereçler ve Yöntemler: Bu çalışmada örneklemeler Haziran 2014-Temmuz 2016 tarihleri arasında Karadeniz kıyısında yer alan 3 istasyonda (Hopa, Trabzon ve Sinop) aylık olarak gerçekleştirilmiştir. Örnekleri elde etmek için 50 mm ağ göz açıklığı, %50 donam oranına sahip ticari fanyalı (250 mm göz açıklığı) uzatma ağı kullanılmıştır. Av aracından çıkan ürünün ayrımı yapıldıktan sonra balıkçılar tarafından kasalanan türlerin her çekim için ayrı ayrı toplam ağırlıkları alınmıştır ve hedef dışı av örneklenmiştir. Elde edilen kefal balıkları teknenin limana yanaşmasından sonra en yakın laboratuvara getirilerek incelenmiştir. Hedef dışı av oranları belirlenmesinde, öncelikle Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen Tebliğde belirtilen boy yasakları dikkate alınmıştır. Araştırmada, tanımlayıcı istatistiklerden yararlanılarak ağdan çıkan balıkların boy sınıflandırması yapılarak her boy grubunun aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları hesaplanmıştır.

Bulgular: Yapılan araştırma sonucunda has kefal (*Mugil cephalus*) türü sadece Trabzon istasyonunda avlanmış olup hedef dışı av oranı sayıca %48, ağırlıkça %19 olarak hesaplanırken, aynı oran sarıkulak kefalde (*Liza aurata*) sayıca %55, ağırlıkça %37 bulunmuştur. Sarıkulak kefal türünde hedef dışı av oranı istasyonlara göre de ayrı ayrı hesaplanmıştır. Hopa istasyonunda hedef dışı av oranı sayıca %57, ağırlıkça %38 olarak hesaplanırken, Trabzon istasyonunda sayıca %59, ağırlıkça %41, Sinop istasyonunda ise hedef dışı av oranı sayıca ve ağırlıkça %0 bulunmuştur.

Sonuç ve Tartışma: Yasal avlanma boyu 30 cm olan kefal populasyonlarının Hopa ve Trabzon istasyonlarında daha küçük bireylerden oluştuğu gözlemlenmiştir. Sinop istasyonunda avlanan sarıkulak kefal örneklerinin boylarının 30 cm'den büyük olmasının sebebi olarak avlanma alanının derinliğinin fazla olması gösterilebilir. Elde edilen sonuçlara göre uzatma ağı ile avlanan kefal türlerinde hedef dışı av oranı oldukça yüksek bulunmuştur. Bu durum da hedef dışı avın az olarak bilindiği uzatma ağlarında aslında dikkate değer sonuçların çıktığını göstermektedir. 2019 yılında Avrupa Birliği tarafından getirilecek olan ıskarta avın karaya çıkarılma zorunluluğu uygulanmaya başlayacağından bu duruma yönelik olarak ülke balıkçılığının yönetim planı hazırlanmalı/gözden geçirilmeli/yenilenmeli ve alınacak önlemlerin (tüm türler için) bir an önce uygulamaya konulması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kefal, Karadeniz, Hedef dışı av

Teşekkür: Çalışma materyali; Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü bünyesinde yürütülen TAGEM/HAYSUD/2015/A11/P-01/4 numaralı "Doğu Karadeniz'de Dağılım Gösteren Bazı Kefal Türlerinin (*Mugil cephalus* ve *Liza aurata*) Kültür Özelliklerinin Belirlenmesi" adlı TAGEM projesinden elde edilmiştir.

Hedef Dışı Yakalanan Deniz Kuşlarının Rehabilitasyonu

Bilge Kaan Tekelioğlu¹ Mehmet Çelik² Mahmut Ali Gökçe⁴ Gökhan Gökçe³

¹Çukurova Üniversitesi, Ceyhan Veteriner Fakültesi, Klinik Öncesi Bilimler Bölümü, Adana

²Çukurova Üniversitesi, Ceyhan Veteriner Fakültesi, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Bölümü, Adana

³Çukurova Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü, Adana

⁴Çukurova Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü, Adana

Sorumlu yazar e-posta: ktekelioglu@cu.edu.tr

Deniz kuşları ve kaplumbağalar paragat avcılığında en çok yakalanan ve zarar gören hedef dışı avlana türler arasında yer almaktadırlar. Deniz kuşlarında en çok ölüm av araçları ile özellikle paragat ile yakalanıp boğulmaları yâda yuttukları iğnenin balıkçılar tarafından çıkartılırken ölümcül yara almaları sonucu oluşmaktadır. Yaralanan bu kuşlar ya daha fazla acı çekmelerini engellemek için uygun ötenazi yöntemleri kullanılarak hayatlarına son verilmeli yâda uygun şartlarda iyileştirme altına alınmalıdır ve ikincil virüs, bakteri, mantar enfeksiyon olasılıkları göz önünde bulundurulmalıdır. Deniz kuşları ile ilgili rehabilitasyon çalışmaları uzun zamandan beri dünya genelinde yapılan ancak ülkemizde deniz kuşları dışında kalan türler için rehabilitasyon çalışmaları mevcut iken av araçları ile zarar görmüş deniz kuşları için bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmada rehabilitasyona uygun deniz kuşlarının yaşatılabilmesi için uygulanacak yöntemler anlatılacaktır.

Deniz kuşlarının rehabilitasyonu sırasında; kuş ve uygulayıcının güvenliği için gerekli havlu, eldiven, taşıma kutusu gibi güvenlik ekipmanları, kuşun yaşama olasılığını arttırmak için oral serumlar ve elektrolit solüsyonları, vücut ısını korumak için hazır ısıtıcı jel ve sıcak su torbası, iğnenin yâda yabancı cismin çıkarılacağı girişimsel endoskopi ünitesine ihtiyaç duyulmaktadır. Ayrıca iyileştirme sırasında ikincil virüs, bakteri, mantar enfeksiyonlarının kontrolü ve tedavisi yapılmalıdır.

Deniz kuşlarında paragat avcılığı sırasında iğnenin gagadan takılması yâda yutulması şeklinde yaralanmalar tespit edilmiştir. Gagadan yaralanma iğnenin çıkarılarak kuşların kurtulması sağlanmış ve serbest bırakılmıştır. Bu türden yaralanmalar deniz kuşları için çoğunlukla hayati tehlike yaratmamaktadır. Ancak; iğnenin yutulduğu durumlarda, daha ciddi girişimsel uygulamalar gerekmektedir. İğneden kurtarılan kuş hayati tehlike içerisinde bulunabileceğinden acil rehabilitasyona alınması zorunludur.

Uluslararası Doğa Koruma Birliğinin (IUCN) kırmızı listesinde yer alan deniz kuşları türlerinin yaklaşık %29 nesli tükenme tehlikesi ile karşı karşıyadır. Bu sebepten deniz kuşlarının hedef dışı avının azaltılması önem kazanırken; yakalanan ve canlı kalana kuşların rehabilitasyonu da önem kazanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Deniz kuşları, Rehabilitasyon, Hedef dışı av, Vahşi yaşam hastalıkları

Küçük Ölçekli Balıkçılıkta Deniz Kuşu, Kaplumbağası ve Yunus Hedef Dışı Avı

**Gökhan Gökçe¹, Süleyman Özdemir², Oğuzhan Demir³, Uğur Özsandıkçı²,
Baybars Sağlamtimur³, Hüseyin Özbilgin³**

¹ Çukurova Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü, Adana

² Sinop Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü, Sinop

³ Mersin Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü, Mersin

Sorumlu yazar e-posta: gokceg@cu.edu.tr

Giriş: Küçük ölçekli balıkçılık en yoğun yapılan balıkçılık türüdür. Ancak balıkçılar her zaman sadece istedikleri avı/türleri yakalamakta başarılı olamazlar. İstmeden yakaladıkları av hedef dışı av olarak adlandırılır ve genellikle ıskata edilirler. Balıkçılık faaliyetleri sırasında çok çeşitli türler olsa da deniz kuşları ve deniz memelileri gibi karizmatik hedef dışı türler de yakalanmakta ve denize geri atılmaktadırlar. Ülkemiz denizlerinde karizmatik bu türlerin hedef dışı avları iyi bilinmeyen bir konudur. Bu çalışmada; küçük ölçekli balıkçılık faaliyetlerinde deniz kuşları, kaplumbağaları ve yunusların hedef dışı yakalanmaları konu edilecektir.

Gereçler ve Yöntemler: Akdeniz ve Karadeniz’de küçük ölçekli balıkçılık faaliyetlerinde kullanılan kalın paragat ve uzatma ağıları ile avlanan deniz kuşları, kaplumbağaları ve yunuslar araştırma materyalini oluşturmaktadır. Örneklemeler Akdeniz’de kalın paragat, Karadeniz’de barbun fanyalı uzatma ve kalkan sade uzatma ağıları kullanılarak elde edilmiştir.

Bulgular: Türkiye sularında kıyı balıkçılığında kullanılan kalın paragat ve uzatma ağıları ile su kuşları, deniz kaplumbağaları ve yunus türlerinin hedef dışı olarak yakalanmaktadır. Uzatma ağı ve paragatta yakalanan su kuşlarının av aracının atımından hemen sonrasında yakalanmadığı düşünülmektedir. Paragat ile yakalanan su kuşları tekne av aracından uzaklaşıp, av aracı henüz çok derine batmamışken Gaviiformes ve Procellariiformes sınıfları türlerin (dalıcı kuşlar) iğnedeki yemi yemek için dalıp yakalanmaları ile gerçekleşirken, uzatma ağılarında özellikle 20 metrenin altına atılmış ağılarda kuşlar ağa takılan balıkları yemeğe çalışırken yakalandıkları düşünülmektedir. Yunus türleri ise yüzerken tesadüfen kalkan uzatma ağılarına takılmakta, ağıların ağ gözlerinin büyük ve iplerinin kalın olması nedeniyle kurtulamayıp istenmeyen avcılığı gerçekleşmektedir. Özellikle uzunlukları ve denizde kalma süresi fazla olan bu ağlara yakalanan yunusların canlı kalma olasılıkları yok denecek kadar azdır. Karadeniz’deki yunuslardan *Phocoena phocoena* türü yaygın olarak bu ağlara yakalanırken, *Delphinus delphis* ve *Tursiops truncatus* türlerinin yakalanmaları nadirdir.

Sonuç ve Tartışma: Deniz kaplumbağaları (*Chelonia mydas* (EN), *Caretta caretta* (VU)), kuşları (*Gavia* sp. (LC), *Calonectris diomedea* (LC)) ve yunuslar (*Phocoena phocoena* (LC), *Tursiops truncatus* (LC), *Delphinus delphis* (VU)) Uluslararası Doğa Koruma Birliği (IUCN) tarafından kritik tehlikede (CR), nesli tehlikede (EN), duyarlı türler (VU) yada düşük riskli türler (LC) olarak listelenmiştir. Sonuçta nasıl yakalanırlarsa yakalansınlar nesli tehlike altında olan bu türlerin çeşitli av araçları ile yakalanmalarının önlenmesi türlerin varlığının korunması ve biyolojik çeşitlik açısından önemlidir. Ayrıca bu türlerin istenilmeden de olsa yakalanması balıkçılığın yasaklanması yönünde bir çevreci baskı oluşturmaktadır. Bu nedenle karizmatik canlıların hedef dışı avını azaltmaya yönelik av araç ve yöntem modifikasyonlarının balıkçılığımıza ivedilikle tanıtılması ve kullanımının sağlanması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Hedef dışı av, Deniz kuşları, Deniz kaplumbağaları, Yunus, Paragat, Uzatma ağı

Teşekkür: Bu çalışmanın sonuçları Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Proje Koordinatörlüğü tarafından desteklenen FBA-2017-5999 nolu projeden ve Sinop Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından desteklenen SUF-1901-14.06 nolu projeden elde edilmiştir.

Kamil Abdüş Gölü (Tuzla, İstanbul) Klorofil-a Değerlerinin Fizikokimyasal Parametrelerle İlişkisi

Cumhur Haldun Yardımcı¹

¹*İstanbul Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, İstanbul*
Sorumlu yazar e-posta: yardimci@istanbul.edu.tr

Giriş: Bu araştırmanın amacı, Şubat 2016 - Ocak 2017 tarihleri arasında Kamil Abdüş Gölü'nde seçilen dört istasyonda Klorofil-a miktarının aylık değişimlerini ve buna etki eden fizikokimyasal faktörlerin ilişkisini istatistiksel yöntemlerle belirlemektir.

Klorofil-a sucul ekosistemlerde trofik düzeyin belirlenmesinde önemli bir parametre olarak ortaya çıkmaktadır. Aylık olarak alınan örneklerin analizi sonucunda Klorofil-a yoğunluğun en fazla 4. İstasyonda Eylül 2016 örneklerinde 698,10 µg/l olarak görüldüğü en az ise 0,46 µg/l olarak Şubat 2016 1. İstasyonda bulunduğu tespit edilmiştir. Besin tuzu olarak Nitrit, Nitrat ve Ortofosfat analizleri yapılmıştır. Klorofil-a yoğunluğunun yani fitoplanktonun gelişmesinde ışık, sıcaklık ve ortofosfat sınırlayıcı etkiye sahip olmuştur. Besin tuzu girdisinin yoğun olduğu 4. İstasyonda Eylül ayındaki fitoplanktonun aşırı artışı ile klorofil-a en yüksek değere ulaşmıştır. 3. İstasyonda da keza yüksek klorofil-a değerleri tespit edilmiş olup, bu istasyon, hemen yanında bulunan sera bahçelerinden suya sızan nutrientlerin baskısı altındadır.

Gereçler ve Yöntemler: Kamil Abdüş Gölü'nde tespit edilen dört istasyondan aylık olarak 1 litrelik plastik şişelerle yüzeysel su numunesi alınmıştır. Örnekler aynı gün laboratuara getirilip Whatman GF-C filtre kâğıdından süzülüş, filtre kâğıtları aseton ekstraksiyonu ile klorofil tayini yapmak üzere kullanılmıştır. Süzülen su ise Nitrit, Nitrat ve Ortofosfat analizi için değerlendirilmiştir. Ayrıca WTW 340i çoklu parametre ölçüm cihazı ile arazide çözünmüş oksijen, su sıcaklığı, pH, iletkenlik, tuzluluk ve TDS değerleri elde edilmiştir. SPSS yazılımı veri analizinde kullanılmıştır.

Bulgular: Analizlerin sonucunda Klorofil-a yoğunluğun en fazla 4. İstasyonda Eylül 2016 örneklerinde 698,10 µg/l olarak görüldüğü en az ise 0,46 µg/l olarak Şubat 2016 1. İstasyonda bulunduğu tespit edilmiştir. Tespit edilemeyen düşük seviyede nitrit ve nitrat konsantrasyon yanında en fazla Nitrit miktarı Ocak 2017 tarihinde 2,73 mg/l olarak 3. İstasyonda, Nitrat miktarı ise 3,19 mg/l olarak 4.İstasyon Aralık 2016 örneklerinde bulunmuştur. Ortofosfat değeri ise enaz 0,03 mg/l, en fazla 3,08 mg/l olarak Şubat 2016 1. İstasyonda ve Aralık 2016 3. İstasyonda bulunmuştur.

Sonuç ve Tartışma: 4. İstasyonda meydana gelen besin tuzu artışının büyük oranda buharlaşma kaynaklı konsantrasyonun yükselmesi şeklinde ortaya çıktığı ve buna bağlı algal artışa sebep olduğu tespit edilmiştir. 3. istasyon ise gölü besleyen kaynak olup, çevresel baskıların özellikle sera bahçelerinden gelen girdiler sebebiyle besin tuzu artışına maruz kaldığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kamil Abdüş Gölü, Lagün, Klorofil-a, Besin tuzu, Su kalitesi.

Teşekkür: Bu çalışmada emeğini ve desteğini esirgemeyen Dr. Selçuk ALTINSAÇLI'ya teşekkürlerimi sunuyorum.

Doğu Marmara Denizi'nde Deniz Hıyarları Yayılımının Araştırılması

Baysal Bayarslan, Nil Pembe Özer

Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Bölümü, Kocaeli
Sorumlu yazar e-posta: bysl52@hotmail.com

Denizhıyarı dünyada oldukça öneme sahip ticari bir türdür. İşlenmiş ürün olan “beche-de-mer’e” pek çok Asya ülkesinde önemli bir lezzettir ve aynı zamanda ilaç olarak kullanılmaktadır. Bugün denizhıyarları Güney Pasifik’ de, Asya ülkelerinde ve son zamanlarda Yeni Zelanda’da, Afrika’da ve Kuzey Amerika’da değerli bir balıkçılık ürünüdür. Doğu Pasifik Okyanusu ana üretim bölgesidir ve ürünler Hong Kong, Singapur, Tayvan, Çin, Avrupa ve Kuzey Amerika’ya pazarlanmaktadır. Ülkemizde su ürünleri sektöründe son yıllarda meydana gelen gelişmelerle birlikte su ürünleri işleme ve değerlendirme sanayisi de değer kazanmıştır. Günümüzde ülkemizin birçok işleme tesisinde çeşitli su ürünleri işlenmekte ve pazarlanmaktadır. İşlenen ürünler arasında balıklar ilk sırayı almakta olup, bunu kabuklu su ürünleri ve diğer bazı su canlıları izlemektedir. İşlenen türler arasında denizhıyarları yok denilecek kadar az miktardadır. Ancak bu canlıların yurt dışında çeşitli amaçlarla değerlendirildiği yapılan araştırmada belirlenmiştir. Dünyada denizhıyarı avcılığı ve yetiştiriciliği hızla artarken, ülkemizde sadece avcılığı yapılmaktadır. Türkiye’de denizhıyarı avcılığı 1996 yılında başlamıştır. Yapılan araştırmalarda Akdeniz Ege Marmara denizlerinde bulunan; *Holothuria tubulosa*, *Holothuria polii*, *Holothuria mammata*, *Holothuria sanctori*, *Holothuria forscali*, *Stichopus regalis*, *Synaptula reciprocans*, *Leptosynapta makrankyra*, Karadenizde bulunan; *Stereoderma kirschbergi* türleri bulunmuştur. Ancak Türkiye’de ekonomik değeri yüksek olan *H. polii*, *H. tubulosa*, *H. mammata* üzerine yoğunlaşmıştır. Bu türler Asya ülkelerine dondurulmuş, kurutulmuş, tuzlanmış olarak ihraç edilmektedir. TÜİK verilerine göre, 2016 yılı ihracatı dondurulmuş 306.229 kg diğer hallerde (kurutulmuş, tuzlanmış, salamura edilmiş ve tütsülenmiş) 72.654 kg olup toplam ihracat 8.710.591\$ olarak gerçekleşmiştir. Yapılan çalışmalarda Akdeniz ve Ege denizinde yayıldığı görülmektedir. Son yıllarda Çanakkale Boğazı ve Edremit-Ayvalık sahil kısımlarında görülmektedir.

Bu çalışmanın amacı ülkemizde ekonomik olan denizhıyarlarının Marmara Denizi’ni doğu kısmında ne kadar ilerlediğini belirleyerek, mevsimsel ve denizel etkilerini ortaya çıkarmaktır. İstasyon olarak Karamürsel, Erdek ve Ayvalık seçilmiştir. Bulunan türler arasında istasyon bazında popülasyon yoğunluğu birey ağırlığı, boyu, çapı gibi parametrelere bakılarak karşılaştırılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Deniz hıyarı, Marmara Denizi

Omurgasız Canlıların Adjuvan Tedavide Kullanılması

Hazel Baytaşoğlu^{1*}, Nuri Başusta²

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

²Fırat Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, 23100, Elazığ

*Sorumlu yazar e-posta: hazel.gokbulut@erdogan.edu.tr

Omurgasız canlılarda bulunan protein, vitamin, antioksidan maddeler ve biyoaktif bileşiklerin kalp hastalıkları, kanser, diyabet, kolesterol, depresyon gibi çağımızın hastalıklarının tedavisinde kullanıldığı bilinmektedir. Özellikle antibakteriyel, antitümör ve antiviral bileşikler adjuvan tedavide son yıllarda etkili olarak kullanılmaya başlanmıştır. Süngerlerden elde edilen peroksitin parazitlere karşı etkili olduğu, yine süngerlerden elde edilen Hamigeran B bileşiğinin hem *Herpes* hem de *Polio* virüslerine karşı aktivite gösterdiği ve Weinbersterol A ve B bileşiklerinin de felin lösemisi, fare gripi ve fare corona virüslerine karşı in vitro aktivite gösterdiği yapılan çalışmalarla gösterilmiştir.

Denizlerde yayılan ve çeşitli derinliklerde yaşayan Tunikatların ürettiği metabolit bileşiklerin hızlı çoğalan tümör tiplerine karşı anti kanser aktivitesi gösterdiği bilinmektedir. Deniz salyangozu (*Conus marmoreus*)'ndan elde edilen, konotoksin adı verilen maddenin analjezik etkiye sahip olduğu ve bağımlılığa yol açmadan analjezi sağlamada kullanıldığı kanıtlanmıştır. Bazı midye türlerinin etinin ve ekstraktının prostaglandinlerin sentezlenmesini engelleyerek yangıyı yok ettiği ve ağrıyı azalttığı görülmüştür. İstiridye etinin afrodisyak olduğu ve kalp sağlığına oldukça faydalı olduğu, karides etinin ise total HDL kolesterol oranını düşürüp kalbe zarar veren VLDL kolesterolün düzeyini sabit tuttuğu belirlenmiştir.

Eklembacaklılardan elde edilen kitosanın herhangi bir toksisitesinin bulunmaması, alerji ve iritasyon yapıcı olmamasıyla birlikte, yara, kemik iyileşmesini hızlandırıcı ve immün sistemini harekete geçirici özeliği vardır. Eski çağlardan beri kirli kanı emdiği inancı ile tedavilerde kullanılan sülükler (*Hirudo medicinalis*) kalp damar tıkanıklıkları, kornea iltihabı, egzama, eklem yangısı ve eklem aşınmasında ortaya çıkan ağrılara karşı tedavi amaçlı kullanılmasının yanı sıra Hirudin adı verilen ve antikoagülan özellik gösteren sülüğün tükürük salgısı, heparin yerine kullanılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Adjuvan, Metabolit, Klinik, Biyotoksin.

Balıkçılığımızın Unutulan Değerlerinden Dalyan Balıkçılığı ve Dalko Örneği

Ümran Ateş¹, Taçnur Baygar¹

¹Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi
Bölümü, Muğla
Sorumlu yazar e-posta: umranates@mu.edu.tr

Giriş: Ülkemizde 1997 yılında 72 dalyandan 20 adedi faaliyet gösterirken, her geçen gün sayıları hızla azalmaktadır. Günümüzde de bu dalyanlar, verimliliklerine göre Köyceğiz, Güllük, Bafa ve Karina şeklinde sıralanmaktadır. Muğla Köyceğiz Dalyanı, 32.8 km²'si denizel olmak üzere 461.5 km² yüz ölçümüne sahiptir. DALKO Balıkçılık Kooperatifi de ülkemizde dalyan işletmeciliği açısından katma değeri yüksek dalyanlardan biridir. Dalyanda avlanan balıkların çoğunluğu kefal balığı familyasına (*Mugilidae*) ait türlerdir. DALKO Balıkçılık Kooperatifinde 2016 yılında 277 ton kefal balığı avlanmış ve 774 kg işlenmiş yumurta elde edilmiştir. Bu çalışmada, sayıları çok azalmış olan dalyan balıkçılığı işletmelerinin ülkemizdeki önemli bir örneği olan Köyceğiz DALKO Balıkçılık Kooperatifi'nin tanıtılması ve faaliyet alanını oluşturan kefal balıkları yumurtalarından elde edilen fiska ve mumlu yumurta işleme sürecinin belirlenmesi ve tanıtılması hedeflenmiştir.

Gereç ve Yöntemler: Geleneksel fiska ve mumlu yumurta işleme süreçleri her ay DALKO balıkçılık kooperatifi ziyaret edilerek takip edilmiştir.

Bulgular: Dalyan çalışanları arasında gonadlar yumurta olarak isimlendirilir. DALKO Kooperatifinde, yaz kefali olarak bilinen *Mugil cephalus* yumurtaları; haziran- ağustos ayları arasında fiska ve mumlu yumurta olarak, eylül ayında ise yalnızca fiska olarak değerlendirilir. Kış kefali olarak bilinen *Liza aurata* yumurtaları ise kasım-ocak aylarında lobların büyüklük ve yağ içeriklerine bağlı olarak, fiska ve mumlu yumurta olarak işlenir. Üreme dönemi şubat ayında kısa bir döneme rastlayan ve Mavri olarak bilinen *Chelon labrosus* yumurtaları, loblarının çok büyük olması ve yağ içeriğinin fazlalığından dolayı yalnızca mumlu yumurta olarak değerlendirilir. Üreme göçü mayıs ayına denk gelen *Liza saliens* yumurtaları ise balık miktarının az olması ve yumurta loblarının küçüklüğü nedeniyle işleme tabi tutulmamaktadır. Fiska ve mumlu yumurta yapımında uygulanan geleneksel yöntemler, kuru tuzlama- kurutma ve kuru tuzlama-kurutma-bal mumlu kaplama şeklinde uygulanır. Ayrıca taze yumurtalara yıkama ve ovma işlemleri de uygulanır. Kefal balığı yumurtalarının fiska veya mumlu yumurta şeklinde işlenmesi, balığın türüne ve taze yumurtanın büyüklüğü ile yağ içeriğine göre belirlenir. Küçük loblara sahip ve yağ içeriği az olan yumurtalar fiska olarak, büyük loblu ve yağ içeriği çok olan yumurtalar ise mumlu yumurta olarak işlenir.

Sonuç ve Tartışma: Balık yumurtası, elde edilmesi ve işlenmesi zahmetli olan bir gıda ürünüdür. Bu nedenle işlenen ürün talebe bağlı olarak ticari değeri de yüksektir. Fiska ve mumlu yumurta da ülkemizde yaygın tüketimi olmamasına rağmen besin kompozisyonu itibari ile zengin ve oldukça yüksek ticari değere sahip organik bir üründür.



Isparta İlinde Bir Gökkuşaağı Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum) İşletmesinde *Yersinia ruckeri* İzolasyonu, İdentifikasyonu ve Antibiyotik Duyarlılığı

**Behire Işıl Didinen¹, Ayşegül Kubilay¹, Öznur Diler¹, Seçil Metin¹, Öznur Görmez¹,
Gülşen Uluköy²**

¹ Süleyman Demirel Üniversitesi, Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Yetiştiriciliği Bölümü, Isparta

² Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Yetiştiriciliği Bölümü, Muğla
Sorumlu yazar e-posta: behiredidinen@sdu.edu.tr

Giriş: Yersiniozis, Enterobacteriaceae familyasına ait bir bakteri olan *Yersinia ruckeri*' nin neden olduğu bakteriyel bir enfeksiyondur. Bu hastalık ülkemizde ilk olarak 1991 yılında Denizli'deki bir işletmede gökkuşaağı alabalıklarında tespit edilmiştir. Daha sonra bu hastalık tüm bölgelerde önemli bir sorun haline gelmiştir. Enfeksiyonun periyodik olarak ortaya çıkışı aşılama ve antibiyotik tedavisi ile kontrol edilmiştir. Bununla birlikte bazı işletmelerde, aşı kullanılmamasından dolayı hastalık halen görülmektedir. Bu çalışmada, Isparta ilinde bulunan bir gökkuşaağı alabalığı işletmesindeki balıklarda görülen yersiniozis enfeksiyonu incelenmiştir.

Gereçler ve Yöntemler: Bakteriyolojik incelemeler, aralık 2016 tarihinde yaklaşık 25 gr ağırlığındaki gökkuşaağı alabalıklarında yapılmıştır. Hasta balıkların karaciğer, dalak ve böbreklerinden Triptik Soy Agara ekimler yapılmış ve 22°C' de 24 saat süreyle inkübe edilmiştir. İzole edilen krem renkli koloniler Gram boyama, sitokram oksidaz, katalaz, hareketlilik ve O/F testi yönünden incelenmiş ve daha sonra izolatların Shotts-Waltman Agar (SWA)'da koloni morfolojileri belirlenmiştir. İzolatların antibiyotik duyarlılıkları, Muller Hinton Agar kullanılarak disk diffüzyon testi ile saptanmıştır.

Bulgular: Hasta balıklarda dış bakıda renkte koyulaşma, ekzoftalmus, ağız, çene, göz ve yüzgeçlerde kanama, asites; iç bakıda karaciğerde solgunluk ve fokal hemoraji, böbrekte genişleme, yağ dokuda peteşial kanama, midede şeffaf sıvı birikimi, kasta solgunluk ve nokta şeklinde kanama, bağırsakta sarı sıvı birikimi görülmüştür. Gram negatif çubuk şekilli, hareketli, sitokram oksidaz negatif, katalaz pozitif, O/F testi sonucunda fermantatif, SWA'da yeşil renkli hidroliz zonlu oluşturan bakteriler *Y. ruckeri* olarak tanımlanmıştır. Antibiyogram testi sonucunda etkenin trimetoprim/sulfametoksazol, nitrofurantoin, kolistin, tetrasiklin, doksisiklin, streptomisin, kanamisin, florfenikol, enrofloksasin, kloramfenikol ve amoksisilin'e duyarlı; eritromisin ve nalidiksik asit'e orta derecede duyarlı; vankomisin ve klindamisin'e dirençli olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Çalışmada incelenen balıklarda yersiniozis tespit edilmiş olup, etkenin pek çok antibiyotige duyarlı olduğu tespit edilmiştir. İşletmede, hastalığın tedavisinde doksisiklin uygulaması başarılı olmuştur. Bununla birlikte, yersiniozis, asemptomatik taşıyıcı balıkların varlığı ve patojenin çevrede uzun süre yaşayabilmesi nedeniyle işletmelerde belirli aralıklarla tekrar ortaya çıkabilmektedir. Bu nedenle korunma için, işletmelerde düzenli aşı programlarının uygulanması önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Gökkuşaağı alabalığı, *Yersinia ruckeri*, İdentifikasyon, antibiyotik duyarlılık

Dondurulmuş Karideslerde Farklı Çözündürme Koşullarının Mikrobiyolojik Gelişim Üzerine Etkisi

Sehnaz Yasemin Tosun¹, Didem Üçok Alakavuk¹, Şafak Ulusoy¹, Hande Doğruyol¹, Songül Akbaba¹

¹*İstanbul Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü, İstanbul
yasemin@istanbul.edu.tr*

Giriş: İnsan beslenmesi ve ekonomik açıdan önemli bir yere sahip olan karides eti oldukça kısa sürede bozulan gıda maddeleri arasında yer almaktadır. Böyle değerli bir ürünün kalitesini uzun süre muhafaza ederek saklanabilmesi karides ticaretiyle uğraşanların önem verdiği konuların başında gelmektedir. Karides eti taze olarak tüketime sunulabileceği gibi, dondurulmuş, kurutulmuş ve dumanlanmış olarak da tüketime sunulabilmektedir. Özellikle ölümden hemen sonra karides etinin dondurulması ile mikrobiyolojik faaliyetler durdurularak biyokimyasal reaksiyonlar yavaşlatılmaktadır. Fakat bir gıda maddesinin dondurulması kadar çözündürülmesi de önemli bir konudur. Dondurma teknolojisi ancak ve ancak ürün uygun koşullarda dondurulup muhafaza edilirse ve de çözündürülürse gerçek amacına ulaşabilir (Baygar ve diğ., 2002). Tüm gıda maddelerinde olduğu gibi su ürünleri de uygun koşullar altında çözündürülmediği takdirde mikrobiyolojik, kimyasal ve fiziksel kalite kayıplarına uğrayabilmektedir (Diaz-Tenorio et al., 2006, Boonsumrej et al., 2007, Javadian, et al., 2013). Bu durumun önüne geçebilmek amacıyla tüm gıda maddelerinde olduğu gibi karides etinin de sağlıklı koşullarda dondurulup çözündürülmesi gerekmektedir. Bu çalışma ile farklı koşullarda çözündürme işleminin dondurulmuş karideslerin bazı mikrobiyolojik kalite parametreleri üzerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Gereçler ve Yöntemler: Çalışmada kullanılan karidesler (*Penaeus kerathurus*) polystyren kutular içerisinde buzlanarak, soğuk zincir koşullarında İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı genel analiz laboratuvarlarına getirilmiştir. Karidesler üç gruba ayrılmışlardır. Her bir grup karides örnekleri steril ağzı kilitli poşetlere konularak -20°C’de çözündürülme işlemi gerçekleştirilene kadar muhafaza edilmişlerdir. Birinci grup karides örnekleri suda (19°C) ikinci grup karides örnekleri ortam koşullarında (23°C) ve üçüncü grup örnekler ise buzdolabı koşullarında (5°C) çözündürüldükten 1 saat sonra analize alınmışlardır. Bu çalışmada toplam mezofilik aerobik bakteri, toplam psikrotrofik aerobik bakteri, toplam enterobacteriaceae, pseudomonas ve sülfür indirgeyen bakteri analizleri yapılmıştır.

Bulgular: Çiğ karides etinin başlangıç toplam mezofilik ve psikrotrofik aerobik bakteri sayısı sırasıyla 2.80 ve 3.29 log cfu/ g olarak bulunmuştur. Buzdolabı, su ve ortam koşullarında çözündürme sonrasında toplam mezofilik aerobik bakteri yükü sırasıyla 2.52, 2.96, 3.12 log cfu/g, psikrotrofik bakteri yükü ise 3.02, 3.82 ve 4.19 olarak tespit edilmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Sonuç olarak, buzdolabı koşullarında (5°C) çözündürmenin toplam mezofilik ve psikrotrofik aerobik bakteri yükünü indirmede etkili olduğu, suda (19°C) ve ortam koşullarında (23°C) çözündürmede ise bakteri yükünün arttığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Karides, Çözündürme, Mikrobiyolojik kalite.

Enginar (*Cynara scolymus*) Yaprığı Ekstraktı İlave Edilen Sardalya (*Sardina pilchardus*) Balığı Kadınbudu Köftelerinin Raf Ömrünün Belirlenmesi

Fatma Öztürk¹, Hatice Gündüz¹, Tuğçe Tiralı¹, Sevim Hamzaçebi²

¹ İzmir Katip Çelebi Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, İşleme Teknolojisi Bölümü, İzmir

² İzmir Katip Çelebi Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü, İzmir
Sorumlu yazar e-posta: fatma.ozturk@ikc.edu.tr

Giriş: Yaşamın devamı ve sağlıklı beslenmemiz için gerekli olan gıdaların hijyenik ve ekonomik olmasının yanı sıra, besin maddelerini dengeli ve yeterli bir şekilde içermesi de arzu edilmektedir. Bu isteğe cevap veren en önemli gıda grubu içinde ön sırayı balık almaktadır. Balık insan sağlığı açısından büyük önem taşımakla beraber sınırlı bir raf ömrüne sahip hassas gıdalardandır. Bağ doku yönünden fakir, doymamış yağ asitleri ve serbest aminoasitler bakımından zengin olmaları, yüksek pH ve su içeriğine sahip olmaları hızlı bozulma nedeni olarak görülmektedir. Özellikle yağlı balıkların kalitesini ve kabul edilebilirliğini sınırlayan başlıca etkenlerden biri lipid oksidasyonudur. Günümüzde endüstriyel proseslerde gıda maddelerinde lipid oksidasyonunu engellemek ve depolanma stabilitelerini artırmak amacıyla BHA, PG, TBHQ ve BHT gibi sentetik antioksidanlar kullanılmaktadır. Ancak, bu kimyasalların muhtemel toksisiteleri nedeniyle, son yıllarda ilgi doğal antioksidanlar üzerinde yoğunlaşmıştır. Fenolik maddeler bakımından zengin olan enginar (*Cynara scolymus* L.) bitkisi et ve et ürünleri için umut verici bir antioksidan olarak düşünülmektedir.

Bu çalışmada, enginar yaprağı ekstraktının sardalya balığından yapılmış kadınbudu köftelerinin raf ömrü üzerindeki etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Gereçler ve Yöntemler: Ekstrakt Eldesi; çalışmada kullanılan enginar yaprakları etüvde 50 °C’de kurutularak toz haline getirilmiştir. 20 gr örnek tartılarak 100 ml çözgen (%80’lik etanol) içerisine koyulmuş ve 50 °C’de 6 saat çalkalamalı su banyosunda bekletilmiştir. Daha sonra filtre kağıdıyla süzme işlemi yapılmıştır. Bu işlem 4 kez tekrarlanmış ve elde edilen çözeltideki etanol rotary evaporatör kullanılarak uçurulmuştur.

Balık Kadınbudu Köfte Yapımı ve Deneme Gruplarının Oluşturulması; Kadınbudu köfte yapımında Sardalya Balığı (*Sardina Pilchardus Walbaum, 1792*) kullanılmıştır. Belirlenen formülasyona göre hazırlanan balık köfte harcına % 0,5 , % 1 ,% 1,5 ve % 2 oranında enginar yaprağı ekstraktı ilave edilmiştir. Ekstrakt içermeyen köfte kontrol olarak değerlendirilmiştir. Bu şekilde hazırlanan köfteler -18 °C’de muhafaza edilerek 0., 1., 2., 3., 4., 5. ve 6. ayda kimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşal açıdan değerlendirilmiştir.

Bulgular: Enginar yaprağı ekstraktı kullanımı ile balık köftelerin kimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşal özelliklerinde değişim meydana gelmiştir. Ekstrakt konsantrasyonuna bağlı olarak kalite ve raf ömründe önemli düzeyde artış elde edilmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Lipid oksidasyonunun geciktirilmesi ve raf ömrünün arttırılmasında enginar yaprağı ekstraktının doğal bir antioksidan olarak kullanılabile potansiyeline sahip olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sardalya, Enginar, Antioksidan, Raf ömrü

Su Ürünleri Tazeliğinin Belirlenmesinde Yeni Yaklaşımlar; Tazelik İndikatörleri

Göknur Sürengil, Fatma Öztürk

¹ İzmir Katip Çelebi Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, İşleme Teknolojisi Bölümü, İzmir
Sorumlu yazar e-posta: fatma.ozturk@ikc.edu.tr

Günümüzde nanoteknolojiden yararlanarak yenilikçi paketleme teknikleriyle gıdalarda farklı sorunlara çözümler aranmaktadır. Bunlardan birisi de “akıllı paketleme” tekniklerinin sağladığı imkanlarla gıdalarda meydana gelen bozulmaların ve kontaminasyonların daha kolay izlenebilirliğidir. Bu tekniklere özellikle beslenme açısından önemli bir yeri olan, kolay bozulmaya uğrayan ve gıda zehirlenmelerine sebep olabilen su ürünlerinde ihtiyaç duyulmaktadır. Bu sebeple gıdalarda hızlı sonuç verebilen, düşük maliyette, kolay ve güvenilir test tekniklerinin kullanılması zorunlu hale gelmiştir.

Son yıllarda gıda güvenliği ve kalitesi ile ilgili yasal düzenlemelerin getirdiği kısıtlamalar ve artan güncel kaygılar sonucunda bu alanda yenilikçi yöntem olarak başta biyosensörler ve indikatörler dikkat çekmektedir. “Biyosensörler” (biyoalgılayıcılar), bünyesinde biyolojik bir duyargacı bulunan ve bir fizikokimyasal çeviriciyle birleştirilerek, kimyasal bir bileşiğe karşı verilen biyolojik yanıtı optik, termal ya da elektriksel sinyallere dönüştüren cihazlardır. Ayrıca gıdalarda meydana gelen biyolojik reaksiyonları belirleyen, kayıt eden ve bunları iletmek gibi önemli görevler üstlenmektedir. Gıda paketlerinde kullanılan “Akıllı İndikatörler” ise ürünlerin tazeliğini, mikrobiyal bozulma olup olmadığını, sıcaklığa bağlı değişimlerin izlenebilirliğini sağlayan ve bu bilgileri tüketici ile paylaşan sistemlerdir. Kullanılan indikatörlerin bir kısmı gıda ile reaksiyona girerken bir kısmı ise herhangi bir reaksiyona girmeden bilgi verebilmektedir. Bu malzemelere erişim kolaylığı, kullanımın belirli bir uzmanlık gerektirmemesi ve yeni nesil bilinçli tüketiciye kişisel gıda güvenliği imkanı sağlaması sayesinde ticari kullanımları için büyük avantajlar sağlamaktadır. Çok geniş bir kullanım alanı olan bu indikatörler, çevresel faktörlere karşı duyarlıdır ve maruz kalınan hatalı sıcaklıklara bağlı olarak mekaniksel, kimyasal, enzimatik veya mikrobiyal bozulmalar sonucu etikette meydana gelen renk değişiklikleri ile tüketicileri bilgilendirmektedir.

Akıllı etiketler, kullanıcılar için pek çok fayda sağlamaktadır; örneğin üreticiler için gıda kaynaklı güvenlik risklerini azaltırken perakendeciler için; taze ve kolay bozulabilir gıda satışlarını geliştirerek, sıcaklık kaynaklı bozulabilir gıda firesini azaltmaktadır. Tüketiciler için ise en taze ürünü seçme imkânı sağlamakta ve kendi soğuk zincirini denetlemesine izin vererek, gıda güvenliği konusundaki tereddütleri yok etmektedir. Akıllı paketleme tekniklerinin birçoğunda sensörler ve indikatörler kullanılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Su ürünleri, Ambalajlama, Tazelik indikatörleri, Akıllı etiket, İzlenebilirlik

Su Ürünleri Kaynaklı Zoonozlar

Hatice Gündüz¹, Fatma Öztürk¹, Sevim Hamzaçebi²

¹ İzmir Katip Çelebi Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, İşleme Teknolojisi Bölümü, İzmir

²İzmir Katip Çelebi Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü, İzmir

Sorumlu yazar e-posta: hatice.gunduz1@ikc.edu.tr

Su ürünleri, dünya nüfusunun yaklaşık %70'inin protein ihtiyacını karşılayan en önemli besin maddelerinden birisidir. Bu gıdalar, esansiyel yağ asitleri ve mineral maddeler açısından oldukça zengin olmasına rağmen uygun koşullarda hazırlanıp tüketilmediği takdirde önemli sağlık problemlerine yol açmaktadır. Su ürünleri kaynaklı hastalıklar, insanlara içme suları, deniz ya da akvaryum suları ile nakledilebildiği gibi balık, istiridye, midye gibi ürünlerin az pişmiş ya da çiğ olarak tüketilmeleri ile de bulaşmaktadır. Hastalık etkeni olarak biyogen amin, biyotoksin, bakteri, parazit ve virüs gibi biyolojik, kimyasal ve fiziksel tehlikeler göze çarpmaktadır. Denizel biyotoksinler arasında Tetrodotoksin, Scombrotoksin, Ciguateratoksin, Neurotoksin ve Paralitik kabuklu zehirlenmeleri yer almaktadır. Yüksek oranda histamin içeriğine sahip olan su ürünleri biyogen amin kaynaklı zehirlenmelere neden olmaktadır. Bakteriyel hastalıklara *Clostridium botulinum*, *Vibrio cholerae*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Aeromonas hydrophila*, *Plesiomonas shigelloides*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* sp., *Shigella* sp., *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* gibi patojenler sebep olmaktadır. Viral enfeksiyonlar arasında Hepatit A, Norwalk, Calicivirus, Astrovirus önemli yer tutmaktadır. İnsanların beslenme tarzlarında meydana gelen değişimler nedeniyle özellikle çiğ veya hafif pişmiş ürünlerin tüketilmesiyle balıkların bünyesinde larval durumda bulunan çok sayıda parazit hastalıklara neden olmaktadır. Su ürünlerinin taşıdığı bu riskleri bertaraf etmek için ürünün kontrolü, organizma canlı iken başlamalı, işleme prosesi ve pazarlama aşamasında da devam etmelidir. Bu amaçla, İyi Üretim Uygulamaları (GMP), İyi Hijyen Uygulamaları (GMP) ve Kritik Kontrol Noktalarında Tehlike Analizi (HACCP) gibi uluslararası standartlar uygulanarak denetimler yapılmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Su ürünleri, Zoonoz, Biyotoksin, Bakteri, Parazit, Virüs

Köstekli ve Kösteksiz İğneli, Mantarlı Yüzey Kıbrıs Olta Takımlarının Av Verimlerinin Karşılaştırılması

Ali Kara¹, Ali Özcan Babaoğlu¹, Cemil Sağlam¹ ve Cenkmen Ramazan Beğburs²

¹Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, İzmir

²Akdeniz Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Antalya
Sorumlu yazar e-posta: ali.kara@ege.edu.tr

Giriş: Kıbrıs oltası, su derinliği açısından yüzeyde ve dipte kullanılanlar olarak iki ana gruba ayrılır. Yüzeyde ve dipte kullanılanlar da kurşunlu ve kurşunsuz takımlar olarak ayrıca ikiye alt gruba ayrılarak sınıflandırılır. Bu çalışmada, yapısal olarak farklı yani köstekli ve kösteksiz iğnelerin bedene bağlanmasıyla oluşturulan iki çeşit mantarlı yüzey Kıbrıs olta takımının av verimleri ve av kompozisyonları incelenmiştir.

Gereçler ve Yöntemler: Çalışma, çoğunlukla İzmir iç körfezde; Karşıyaka, Alsancak ve Göztepe kıyılarında ayrıca; Tuzla iskelesi, Güzelbahçe limanı, Mordoğan limanı ve Çeşme limanı mevkielelerinde yapılmıştır. Köstekli ve kösteksiz iğneli mantarlı yüzey Kıbrıs takımları aynı zamanda ve birbirlerine yakın olarak, gündüz vakitlerinde kullanılmışlardır. Çalışma Mart 2013 ila Aralık 2016 tarihleri arasında, düzensiz olarak gerçekleştirilmiştir. Yakalanan balıkların boy ve ağırlık değerleri genel olarak aynı gün içinde yaş olarak ölçülmüştür.

Bulgular: Köstekli (Salkımlı) yüzey Kıbrıs olta takımlarıyla yakalanan toplam balık sayısı; 271 adettir. Bu balıklar, yakalanan balık adedi ve toplam av oranı olarak şu şekildedir: *Mugil cephalus*(n=111, %41), *Liza saliens*(n=48, %17.7), *Liza ramada*(n=36, %13.3), *Liza aurata*(n=12, %4.4), *Sarpa salpa*(n=41, %15,1), *Oblada melanura*(n=11, %4,0), *Diplodus vulgaris*(n=9, %3.3) ve *Choromi chromis*(n=3, %1,1).

Kösteksiz iğneli mantarlı yüzey Kıbrıs olta takımıyla, toplam olarak 196 adet balık yakalanmıştır. Bu balıklar; *Mugil cephalus*(n=92, %46.9), *Liza saliens*(n=39, %19,9), *Liza ramada*(n=22, %11.2), *Sarpa salpa*(n=33, %16.8) ve *Oblada melanura*(n=10, %5.1) dir.

Sonuç ve Tartışma: Köstekli yüzey Kıbrıs takımının(n=271, %58) kösteksiz(n=196, %42) olanlara göre daha başarılı olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kıbrıs olta takımı, Av verimi, Av kompozisyonu

Homa Dalyanında Çalı-Çırpı Demeti Tuzaklarıyla Teke Karidesi (*Palaemon spp.*) Avcılığı Denemeleri

Ali Kara¹, Deniz Acarlı², Ali Özcan Babaoğlu¹, Cemil Sağlam¹ ve Cenkmen Ramazan Beğburs³

¹Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, İzmir

²Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Gökçeada Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu, Çanakkale

³Akdeniz Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Antalya
Sorumlu yazar e-posta: ali.kara@ege.edu.tr

Giriş: Olta ile balık avcılığında, teke karidesleri doğal yem olarak yaygın biçimde kullanılmaktadır. Ayrıca son zamanlarda, deniz akvaryumları için canlı materyal olarak da değerlendirilmektedir. Teke karidesi avcılığında; kepçe ağlar ve pet şişe tuzaklar ile birlikte Uzakdoğu ülkelerinde, çalı-çırpı demeti tuzakları da kullanılmaktadır.

Gereçler ve Yöntemler: Çalı-çırpı demeti tuzakları; çeşitli ağaç ve bitkilerin dalları ile yapraklı dallarının bir demet haline getirilmesi ile hazırlandı. Bu demetler uç kısmından bir ip yardımıyla bir sırığa bağlandı. 1 kg ağırlığında bir taş, demetin kök kısmına bitişik olarak bağlanarak, batırıcı olarak kullanıldı. Sırıklar 20-30 cm zemine batırıldı, demet su içine ve zemin üzerine bırakıldı. Bu şekilde hazırlanan 10 adet tuzak avcılıkta denendi. Bu tuzaklar uygulamadaki gözlemler sonucu şu şekilde geliştirildi. Hazırlanan demet tuzaklar ayrı ayrı birer çuval içine yerleştirildi. Çuvalın ön alt kısmında ve çuval içindeki son kısmında 2 taş parçası batırıcı olarak kullanıldı. Çuvalı ve çuvalsız 10'ar adet olmak üzere 2 grup tuzak hazırlandı. İki tuzak tipi, av verimi yönünden karşılaştırıldı. Birim av verimi, CPUE = yakalanan teke karidesi sayısı / tuzak sayısı × gün formülü ile hesaplandı. Tuzakların suda bekletilme süreleri yaklaşık 24 saat kadar oldu. Tuzaklar yemsiz olarak 0,5-1m su derinliğinde, 10-15 m aralıklarla teker teker kullanıldı. Bu çalışma, 2013-2015 tarihleri arasında Homa Dalyanında yapılmıştır.

Bulgular: Yakalanan teke karidesleri (*P.serratus* ve *P. elegans*) tür olarak sınıflandırılmadı, toplam sayı dikkate alındı. Çuvalsız çalı-çırpı demet tuzakların ortalama birim av verimi CPUE = 8 adet/tuzak.gün olarak tespit edildi. Çuvalı tuzakların CPUE'si; ise 14 adet/tuzak.gün olarak tespit edildi. Toplam 20 av gününde, (1600 + 2800) 3400 adet teke karidesi yakalandı.

Sonuç ve Tartışma: Tuzaklar su içinden kaldırılırken altlarına her ne kadar kepçe ağ sürülüyorsa da demete dokunulduğunda ve kaldırılırken teke karideslerinin bir kısmı tuzaklardan dökülüyor ve kaçıyordu. Bu sorunu gidermek için çalı-çırpı demeti bir çuval içine kondu. Çuvalı tuzaklar daha başarılı oldu. İki tuzak grubunun ortalama av verimleri arasındaki fark, istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0.05$).

Anahtar Kelimeler: Teke karidesi, Çalı-çırpı demeti tuzakları, Av verimi, CPUE

Marmara Gölü (Manisa) Balıkçılığında Kullanılan Av Araçları ve Teknik Özellikleri

Hakkı Dereli¹, Turhan Kebapçioğlu², Yusuf Şen³, Zeki Serkan Ölçek³

¹ İzmir Katip Çelebi Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü, İzmir

² Akdeniz Üniversitesi, Manavgat Turizm Fakültesi, Rekreasyon Yönetimi Bölümü, Antalya

³ İzmir Katip Çelebi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Anabilim Dalı, İzmir

Sorumlu yazar e-posta: hakkidereli@gmail.com

Giriş: Su ürünleri avcılığında kullanılan av araçlarının yapısal özelliklerinin uluslararası standartlarda ortaya konulması önem taşımaktadır (Emirbuyuran ve Çalık, 2016). Bu çalışmada, Ege Bölgesi'ndeki en önemli balıkçılık alanlarından biri olan Marmara Gölü'nde (Manisa İli) ticari balıkçılarca kullanılan av araçlarını ve teknik özelliklerini tespit etmek amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntemler: Saha çalışmaları Haziran 2015 ve Aralık 2016 tarihleri arasında yürütülmüştür. Veriler, S.S. Gölümarmara ve Çevresi Su Ürünleri Kooperatifi balık alım yerinde balıkçılarla yapılan görüşmeler, gözlem ve yerinde yapılan ölçümler ile elde edilmiştir. Av araçlarının ölçümleri şerit metre ve omage-mesh cihazı ile yapılmıştır. Kullanılan av araçlarının teknik çizimleri FAO (1975) standartlarına (Nedelec, 1975) göre MS Visio 10,0 programı yardımıyla gerçekleştirilmiştir.

Bulgular: Bölgede sazan (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) avcılığında kullanılan 11'i sade, 6'sı fanyalı olmak üzere 17 uzatma ağı; sudak (*Stizostedion lucioperca* Linnaeus, 1758) ve gümüşü havuz balığı (*Carassius gibelio* Bloch, 1782) avcılığında kullanılan 4 sade uzatma ağı ve yayın (*Silurus glanis* Linnaeus, 1758) avcılığında kullanılan 4 pinter takımı tanımlanmıştır.

Sonuç ve Tartışma: Marmara Gölü'nde balıkçıların farklı hedef türler için farklı av araçları ve ağ göz genişliğindeki ağları kullandıkları tespit edilmiştir. Balıkçıların uzatma ağlarında modifikasyonlara gittikleri (gergi ipi ilavesi vb) belirlenmiştir. Balıkçılık kaynaklarında kullanılan av araçlarının tanımlanması ve av araçlarındaki değişikliklerin belirlenmesi, av gücü ve av baskısının tespit edilmesi açısından önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Marmara Gölü, Av araçları, Uzatma ağı, Fanyalı ağ, Pinter

Teşekkür: Çalışma, İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri, 2014-GAP-SUÜF-0007 No'lu projesi kapsamında desteklenmiştir.

Eğirdir Gölü'nde (Isparta-Türkiye) Kerevit Vebası (*Astacus leptodactylus*) Hastalığının Son Durumu

S. Oğuz Korkut¹, Mehmet Cilbiz¹

¹ Eğirdir Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Isparta
Sorumlu yazar e-posta: okorkut42@hotmail.com

Giriş: Ülkemizde ise kerevit üretimi 1960 larda avcılık yolu başlamış ve 1984 yılına kadar artarak devam etmiştir. Ancak, 1984 yılında ülkemiz sularına bulaşan kerevit vebası nedeni ile üretim miktarlarında ciddi düşüşler görülmüştür. Bu çalışma, Eğirdir Gölü kerevitlerindeki (*Astacus leptodactylus*, Eschscholtz, 1823) veba hastalığının son durumu, hastalığın yaygınlığının mevsimsel, eşeysel, boy ve ağırlık grupları arasında farklılık gösterip göstermediğinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

Gereçler ve Yöntemler: Avcılık denemeleri Eğirdir Gölü'nün Köprü Avlağının 3 farklı istasyonunda Haziran-2014 ile Mayıs-2015 döneminde aylık olarak gerçekleştirilen 36 avcılık operasyonu ile yürütülmüştür. Avlanan kerevitlerin eşeyleri makroskobik olarak, boyları 1 mm hassasiyetinde ölçüm tahtası ile ve ağırlıkları da 0,1 g hassasiyetinde elektronik terazi ile belirlenmiştir. Vücut üzerinde melanizasyon ve erozyona bağlı olarak ortaya çıkan doku bozuklukları ve kararmalar kerevitlerde veba hastalığının spesifik bir semptomudur. Hastalığın semptomatik teşhisi, makroskobik olarak incelenen bireylerin kabuk veya eksremiteleleri üzerinde bu türden lezyonların bulunup bulunmaması durumuna göre yapılmıştır. Hastalığın yaygınlığının belirlenmesinde '*Lezyonlu kerevit sayısı / Toplam kerevit sayısı x 100*' formülünden faydalanılmıştır. Hastalık bulundurma ile eşey, mevsim, boy ve ağırlık sınıfları arasında farklılık olup olmadığının belirlenmesinde *Ki-kare* testinden faydalanılmıştır.

Bulgular: Avcılık denemeleri sonucunda boyları 32-180 mm ve ağırlıkları da 1,6-185,0 g aralığında olan toplam 4908 adet kerevit yakalanmıştır. Avlanan kerevitlerin 1796'sı (%36,6) dişi ve 3112'si (%63,4) de erkek bireyden oluşmuş; dişi/erkek oranı 0,57/1 olarak bulunmuştur. Dişi kerevitlerin 472'sinde (%26,28) ve erkek kerevitlerinde 960'ında (%30,85) veba hastalığı lezyonu gözlenmiştir. Veba hastalığı mevcudiyeti eşeyler arasında farklılık göstermiştir ($X^2:11,498$; $p<0,001$). Kış, ilkbahar, yaz ve sonbahar mevsimleri için hastalık yaygınlığı aynı sıra ile %6.57, %10.59, %61.31 ve % 22.70 olarak bulunmuştur ($X^2:1061,13$; $p<0,001$). 3-6, 6-9, 9-12, 12-15 ve 15-18 cm boy gruplarında hastalık yaygınlığı aynı sıra ile %9.93, %15.80, %38.29, %39.65 ve %30.26 olarak bulunmuştur ($X^2:336.36$; $p<0,001$). 1-15, 16-30, 31-45, 46-60, 61-75, 76-90, 91-105, 106-120, 121-135 ve >135 g ağırlık grupları için yaygınlık aynı sıra ile %15.85, %21.22, %46.36, %41.29, %36.87, %36.00, %39.53, %27.41, %20.27 ve %20.69 olarak belirlenmiştir ($X^2:326,94$; $p<0,001$).

Sonuç ve Tartışma: Hastalığın erkek kerevitlerde dişilere göre nispeten daha yaygın olduğu görülmüştür. Mevsimsel olarak çok büyük farklılık gösteren hastalık lezyonları yaz aylarında en üst noktaya ulaşmaktadır. Büyük boy sınıflarında yer alan (> 9 cm) kerevitlerin hastalığa karşı daha hassas oldukları söylenebilir. Ağırlık sınıfı çok küçük ve çok büyük olan kerevitlerde yaygınlığın diğerlerine daha düşük olduğu görülmüştür. Sonuç olarak veba hastalığının mevsimsel olarak farklılıklar göstermekle birlikte, Eğirdir Gölü kerevitlerinde oldukça yaygın bir şekilde gözlemlendiği söylenebilir. Son dönemde hastalığa karşı pasif bir adaptasyon direnci kazandığı bildirilen *A. leptodactylus*'un doğal stoklarının sürdürülebilir kullanımı için, bu hastalıktan kaynaklanan mortalite oranlarının belirlenmesine yönelik kapsamlı çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kerevit, *Astacus leptodactylus*, Kerevit vebası, Eğirdir Gölü

Teşekkür: Bu çalışma, T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü tarafından, TAGEM/HAYSUD/2014/A11/P-02/5 proje numarası ile desteklenmiştir.

Sinop'ta Pazarlanan Balıklar ve Pazarlama Şartlarının Su ürünleri Mevzuatı Açısından Değerlendirilmesi

Osman Samsun, Yakup Erdem, Süleyman Özdemir, Nilgün Güneri

Sinop Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü, SİNOP
Sorumlu yazar e-posta: yakuperdem@gmail.com

Giriş: Bu çalışmada Sinop ve çevresinde avlanan ve satışa sunulan balıkların boy kompozisyonu ve pazarlama şartları açısından geçerli su ürünleri mevzuatı ve sürdürülebilir ve sorumlu balıkçılık açısından değerlendirilmiştir. Araştırmada güncel ticari balıkçılık tebliği, su ürünleri yönetmeliği ve su ürünleri kanununun balık boyları ve pazarlama yerleri hakkındaki maddeleri baz alınmıştır.

Gereçler ve Yöntemler: Araştırma Eylül 2016, Mart 2017 tarihleri arasında Sinop balıkçı tezgâhlarında rastlanan 11 balık türünden ayda en az iki kez olmak üzere örnekleme yapılarak ve balıkların pazarlanma şartları izlenerek yürütülmüştür. Balıklarda boy ve ağırlık ölçümleri yapılmış ve ortalama boylar ile boy dağılımları belirlenmiştir.

Bulgular: Sinop'ta bir balıkthane bulunmamakta ve avlanan ürünler kooperatifler veya doğrudan balıkçılar tarafından kabzımallara satılmaktadır. Pazarlama kanallarında kullanılan soğuk hava depoları ve balıkçı tezgahlarının mevzuata ve hijyen şartlarına uygun olduğu belirlenmiştir.

Örneklenen barbunya, çipura, hamsi, ispari, altınbaş kefal, lüfer, mezgıt, palamut, tirsı ve zargana balıklarının ortalama boyları sırasıyla 13.54 ± 0.054 cm, 18.40 ± 0.092 cm, 10.98 ± 0.022 cm, 17.25 ± 0.125 cm, 13.92 ± 0.037 cm, 30.48 ± 0.291 cm, 20.53 ± 0.079 cm, 14.80 ± 0.043 cm, 35.01 ± 0.349 cm, 18.98 ± 0.143 cm ve 36.88 ± 0.149 cm olarak hesaplanmıştır. Balık boyları genel olarak mevzuata uygun olmakla beraber bazı türlerin mevzuattaki minimum avlama boyundan küçük bireylerinin pazarlandığı tespit edilmiştir.

Tartışma ve Sonuç: Örneklenen barbunya balıklarının %34.1'inin 13 cm, çipuralarının %96.1'inin 20 cm, altınbaş kefallerin %22.9'unun 30 cm ve mezgıtların %7.6'sının 13 cm olan yasal limitlerinden küçük olduğu, hamsilerin %3.5'inin 9 cm, istavritlerin %9.4'ünün 13 cm, palamut balıklarının %0.5'inin 25 cm olan limitlerden küçük olmasına rağmen 4/2 no'lu tebliğin 17/2 maddesinde tanınan istisnaya uyduğu belirlenmiştir. Genel olarak Sinop'ta balık pazarlama şartlarının iyi denetlendiği ve mevzuata uyulduğu söylenebilir. Bununla birlikte tezgahtan örneklenen balıkların güvertede seçildiği dikkate alınırsa sürdürülebilir balıkçılık açısından av araçlarının seçiciliği ve denetimlerin artırılması konusunda tedbirler alınması zorunludur.

Anahtar Kelimeler: Su ürünleri mevzuatı, Hijyen, Minimum avlama boyu, Sürdürülebilir balıkçılık

Teşekkür: Bu araştırmayı SÜF-1901-15-02 numaralı proje olarak destekleyen Sinop Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi Koordinatörlüğü'ne teşekkür ederiz.

Nif Çayı (İzmir) Planktonik Krustase (Cladocera, Copepoda) Faunası ve Mevsimsel Değişimi

Cem Aygen, Didem Özdemir Mis, Ayşe Taşdemir, M.Ruşen Ustaoglu*

Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Temel Bilimler Bölümü, Bornova, İzmir.

Sorumlu yazar e-posta: m.rusen.ustaoglu@ege.edu.tr

Giriş: Ülkemizde son yıllarda zooplanktonik çalışmalar lotik biyotoplarda yoğunlaşmıştır. Yapılan bu çalışma ile Gediz Nehir sisteminin önemli kollarından bir olan Nif Çayının planktonik krustase faunasının tespiti ve mevsimsel değişiminin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Gereçler ve Yöntemler: Ekim 2013 - Eylül 2015 tarihleri arasında mevsimsel olarak, belirlenen 8 istasyondan 55 µm göz açıklığında el plankton kepçesi kullanılarak horizontal çekimlerle zooplankton örnekleri toplanmıştır. Elde edilen örnekler %4 formolde fiske edilmiştir. Ayrıca, istasyonların bazı fiziko-kimyasal parametreleri (sıcaklık, pH, çözünmüş oksijen, çözünmüş oksijen doygunluğu, tuzluluk ve elektriksel iletkenlik) ölçülmüştür.

Bulgular: Nif Çayında su sıcaklığı 7.0-33.1°C; pH 6.25-8.63; çözünmüş oksijen 0.05-14.15 mg/L; oksijen doygunluğu % 0.3-177.2; spesifik iletkenlik 217-3015 µS/cm; tuzluluk ‰ 0.1-1.58 arasında değişim göstermiştir. Sekiz mevsimlik örnekleme sonucunda kladoserlerden 13 takson, kopepodlardan ise 4 takson olmak üzere toplam 17 takson tespit edilmiştir. Kladoserden *Biapertura affinis* ve *Coronatella rectangula* (%37.5) istasyonlarda en fazla gözlenen türler olmuştur. Mevsimsel dağılımlarına göre de *Coronatella rectangula* (%62.5), *Alonella excisa* (%50.0) en fazla gözlenen türlerdir. Kopepodlardan *Eucyclops serrulatus* ve *Canthocamptus staphylinus* (%25.0) istasyonlarda en fazla gözlenen türler olmuştur. Mevsimsel dağılımlarına göre de *Tropocyclops prasinus* (%75.0) ve *Canthocamptus staphylinus* (%62.5) en fazla gözlenen türlerdir.

Sonuç ve Tartışma: Tespit kladoser ve kopepod taksonları Nif Çayından ilk kez bildirilmektedir. Nif Çayında tespit edilen kladoser taksonları Saprobik sisteme göre (Sladeczek, 1973) %30,77 oligo/beta-mesosaprobik, %30,77 beta-mesosaprobik, %30,77 oligosaprobik ve %7,69 alfa-mesosaprobik olarak değerlendirilmiştir. Nif Çayında saptanan kladoser taksonlarının yaklaşık %61,54'nün oligotrofik şartların diğerlerinin ise ötrofik şartların indikatörüdür. Kopepod taksonları ise %50 beta-mesosaprobik, %50 oligosaprobik olarak değerlendirilmiş olup %50'nin oligotrofik şartların diğerlerinin ise ötrofik şartların indikatörü olduğunu söyleyebiliriz.

Anahtar Kelimeler: Nif Çayı, Cladocera, Copepoda, biyoçeşitlilik, Saprobik sistem

Teşekkür: Bu araştırmayı 2013/SÜF/024 nolu proje ile destekleyen E.Ü Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonuna teşekkür ederiz.

Göksu Nehri (Mersin-Türkiye)'nin Bazı Su Kalite Parametrelerinin Belirlenmesi

Mehmet Boyar¹, Ferbal Özkan Yılmaz¹

¹Mersin Üniversitesi, Su Ürünler Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, Mersin
Sorumlu yazar e-posta: mehmet.boyar@hotmail.com

Giriş: Göksu Nehri, bölgenin kullanma suyu ihtiyacının karşılaması ve tarım arazileri için sulama amaçlı kullanılması yönünden Mersin ili sınırları içerisinde bulunan en önemli akarsulardan birisidir. Nehir'in bulunduğu bölgede tarım arazileri oldukça fazladır ve tarımsal aktiviteler kontrolsüz düzeyde devam etmektedir. Bugün, çok büyük önem taşıyan tatlı su kaynaklarının, kirlilik tehdidi altında olması, artan su ihtiyacı ile birlikte su kirliliği ve su kalitesi üzerine yapılacak olan çalışmaların yoğunlaşmasına neden olmuştur. Eysel, endüstriyel ve tarımsal aktivitelerden kaynaklanan kirletici ajanların, arıtılmadan veya istenilen düzeyde arıtma yapılamadan nehir sularına karışması ve birikimi gibi nedenlerle su kirliliği meydana gelmektedir. Akarsularda oluşan kirliliği belirlemek için fiziksel, kimyasal ve biyolojik parametreler kullanılmaktadır. Fiziksel ve kimyasal yöntemler ile su kalitesinin izlenmesinin en önemli amacı; kirlilik kaynaklarındaki ve dolayısıyla kirlilik düzeylerindeki değişimleri tespit ederek su kalitesini etkileyen faktörleri belirlemektir. Bu çalışma 2016 Ekim ile 2017 Mart tarihleri arasında Göksu Nehri üzerinde 5 farklı istasyondan ölçülen parametrelerini içermektedir.

Gereçler ve Yöntemler: Bu çalışma Mersin İli sınırları içerisinde bulunan Göksu Nehrini kapsamaktadır. Göksu Nehri üzerinde, nehrin karakteristiğini ortaya koyabilecek örnek toplama istasyonları belirlenmiştir. Ekim 2016 ve Nisan 2017 tarihleri arasında Göksu Nehri üzerinde belirlenmiş olan 5 istasyondan her ay örneklemeler yapılmıştır. Örnekleme yapılan istasyonlarda yerinde sıcaklık, çözünmüş oksijen (ÇO), elektriksel iletkenlik (EI), bulanıklık ve pH ölçümleri ve bulanıklık ölçümleri otoanalizatörler yardımı ile yapılmıştır. Laboratuvar ortamında ise istasyonlardan alınan su örnekleri kullanılarak nitrat, orto-fosfat, toplam fosfor, toplam azot ölçümleri prosedürlere uygun şekilde spektrofotometrik olarak belirlenmiştir [APHA, 1999].

Bulgular: Ekim 2016-Mart 2017 dönemi içerisinde Göksu Nehri toplam azot miktarı Ocak ayı ölçümleri yüksek bulunmuştur. (1. İstasyon:28,51 mg/L; 2. İstasyon: 11,88; 3. İstasyon: 20,54; 4. İstasyon: 17,71; 5. İstasyon: 13,29 mg/L). Bu değerler Şubat ayı itibarıyla azalmıştır. Toplam fosfat değerleri benzer şekilde yüksek ölçülmüştür.

Sonuç ve Tartışma: Yüzeysel sularda kirletici kaynaklarından gelen azot ve fosfor bileşiklerinin birikmesi, ortamda bulunan canlı türleri üzerinde olumsuz etkilere neden olmaktadır. Tarımsal kirliliğin yoğun olduğu bölgelerde gübre ve pestisit kullanımının kontrolüne dikkat edilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Göksu Nehri, Su Kalitesi, Toplam azot, Toplam fosfor

Teşekkür: Bu çalışma Mersin Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri birimi tarafından 2017-1-TP2-2211 no'lu proje ile desteklenmiştir.

İstilacı Koepod Türü *Oithona davisae*'nin Haliç (İstanbul)'de Mevsimsel Dağılımı

Melek İşinibilir

İstanbul Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, İstanbul

Sorumlu yazar e-posta: melekis@istanbul.edu.tr

Giriş: Tüm dünyada istilacı türlerin yayılımında son 20 yıl içinde önemli bir artış olduğu gözlenmektedir. Marmara Denizi de trofik yapısı gereği bu istilalara maruz kalmaktadır. Karadeniz'de ilk kez 2000'li yılların başında kayıt edilen *Oithona davisae*, Marmara Denizinde, ilk kez 2014 yılında Büyükçekmece Körfezi'nde tespit edilmiştir. Altın Boynuz olarak bilinen Haliç (İstanbul)'de de varlığı belirlenen *Oithona davisae*'nin mevsimsel ve bölgesel dağılımı ve bunları etkileyen faktörler bu çalışmanın amacını oluşturmaktadır.

Gereçler ve Yöntemler: Zooplankton örnekleri 57 cm çapında, 200 µm ağ göz açıklığına sahip kapanabilir WP2 kepçesi ile yapılmıştır. Alınan örnekler % 4'lük borax ile tamponlanmış formaldehit ile korunmuştur. Örneklerin sayımında, Stempel pipeti ile 2 defa 1 ml'lik örnekler, örnekleme kavonozundan (konik mezür) alınmış ve zooplankton sayım kamerasında, stereo binoküler mikroskopta sayım ve teşhisleri gerçekleştirilmiştir. Ayrıca fiziko-kimyasal parametreler ölçülerek zooplankton ile değerlendirilmiştir.

Bulgular: *Oithona davisae* ilk olarak Mart ayında sıcaklık ortalama 8°C'de iken Haliç örneklerinde gözlemlenmiş, maksimum bolluk değerine (866 birey.m⁻³) 20,6°C sıcaklıkta Ekim ayında Haliç'in iç kısmında ulaşmıştır. Bolluk Kasım ayında hızla düşerek Aralık ayında su sıcaklığının 10°C'ye inmesiyle bu tür ortamdan çekilmiştir. Türün örneklendiği dönemde tuzluluk değerleri ‰17-21, klorofil-a değerleri ise 67-0,1 µg/L olarak tespit edilmiştir. Ayrıca Marmara Denizi'nin üst tabaksında baskın tür olan *O. nana* ise hemen hemen tüm yıl boyunca fakat düşük bolluk miktarında tespit edilmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Marmara Denizinde *Oithona* genusuna ait toplam 6 tür bulunmaktadır: *Oithona nana*, *O. similis*, *O. plumifera*, *O. decipiens*, *O. setigera* ve *O. tenuis*. Bu türlerden, *O. decipiens*, *O. plumifera*, *O. setigera* ve *O. tenuis* Akdeniz türleridir ve Marmara Denizinin alt tabakasında bulunur. *Oithona similis* ve *O. nana* Marmara Denizi'nde en yaygın türlerdir ve hem üst hem de alt tabakada bulunurlar. Batı Karadeniz'de 2001 yılında bulunan *O. davisae*, Marmara Denizi'ne büyük bir ihtimalle Karadeniz'den İstanbul Boğazı vasıtası ile taşınmıştır. Öte yandan ballast suları ile taşınımında bu türün Marmara Denizi'ne gelmesinde önemli bir faktör olabilir. *Oithona davisae* gibi, *O. nana*'da eurytermik bir türdür ve yıl boyunca Marmara Denizi'nde bulunur. Bu sebeple, hem *O. davisae*'nin biyolojik özellikleri hem de Marmara Denizi zooplankton komunitası yapısının istilacı türlere karşı hassasiyeti sebebiyle, bu türün Marmara Denizi'ne başarılı bir şekilde yerleşmesi beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Oithona davisae*, Bolluk, istilacı tür, Haliç

Teşekkür: Bu çalışma, 114Y424 nolu proje ile TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir.

Türkiye'nin Karadeniz Kıyıları Krustase (Arthropoda: Crustacea) Toplulukları

Murat Sezgin*, Zuhale Öztutan

Sinop Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Temel Bilimler Bölümü, Sinop

**Sorumlu yazar e-posta: biologistms@gmail.com*

Giriş: Bu çalışmanın amacı Türkiye'nin Karadeniz kıyıları yumuşak substratunda dağılım gösteren krustase tür topluluklarının çeşitliliğini ve komünite yapılarını ortaya koymaktır.

Gereçler ve Yöntemler: Türkiye'nin Karadeniz kıyılarından 2016 yılında toplam 20 istasyondan bentik örnekleme yapılmıştır. Örneklemler 8-69 m derinliğindeki yumuşak substratından Van Veen grab kullanılarak 3 replikatlı olarak gerçekleştirilmiştir. Örnekler arazide 0.5 mm göz açıklığına sahip elekten geçirilmiş ve elek üzerinde kalan materyal %4'lük formaldehit ile fikse edilmiştir. Laboratuvarında 0,5 stereozoom mikroskop altında ayrılan krustase bireyleri %70'lik alkol içeren cam tüplere alınmıştır. Daha sonra stereozoom mikroskop ve ışık mikroskobu kullanılarak tür düzeyinde tayin edilmiş ve türlere ait birey sayıları sayılmıştır.

Bulgular: Örneklemlerin analizleri sonucunda 6 ordoya ait toplam 43 krustase türü ve bu türlere ait toplam 638 birey tespit edilmiştir. Amphipoda 20 tür ile en yüksek tür sayısına sahip ordo olurken bunu 8'er türle Decapoda ve Cumacea, 5 tür ile Isopoda, 2 tür ile Tanaidacea ve 1 tür ile Mysida izlemektedir. En yüksek birey sayısı 366 birey ile Amphipoda'ya aittir. En yüksek tür sayısı 12 tür olarak tespit edilmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Bu çalışma sonucunda krustase türlerinin Karadeniz kıyılarındaki dağılımları ortaya konulmuştur. Bölgenin domiannt türlerinin Amphipoda'dan *Microdeutopus versiculatus*, *Bathyporeia guilliamsoniana*, *Ampelisca sarsi*, Isopoda'dan *Eurydice pulchra* ve Cumacea'dan *Cumella (Cumella) pygmaea* olduğu belirlenmiştir. Bölgede organik maddece zengin ortamları tercih eden türlerin tespit edilmesine rağmen kirlilik indikatörü olarak kabul edilen taksona rastlanmamıştır. Tanaidacea'dan *Apseudopsis ostroumovi* dışında türlerin tamamının Atlantik-Akdeniz kökenli türler oldukları tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Crustacea, Yumuşak substrat, Çeşitlilik, Karadeniz

Teşekkür: Bu çalışma Çevre ve Şehircilik Bakanlığı desteği ile TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi koordinatörlüğünde yürütülen "Denizlerde Bütünleşik Kirlilik İzleme Projesi" (ÇŞB/ÇEDİDGM-TÜBİTAK/MAM; 2014-2016) kapsamında gerçekleştirilmiştir.

Farklı Yetiştiricilik Tesislerinde Yetiştiriciliği Yapılan Gökkuşaağı Alabalıklarının (*Oncorhynchus mykiss*) Et Verimi ve Besin Kompozisyonlarının İncelenmesi

Turgut Çelik¹, Volkan Kızak²

¹Munzur Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri A.B.D., Tunceli

²Munzur Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü, Tunceli
Sorumlu yazar e-posta: volkan.kizak@munzur.edu.tr.

Giriş: Son yıllarda önemi giderek artan su ürünleri yetiştiriciliğinde genel amaç, yetiştirilen türün en kısa zamanda, en ekonomik şekilde ve en iyi şekilde pazarlanabilir olarak pazar boyuna getirmektir. Gökkuşaağı alabalıkları tatlı su balıkları yetiştiriciliğinde başat tür konumundadır. Gelecekte muhtemelen yetiştiriciliği yapılan türlerin besin kalitesi, tüketicinin ürünü tercih etme noktasında en önemli kriterlerden birisi olacaktır. Gökkuşaağı alabalığı yetiştiriciliği Türkiye’de çoğunlukla beton havuzlarda ve ağ kafeslerde yapılmaktadır. İki farklı yetiştirme şeklinin gökkuşaağı alabalıklarında et verimi ve vücut kompozisyonlarına yönelik araştırmalar yeterli düzeyde değildir. Bu çalışma ile su ürünleri ihracatında önemli bir paya sahip olan gökkuşaağı alabalığında et verimi ve et kalitesi özelliklerinin tespit edilerek, ürün verimliliğini arttırmaya yönelik çalışmalara kaynaklık teşkil etmesi amaçlanmıştır.

Gereçler ve Yöntemler: Çalışma, Kahramanmaraş ilinde Tekirgözü ve Kılavuzlu barajı bölgelerinde yer alan biri beton havuzda diğeri ağ kafeslerde yetiştiricilik yapan iki farklı alabalık üretim tesisinden alınan gökkuşaağı alabalığı örnekleri üzerinde yapılmıştır. Örneklenen balıkların et verimleri, kuru madde, ham yağ, ham protein, ham kül tayini analizleri ve kondisyon faktörü hesaplaması yapılmıştır.

Bulgular: Çalışmada, beton havuz ve ağ kafes gibi iki farklı yetiştirme sisteminde yetiştiriciliği yapılan gökkuşaağı alabalıklarının (*Oncorhynchus mykiss*) hasat döneminde kondisyon faktörleri, et verimi ve besin kompozisyonları özellikleri tespit edilmiştir ve karşılaştırılması yapılmıştır. Kondisyon faktörüne ilişkin elde edilen ortalama değerler beton havuzlarda sırasıyla $1,03 \pm 0,06$ ve $1,03 \pm 0,03$ iken, ağ kafeslerde sırasıyla $1,05 \pm 0,05$ ve $1,05 \pm 0,06$ olarak saptanmıştır ($p>0,05$). Beton havuzlarda yetiştiriciliği yapılan gökkuşaağı alabalıklarında et verimleri sırasıyla % 61,37 - 62,68, ağ kafeslerde ise % 61,54 - 62,81 arasında tespit edilmiştir ($p>0,05$). Beton havuzlardan alınan örneklerde ham protein, ham yağ, ham kül ve kuru madde oranları sırasıyla % 19,97 - 20,47; % 2,25 - 2,08; % 1,32 - 1,39 ve % 23,76 - 24,20 olarak bulunurken ($p>0,05$), ağ kafeslerden alınan örneklerde sırasıyla % 20,50 - 20,63; % 2,17 - 2,02; % 1,38 - 1,38 ve % 24,17 - 23,44 olarak tespit edilmiştir ($p>0,05$).

Sonuç ve Tartışma: Farklı yetiştiricilik sistemlerinde yetiştirilen gökkuşaağı alabalıklarında kondisyon faktörü, et verimi ve besin kompozisyonları açısından önemli bir farklılık tespit edilmemiştir.

Anahtar Kelimeler: Alabalık, Beton havuz, Ağ kafes, Et verimi, Besin kompozisyonu.

Balık Sperminde Vitrifikasyon Uygulamaları

Mustafa Hacisa

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Yetiştiriciliği Bölümü, Muğla
Sorumlu yazar e-posta: mustafahacisa@mu.edu.tr

Su ürünlerine olan talebin giderek artması su ürünleri yetiştiriciliğinde hızlı bir gelişmeye neden olmaktadır. Artan talebi karşılarken sürdürülebilir bir gelişim sağlamak ise ancak üretimde modern ve biyoteknolojik metotlar kullanarak mümkündür. Son yıllarda biyoteknoloji alanın da yaşanan hızlı ilerlemeler sayesinde, balık kültüründe uygulanan biyoteknolojik yöntemler gelişmiş ve bunlardan bir kısmı pratikte uygulanabilir hale gelmiştir. Bu teknolojilerden biri de sperm dondurma (kriyoprezervasyon) teknolojisidir. Bu teknoloji sayesinde; genetik olarak üstün niteliklere sahip olan erkek damızlık balıkların sperminden daha uzun yıllar yararlanılabilmekte, dişi ve erkek damızlıklar arasında üreme döneminde görülen senkronizasyon bozukluğu nedeni ile yumurta ziyarı engellenebilmekte, yıl boyunca erkek gamet hücrelerinden faydalanılabilmekte, maliyeti oldukça yüksek olan mevsim dışı yumurtlatma tekniğinde (fotoperiyot) anaç sayısı dişi anaçlarla sınırlandırılabilen, genetik materyalin kolay bir şekilde taşınması ve saklanması mümkün olabilmektedir. Güncel sperm kriyoprezervasyon uygulamalarında iki farklı teknik yaklaşım mevcuttur: Programlı (yavaş) dondurma ve vitrifikasyon. Uygulanmakta olan tüm dondurma tekniklerinde temel prensip, donma ve çözünme sırasında oluşabilecek hücre içi buz kristallerinin oluşumunu engelleyerek, hücrelerin buz kristallerinden görecekları zararı önlemektir. Bunu sağlamak amacıyla hücre içi sıvısının, hücre membranından geçebilen kriyoprotektan maddelerle yer değiştirmesi hedeflenmektedir.

Kriyoprezervasyon ile ilgili yapılan ilk çalışmalarda pahalı, karmaşık ve kontrollü soğutma cihazlarının kullanımını gerektiren iki aşamalı dondurma teknikleri kullanılmıştır. Örnekler bu teknikte hücre içi homojen buz oluşumunun gözlemlendiği kademeli ön soğutmayı takiben sıvı azota aktarımı yapılmıştır. Son yıllarda kolay uygulanabilen, dondurmaya sağlayan pahalı cihazları gerektirmeyen ve vitrifikasyona dayanan tek aşamalı dondurma teknikleri başarı ile uygulanmaktadır. Yöntemin temelini sıvı azota örneklerin doğrudan aktarılması ile sıcaklığın birden düşmesi esnasında hücre vitrifikasyonunun teşvik edilmesi yani sperm hücresi için ölümcül olabilecek hücre içi buz oluşumunu engellenmek için sitoplazmanın camsı ve amorf hale dönüştürülmesi oluşturmaktadır.

Geleneksel programlı sperm dondurma protokolleri günümüze kadar farklı balık türlerinde uygulanmış olsa da pek çok uygulamada başarılı sonuçlar alınamaması ve sonuçlar arasında genellikle tutarlılık problemi gözlenmesi özellikle son yıllarda vitrifikasyon uygulamalarının daha yaygın bir şekilde kullanılması sonucunu doğurmuştur.

Programlı dondurma işlemlerinde pahalı teknik ekipman kullanımına gerek duyulması ve dondurma işlemi zaman alan bir süreç olduğundan arazi pratiğinde ardışık işlemler için zaman ve organizasyon sıkıntıları yaşanabilmektedir. Vitrifikasyon tekniği kullanımı için cihaz gereksinimi olmayışı ve oldukça kısa bir zaman dilimi içerisinde gerçekleştiriliyor oluşu nedeni ile, yine programlı dondurma uygulamalarına kıyasla avantajlı görünmektedir.

Bu çalışmada balık sperminde vitrifikasyon uygulamalarının gelişimi, avantajları ve dezavantajları tartışılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Balık spermi, Kriyoprezervasyon, Vitrifikasyon.

Mavi Yengeç Yetiştiriciliği

Sevim Hamzaçebi¹, Fatma Öztürk², Hatice Gündüz²

¹ İzmir Katip Çelebi Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü, İzmir

² İzmir Katip Çelebi Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, İşleme Teknolojisi Bölümü, İzmir
Sorumlu yazar e-posta: sevimhamzacebi@gmail.com

Dünyada önemli bir endüstri kolu haline gelen mavi yengeç (*Callinectes sapidus*) sevilerek tüketilmekte olup adını ayaklarındaki ve kısıkaçlarındaki renkten almaktadır. Protein deposu olan bu yengeçler Atlantik kökenli olup Nova Scotia'dan Kuzey Atlantik'e kadar dağılım göstermektedir. Zamanla Avrupa sularına geçerek Fransa, Danimarka kıyıları ile Akdeniz'e kadar gelmiştir. Ülkemizde Marmara ve Ege denizlerinde görülmekle beraber, daha çok Akdeniz de bulunmaktadır. Çoğunlukla kıyısız bölgelerde bulunup 35 m derinliğe kadar görülmektedir. Gelişmiş ülkelerde yüksek fiyatlarda alıcı bulan mavi yengeç ülkemizde pek bilinmemektedir. Erkek bireyler vücutlarının daha iri olmasından dolayı daha fazla rağbet görmektedir. Oldukça lezzetli bir besin olup bazı rahatsızlıklara iyi geldiği için şifa kaynağı olarak ta görülmektedir. Kontrollü koşullarda da üretimi gerçekleştirilebilen bu türün önemi gittikçe artmaktadır. Yetiştiricilik alanı olarak deniz ve akarsu ağzlarının yanında toprak havuzların da yetiştiricilik için uygun ortamlar olabileceği düşünülmektedir. Toprak havuzlarda yetiştirilebilirlerse doğal düşmanlarından da korunmuş olacaklardır. Diğer ülkelerde yetiştiricilik çalışmalarına ilaveten ülkemizde de çalışmalar devam etmektedir. Lüks tüketim gıdası arasında yer alan ihraç edilerek ekonomiye katkı sağlama potansiyeline sahip olan mavi yengecin yetiştiricilik çalışmalarının artırılması gerekmektedir. Dünyada önemi gittikçe artan ve ülkemizde de doğal olarak bulunan bu türün ülke içerisinde de daha da tanıtılması önem arz etmektedir.

Bu çalışmada ekonomik öneme sahip olan mavi yengecin yetiştiricilik potansiyeli irdelenecektir.

Anahtar Kelimeler: Mavi yengeç, *Callinectes sapidus*, Yetiştiricilik, Toprak havuz

Yem ve Yem Katkı Maddelerinin Akvaryum Kerevitlerinde Renklenme Üzerine Etkileri

Onur Karadal

Yalova Üniversitesi, Armutlu Meslek Yüksekokulu, Su Ürünleri Bölümü, 77500, Armutlu, Yalova
Sorumlu yazar e-posta: onurkaradal@yalova.edu.tr

Akvaryum sektöründe meydana gelen gelişmeler akvaryumlarda ele alınan canlılar açısından önemli etkiler göstermektedir. Akvaryumların bir hobi kaynağı olarak değeri arttıkça bu ortamlarda bakılan canlıların çeşitliliği de fazlalaşmaktadır. Örneğin, akvaryumların ilk popüler olduğu dönemlerde leistes, japon balığı gibi belirli türler üzerinde durulmaktayken, çeşitli filtrasyon ve mekanik sistemlerin gelişmesiyle birlikte alternatif balık ve canlı türlerine olan talebin yaygınlaşmaya başladığı görülmüştür. Dolayısıyla yapay ortamların geliştirilmesi tür çeşitliliğinin artmasındaki önemli etkenlerden biridir. Ayrıca mevcut canlı gruplarının da yeni tür ve varyeteleri akvaryum sektöründe yer bulmaktadırlar. Tatlısu balıkları güncel akvaryum sektörünün en büyük potansiyel canlı grubunu oluştururken, son yıllarda halk akvaryumlarının yaygınlaşmasıyla birlikte deniz balıkları türlerinde de artışlar olmuştur. Balıkların dışında, biyotop akvaryumların vazgeçilmezi olan bitkiler su kalitesini iyileştirme yetenekleriyle, omurgasızlar ise detritivor özelliklerinden dolayı talep görmektedirler. Akvaryumlarda yem kalıntıları ve balık dışkılarının dibe çökmesi kirlilik oranını arttıran faktörlerdendir. Dolayısıyla bu artıkların da filtre seviyesine ulaşarak uzaklaştırılması gerekmektedir. Karides, kerevit ve yengeç gibi eklembacaklı türleri, zemindeki bu kirliliği eşeleyip havalandırarak filtre edilmesine yardımcı oldukları için akvaryumlarda aranan canlılar haline gelmişlerdir.

Sucul eklembacaklılar birçok ekosistemin besin zincirinde önemli rol oynamaktadırlar. Canlılarda beslenme davranışı, büyüme faktörleri, üreme faaliyetleri ve fiziksel özelliklerini etkileyen niteliklerde indikatör olarak rol oynar. Örneğin kerevit gibi omnivor olarak beslenen canlılar hem hayvansal hem de bitkisel kaynakları tüketebileceklerinden dolayı besin sıkıntısı minimum düzeyde olmaktadır. Bunun sonucunda büyüme performansında süreklilik olması ve besin sıkıntısından kaynaklanan stres faktörlerinin de herbivor ve karnivor türlere göre daha aza indirgenmesi beklenen bir durumdur. Ayrıca akvaryum gibi ortamlarda bu canlıların beslenebilmesi için geniş kompozisyona sahip ve daha az maliyetli yemler de üretilebilmektedir. Günümüzde su ürünleri besiciliği için üretilen yapay yemlerin bileşimine çeşitli hammaddeler ve katkı maddeleri eklenerek canlıların doğadaki gereksinimlerine göre formüle edilebilmekte ve tüm ihtiyaçlarını karşılayacak nitelikte olmaktadır. Akvaryum canlılarında cezbedici renklerin olması sektörel bir gereksinim olduğu için ticari yemlerin içerisine renklendiriciler ilave edilebilmektedir. Ayrıca, canlılarda renk faktörü, taksonomik yapılanmada kullanılmakta ve varyeteler açısından ayırt edici özellikler taşımaktadır. Kerevitlerde farklı besinsel içeriğe ve forma sahip yemlerin büyüme performansı üzerine olan etkilerini araştırmak için yapılan bilimsel çalışmalar olmasına rağmen, renklenme konusu üzerinde fazla durulmadığı belirlenmiştir.

Kerevitlerle yapılan önceki renklenme çalışmalarında farklı katkı maddeleri ve yem tipleri araştırılmıştır. Kırmızı kısıkaçlı kerevitlerin (*Cherax quadricarinatus*) iki farklı ağırlık grubundaki (22,3 ve 970 mg) yavrularıyla yürütülen bir çalışmada doğal ve yapay farklı karotenoid kaynaklarının büyüme performansı ve renklenme üzerine olan etkileri incelenmiştir. Küçük boyutlu bireylerin yemlerine doğal bir β -karoten kaynağı olarak kurutulmuş *Dunaliella salina* ve yapay astaksantin (Carophyll pink) ilave edilmiştir. Bu grupta yapay astaksantin katılmış yemlerle beslenen bireylerin karotenoid miktarları daha fazla bulunmuştur. Büyük boyutlu bireylerde ise Carophyll pink ve şark yoncası (*Medicago sativa*) unu kullanılmış ve yemlere şark yoncası (veya alfalfa) unu katılmasının renklenmeyi olumlu yönde etkilediği bildirilmiştir. Bir diğer çalışmada ise farklı yem tiplerinin (%30 protein içeriğine sahip renklendirici içermeyen sazan yemi ve %46 protein içeren astaksantince zengin diskus yemi) ortalama 0,27 g ağırlığa sahip mermerli kerevitler (*Procambarus fallax f. virginalis*) üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Çalışma sonucunda astaksantin içeren yemin büyüme ve renklenme üzerine etkili olduğu belirtilmiştir. Sonuç olarak akvaryum sektöründe ele alınan kerevitler için renklenme önemli bir kriterdir ve bu konuyla ilgili daha kapsamlı bilimsel çalışmalar gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Pigmentasyon, Tatlısu ıstakozu, Katkı maddeleri, Akvaryum sektörü, Yetiştiricilik

Gökkuşığı Alabalığı Larvalarında İlk Besleme için *Panagrellus redivivus* Türü Nematodların Kullanımının Araştırılması

Deniz D. Tosun¹, Talya Akar²

¹ İstanbul Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü, İstanbul
Sorumlu yazar e-posta: deniztosun@gmail.com

Giriş: Balık yetiştiriciliğinde canlı yem kullanımı larval dönem beslenmesinde önem arz etmektedir. Özellikle larval dönem için satılan ticari yemlerin yüksek fiyatlara sahip olması nedeniyle canlı yem üretimi tercih edilebilmektedir. Çalışmamızda Gökkuşığı alabalıklarının larval dönemlerinde besin kesesinin tükenmesini takip eden ilk besleme aşamasında *Panagrellus redivivus* türü nematod (mikrokurt) kullanımı denenmiştir. Çalışma sürecinde büyüme performansı ve hayatta kalma oranları tespit edilmiştir.

Gereçler ve Yöntemler: Çalışmada kullanılan gökkuşığı alabalıkları İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Sapanca İçsu Ürünleri Üretimi Araştırma ve Uygulama biriminde 2016-2017 sağım döneminde elde edilen yumurtalardan alınmıştır. Çalışmada besleme amacıyla kullanılan nematodlar için kültürler, İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Canlı Yem laboratuvarından alınmış, İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Sapanca İçsu Ürünleri Üretimi Araştırma ve Uygulama biriminde çoğaltılarak alabalıklara verilmiştir. Çalışmada İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Sapanca İçsu Ürünleri Üretimi Araştırma ve Uygulama birimi kuluçkahanesinde bulunan polyester larva üretim tankları (2m boy x 50 cm en x 30cm h) kullanılmıştır. Çalışma düzeneği 2 deney grubu ve 2 paralel grup olacak şekilde dizayn edilmiştir. Deney grupları nematod besleme ve ticari yem ile besleme olacak şekilde ayarlanmıştır. Gruplara yerleştirilen balıklar rastgele seçilmiştir. Her gruba 100 adet larva yerleştirilmiştir. Çalışma sonunda balıkların büyüme performansı ve hayatta kalma oranları hesaplanmıştır. Çalışma süresince besleme besin kesesinin tükenmesini takiben günde 3 öğün ve doyana kadar (ad-libitum) yapılmıştır. Kontrol grubu beslenmesi standart larva yemi (500-800 mikron ticari yem) kullanılarak deney grubu ile aynı rejim uygulanmıştır. Besleme 15 gün sürdürülmüştür.

Bulgular: Çalışma sonunda, ticari yem kullanılan grupta ölüm oranının %5.2, nematodla beslenen grupta yüzde 10.4 olduğu saptanmıştır. Grupların ağırlık ve boyları değerlendirildiğinde, nematod ile beslenen grubun ortalama 0.16 gr ağırlık ve 2.6 mm boya eriştiği ve bu değerlerin ticari yemle beslenen gruptan elde edilen ortalama 0.26 gr ağırlık ve 2.95mm boy ile geride kaldığı görülmektedir.

Sonuç ve Tartışma: Çalışma sonunda elde edilen bulgular ışığında nematod ile beslemenin gökkuşığı alabalıklarında ticari yem ile beslemeye göre oldukça negatif sonuçlar ortaya koyduğu görülmektedir. Hayatta kalma oranı ve büyüme performansındaki düşüş üretim açısından kayıp anlamına gelmektedir. Bu kayıpların ortadan kaldırılabilmesi için nematod üretiminde zenginleştirme yöntemlerinin uygulanıp uygulanamayacağı incelenmelidir. Nematodların yanı sıra beslenmeyi destekleyecek farklı canlı yem türlerinin de nematod ile birlikte kullanılması değerlendirilebilir.

Anahtar Kelimeler: Nematod, Larva besleme, Gökkuşığı alabalığı,

Teşekkür: Çalışmamızda emeği geçen Sapanca İçsu Ürünleri Üretimi Araştırma ve Uygulama birimi personeline ve İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yetiştiricilik Bölümü öğretim üyelerine teşekkür ederiz.

Paslı Ciklit Balığının (*Iodotropheus sprengera*) Erken Dönem Gelişim Evrelerinin Tanımlanması

Pınar Çelik

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Fakültesi, Su Ürünleri Yetiştiriciliği
Bölümü, Terzioğlu Kampüsü 17100 Çanakkale
Sorumlu yazar e-posta: pinarcelik@comu.edu.tr

Giriş: Akvaryum hobisinin var olmasındaki en büyük rolü akvaryumlar içinde barındırılan canlılar almaktadır. Başlangıçta birkaç canlı türü ile başlayan akvaryum serüveni şimdilerde binlerce tür ile devam etmektedir. Tatlı su akvaryum balıkları içerisinde de Cichlidae familyasına ait türlerin ayrı bir önemi vardır. Türkiye’de genel anlamda “Ciklit balıkları” olarak bilinen bu familyanın onlarca türü mevcuttur. Bu türlerin çok az bir kısmının üretim ve yetiştiriciliği ile deneysel gözlem ve bilgiler mevcut iken pek çoğu hakkında bu türden bilgi bulmak zordur. Renginden dolayı paslı ciklit olarak bilinen *Iodotropheus sprengera* içinde aynı şey geçerlidir. Bu çalışmada paslı ciklitin embriyonik ve larval dönemini kapsayan, erken dönem gelişimi ile ilgili gözlemler sunulmaktadır.

Gereçler ve Yöntemler: Paslı ciklitte üretimi yapılan ve yetiştirilen bir akvaryum balığıdır. Ancak türün erken dönem gelişimini tanımlayan bilimsel veriler eksiktir. Bu eksikliği gidermek amacıyla; üretim tankında koloni oluşturmuş anaç bireylerin üreme davranışları gözlemlenmiş ve yumurtlama zamanlarından itibaren, yumurta açılım süreleri, besin keseli dönemleri ve larval gelişim evreleri morfolojik olarak incelenmiştir. Gözlem yapılan her evre adım adım fotoğraflanmıştır.

Bulgular: Döllenmemiş yada ölü yumurtalar ayrıldıktan sonra döllenmiş canlı yumurtalardan alınan örneklerle göre, ilk günden itibaren animal kutupta bölünmeler görülebilmektedir. İkili, dördü, sekizli blastomer bölünmelerini olağan gelişim takip etmektedir. Döllenmeden sonraki 4. günlerde yumurta açılımı gerçekleşmektedir. 5. günde neredeyse yumurta boyutunda olan besin keseli larva suyun dibinde yalnızca kısa süreli kuyruk hareketleri yapabilecek formdadır. Vücut pigmentless şeffaf bir görünümde, gözler siyah pigmentli, ağız kapalıdır. Döllenmeden sonraki 6-8. günlerde, ağız açılmış, göz yapısı ve baş bölgesi morfolojik olarak gelişimini sürdürürken, besin kesesinin ilk günlere göre daha da küçüldüğü, kuyruk ve yüzgeç kısımlarının da gelişmeye başladığı gözlenmiştir. Kısa süreli yüzme hareketleri ve süreleri daha da artmıştır. 9-11. günlerde dorsal ve anal yüzgeç yapıları belirginleşmiş ve vücut pigmentasyonu artmış durumdadır. Bu günlerde dışarıdan verilen canlı yem alınabilmektedir. 13-16. günlerde besin kesesi tamamen tükenmiş, yüzme hızı artmış, vücut formu ebeveynlerinkine benzemeye başlamıştır. Bu günlerden sonra canlı yemle birlikte toz yem vermeye başlanmıştır. 17-20. günlerden sonra morfolojik olarak larval gelişimin tamamlandığı ve juvenil forma geçildiği söylenebilir. Vücudun renklenmesi ve ebeveynlerinin rengini alabilmesi ilerleyen safhalarda gerçekleşmektedir. Bu aşamadaki balıkların renkleri daha çok koyu gri renklerinde olmaktadır.

Sonuç ve Tartışma: Bu çalışmada akvaryumlarda yaygın olarak kullanılan paslı ciklit balığının erken dönem gelişim evresi ile ilgili gözlemler ortaya konulmaya çalışılmıştır. Yumurta açılımından itibaren juvenil aşamaya kadar olan safhada bu türün geçirdiği morfolojik değişim evreleri fotoğrafları ile tanımlanmıştır. Bu bilgiler, bu balığın üretimini yapan hobiciler ve profesyoneller için faydalı olacaktır. Ağzında kuluçkalayan dişilerden daha çok yumurta alınabilmesi, yumurtaların açılım oranlarının artırılması ve yavru yaşama oranlarının yüksek oranlarda tutulması açısından bu gibi türlerin erken dönem gelişim evrelerinin ayrıntılı bir şekilde tanımlanması önemlidir. Bu çalışmada da bu tür bilgileri sunulmaya çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Akvaryum, Paslı ciklit, *Iodotropheus sprengera*, Larva, embriyo



***Herotilapia multispinosa* (Gökkuşaağı/Rainbow Cichlid) Balıklarında Farklı Protein/Yağ Oranına Sahip Yemlerin Yumurta Verimi ve Kalitesine Etkisi**

Deniz D. Tosun¹, Emrah Kaya¹

¹*İstanbul Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü, Şehir
Sorumlu yazar e-posta: deniztosun@gmail.com*

Giriş: Rainbow cichlid balıkları Cichlidae familyasına ait bir türdür (Günter, 1867). Akvaryum balıklarının ticareti bugün dünyanın çoğu ülkesinde su ürünleri yetiştiriciliği açısından önemli bir sektör konumundadır. Ülkemize ithal edilen Ciklet türlerinden olan Gökkuşaağı cikletleri akvaryum hobicileri tarafından ilgiyle karşılanmaktadır. Ülkemizde, bu türün yetiştirilebilmesi mümkündür. Akvaryum balığı satışı yapılan akvaryumcular yavruları yurt dışından ithal etmektedirler. Üretim yapılarak maliyetin azaltılması ve ülke dışına döviz çıkışı engellenebilir. Çalışmamızda, bu türün iki farklı protein ve yağ oranına sahip ticari yem ile beslenmesinin yumurta verimine, yumurtlama sıklığına ve kalitesine olan etkisi incelenmiştir. Çalışma sürecinde yumurtlama sıklığı, balıklardan elde edilen yumurta sayıları ve yumurta boyutlarında farklılıklar incelenmiştir.

Gereçler ve Yöntemler: Araştırmada kullanılan balıklar İ.Ü. Su Ürünleri Fakültesi Akvaryum Ünitesinden alınmıştır. Dişiler ortak anneden ve aynı yumurtlama döneminden elde edilmiştir. Toplam 8 adet balık kullanılmıştır (4 Dişi – 4 Erkek). Çalışma İ.Ü. Su Ürünleri Fakültesi Akvaryum Ünitesinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmada 2 farklı protein ve yağ oranına sahip ticari yem kullanılmıştır. Bu yemlerden 1. Gruba verilen %37 ham protein, %3 ham yağ, %13.3 kül ve %10 nem, 2. Gruba verilen ise %47 protein, %4 ham yağ, %7 kül ve %8 nem içermektedir. Çalışmada 4 adet akvaryum kullanılmıştır. Her bir akvaryuma daha önce eş tutmuş olan bir dişi ve bir erkek birey yerleştirilmiştir. Yem farklılıklarına göre iki adet grup ve her grup için bir paralel grup düzenlenmiştir. Akvaryumlar kapalı devre sistemi ile çalışan akvaryum ünitesinde yerleştirilmiştir. Su sıcaklıkları 25-27°C aralığında ısıtıcılar kullanılarak sabit tutulmuştur. Yemleme sabah ve akşam olmak üzere 2 öğün, balıklar yem almayı kesene kadar yapılmıştır. 2 ay boyunca çalışmaya devam edilmiştir

Bulgular: Protein oranı düşük olan yem ile beslenen grubun yumurtalarının mikroskop altında yapılan ölçümlerinde yumurta en-boy (µm) ölçümlerinin diğer gruba oranla daha büyük olduğu tespit edilmiştir (ortalama Grup1 1520µ- grup 2 1320µ boy, Grup1 1170µ-Grup 2 1020µ en). Protein oranı artırılmış yem ile beslenen grubun yumurta sayısında artış gözlenmiştir (Grup 1’de 1010 adet yumurta, Grup 2’de 700 adet yumurta).

Sonuç ve Tartışma: Elde ettiğimiz bu bulguların neticesinde ekonomik değere sahip Rainbow Cichlid balıklarının protein ve yağ oranı yüksek yemlerle beslendiğinde yumurta sayısının arttığı görülmüştür. Protein oranı düşük yem ile beslendiğinde ise yumurta veriminin düştüğü fakat yumurtaların en-boy boyutlarının arttığı görülmüştür. Akvaryum balıkları yetiştiriciliği yapan tesisler için bakıldığında Rainbow Cichlidlerde protein ve yağ miktarı arttığında daha fazla yumurta ve dolayısıyla daha fazla yavru elde edebileceği söylenebilir. Bu hipotezin doğrulanması için yumurtaların döllenme ve hayatta kalma oranlarının ayrı bir çalışma ile belirlenmesi faydalı olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Gökkuşaağı ciklit, Üreme, Fekondite, Protein, Yağ

Kurşun ve Kurşun+EDTA Karışımının *Clarias gariepinus*'un Dokularındaki Metal Birikim Düzeyleri

Fahri Karayakar¹, Adeviye Yavuz¹, Bedii Cicik¹

¹Mersin Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, Mersin
Sorumlu yazar e-posta: fkarayakar@mersin.edu.tr

Giriş: Ağır metaller, hayvansal organizmalar için toksik etkili kirleticilerdir. Bu kontaminantlar uygun yöntemler ile uzaklaştırılmazsa yer altı suları için tehdit unsuru oluşturmaktadır. Organik bileşikler, zamanla biyodegradasyona uğrarken; metaller, uzun bir süre çevre ve insan sağlığı için potansiyel bir tehdit oluşturmaya devam etmektedir. Metallerin ortamdan uzaklaştırılmasında, EDTA, NTA, DTPA gibi şelatlayıcı ajanların kullanılması en etkili yollardan biridir. Doğal ya da laboratuvar koşullarında, *Clarias gariepinus*'da şelatlayıcı ajanların kurşun birikimi üzerine etkisi ile ilgili çalışmalar sınırlı olmasına karşın, kurşun toksisitesi ile ilgili çok sayıda araştırma bulunmaktadır. Bu çalışmada da kurşunun, şelatlayıcı ajanlardan EDTA ile etkisinde *C. gariepinus*'un karaciğer, solungaç, böbrek, beyin ve kas dokularındaki kurşun birikim düzeylerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Gereçler ve Yöntemler: Denemelerde, kurşunun suda kolaylıkla çözülebilen $Pb(NO_3)_2$ tuzu ve kompleksleştirici ajan olarak EDTA ($C_{10}H_{16}N_2O_8$) kullanılmıştır. Araştırmada kurşunun 96 saatlik LC_{50} değerlerinin %1,5 ve %3 oranına karşılık gelen 1.0 ve 2.0 ppm'lik derişimleri incelenmiştir. Deneyler iki seri halinde yürütülmüştür. Her seride belirlenen derişimler dikkate alınarak 3 adet cam akvaryum kullanılmıştır. Birinci seride akvaryumlardan ilk ikisine 120'şer L. kurşunun belirlenen derişimlerdeki çözeltileri konurken, üçüncü akvaryuma kurşun içermeyen dinlenmiş çeşme suyu konarak kontrol grubu oluşturulmuştur. EDTA'nın incelendiği diğer seride ise ilk iki akvaryuma aynı hacimde kurşunun belirlenen derişimleri ile 2 katına karşılık gelen derişimlerde kompleksleştirici bileşiğin karışımı konmuştur. Üçüncü akvaryumlar ise kontrol grubu olarak kullanılmıştır. 7, 15 ve 30 günlük süreler dikkate alındığında her bir akvaryuma 18 adet balık konmuş ve deney süresince toplam 108 adet balık kullanılmıştır. Belirlenen süreler sonunda istatistiksel açıdan güvenilir ve anlamlı sonuçlar elde etmek için her gruptan 6 adet balık disekte edilmiştir. Balıkların her birinden disekte edilen karaciğer, solungaç, böbrek, beyin ve kas dokularındaki kurşun derişiminin belirlenmesinde Atomik Absorbsiyon Spektrofotometrik Yöntemler uygulanmıştır.

Bulgular: Kurşun'un tek başına ve EDTA ile etkisinde *C. gariepinus*'un incelenen dokularındaki kurşun birikimi, kontrole oranla derişim ve etkide kalma süresine bağlı olarak değişim göstermiştir. Metal birikimi bakımından dokular karşılaştırıldığında gerek Pb'un tek başına gerekse Pb+EDTA etkisinde, en fazla solungaçlarda birikirken en az kas dokusunda biriktiği saptanmıştır.

Sonuç ve Tartışma: Bu çalışmada elde edilen veriler, kurşunun tek başına etkisinde incelenen tüm dokularda birikime neden olduğu saptanmış, birikim düzeyi bakımından dokular arasında solungaç>böbrek>karaciğer>beyin>kas şeklinde bir sıralama gözlenmiştir. Metal düzeyleri bakımından dokular arasındaki bu farklılık metabolik aktivitelerinin yanı sıra yapı ve işlevlerinin farklı olmasından ve metal bağlayıcı protein sentez kapasitelerindeki farklılıktan kaynaklanabilir. EDTA'nın istatistiksel bakımdan karaciğer, böbrek ve solungaç dokularında kurşun alınımini azalttığı ($p<0.05$), beyin ve kas dokusunda ise önemli bir değişime neden olmadığı ($p>0.05$) gözlenmiştir. Metal düzeylerindeki azalma, EDTA'nın metali bağlayarak organizma tarafından alınımini engellemesinden kaynaklanabilir.

Anahtar Kelimeler: *Clarias gariepinus*, Kurşun, EDTA, Doku, Birikim

Teşekkür: Bu çalışmaya maddi destekleri için Mersin Üniversitesi Bilimsel Araştırma Proje birimine (Proje Kodu: BAP- 2017-1-TP2-2071) teşekkür ederiz.

Çinko ve Çinko+EDTA Karışımlarının Etkisinde *Cyprinus carpio*'nun Dokularındaki Metal Birikimi

Fahri Karayakar¹, Fikret Seçen¹, Bedii Cicik¹

¹Mersin Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, Mersin
Sorumlu yazar e-posta: fkarayakar@mersin.edu.tr

Giriş: Aşırı nüfus artışı, çarpık kentleşme ve sanayileşme gibi temelde antropojenik kaynaklı aktiviteler nedeniyle sucul ekosistemlerde geri dönüşümsüz kirliliğe neden olmaktadır. Kirleticiler, biyolojik bileşenlerin, su ve sedimentlerin fizikokimyasal özelliklerini değiştirmekte, böylece balık stoklarının kalite ve miktarını olumsuz yönde etkilemektedir. Yüksek düzeyde çinko içeren tarımsal atıkların, yüzey veya taban suyu aracılığı ile metalin su kaynaklarına katılımı, bu kaynaklardan beslenen yetiştiricilik işletmelerinde ölümlere dolayısıyla ekonomik kayıplara neden olur. Kompleksleştirici bileşiklerin bu tip kirleticiler üzerine etkisinin belirlenmesi, ağır metal özellikle çinko kirliliği ile karşı karşıya kalan işletmelerde ekonomik kayıpların minimuma indirilmesinde ya da doğal sularda balık sağlığı açısından önemli rol oynadığından, bu çalışmada *Cyprinus carpio*'nun solungaç, karaciğer ve kas dokularındaki çinko birikimi ile EDTA'nın birikim üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Gereçler ve Yöntemler: Araştırmada, çinkonun suda çözülebilen $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ tuzu ve kompleksleştirici ajan olarak EDTA ($C_{10}H_{16}N_2O_8$) kullanılmıştır. Denemelerde çinkonun 96 saatlik LC_{50} değerlerinin %2 ve %4 oranına karşılık gelen 2.0 ve 4.0 ppm'lik derişimleri incelenmiştir. Deneyler iki seri halinde yürütülmüştür. Her seride belirlenen derişimler dikkate alınarak 3 adet cam akvaryum kullanılmıştır. Birinci seride akvaryumlardan ilk ikisine 120'şer L. çinkonun belirlenen derişimlerdeki çözeltileri konurken, üçüncü akvaryuma çinko içermeyen dinlenmiş çeşme suyu konarak kontrol grubu oluşturulmuştur. EDTA'nın incelendiği ikinci seride ise ilk iki akvaryuma aynı hacimde çinkonun belirlenen derişimleri ile 2 katına karşılık gelen derişimlerde kompleksleştirici bileşiğin karışımı konmuştur. Üçüncü akvaryumlar ise kontrol grubu olarak kullanılmıştır. Akvaryumların her birine belirlenen 7, 15 ve 30 günlük süreler dikkate alındığında 18 adet balık konmuş ve deney süresince toplam 108 adet balık kullanılmıştır. Belirlenen süreler sonunda her gruptan 6 adet balık disekte edilmiştir. Balıkların her birinden disekte edilen karaciğer, solungaç ve kas dokularındaki çinko derişiminin belirlenmesinde Atomik Absorbsiyon Spektrofotometrik Yöntemler uygulanmıştır.

Bulgular: Çinko'nun tek başına ve EDTA ile etkisinde *C. carpio*'nun karaciğer, solungaç ve kas dokularındaki çinko birikimi, kontrole oranla derişim ve etkide kalma süresine bağlı olarak artış göstermiştir. Metal birikim düzeyi bakımından dokular karşılaştırıldığında gerek Zn'un tek başına gerekse Zn+EDTA etkisinde, solungaç>karaciğer>kas şeklinde bir sıralama saptanmıştır. Zn+EDTA etkisinde, EDTA'nın doku çinko birikimini azaltıcı yönde rol oynadığı gözlenmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Bu denemede elde edilen veriler, çinkonun tek başına etkisinde incelenen tüm dokularda birikime neden olduğunu göstermiştir. En yüksek birikim düzeyi solungaç dokusunda gözlenirken bunu sırasıyla karaciğer ve kas dokusu izlemiştir. Çinko düzeyleri bakımından dokular arasındaki bu farklılık metabolik aktivitelerinin yanı sıra yapı ve işlevlerinin farklı olmasından ve metal bağlayıcı protein sentez kapasitelerindeki farklılıktan olabilir. Özellikle çinko düzeyinin solungaç dokusunda yüksek derişimde gözlenmesi, solungaç dokusunda meydana gelen yapısal bozukluk ve mukus salgılamasından kaynaklanabilir. EDTA'nın incelenen derişimler etkisinde dokularda çinko alımını azalttığı ($p<0.05$) gözlenmiştir. Metal düzeylerindeki azalma, EDTA'nın metali bağlayarak organizma tarafından alımını engellemesinden kaynaklanabilir.

Anahtar Kelimeler: *Cyprinus carpio*, EDTA, Çinko, Doku, Birikim

Teşekkür: Bu çalışmaya maddi destekleri için Mersin Üniversitesi Bilimsel Araştırma Proje birimine (Proje Kodu: BAP- 2017-1-TP2-2178) teşekkür ederiz.

Deniz Ürünleri Avcıları Üreticileri Merkez Birliği

Özge Yazıcı

¹Deniz Ürünleri Avcıları Üreticileri Merkez Birliği - ANKARA

Sorumlu yazar e-posta: yaziciozge@hotmail.com

Giriş: Ülkemizde su ürünleri sektöründe üreticilerin kurdukları çeşitli örgütler bulunmaktadır. Tarımın diğer alt sektörlerindeki çiftçimiz gibi balıkçılarımız ve yetiştiricilerimiz de örgütlenmektedir. Deniz ürünleri avcıları üreticileri merkez birliği kuruluşu uluslararası sularda, balıkçı tekneleri ve donanımları ile su ürünleri avcılığı yapan T.C vatandaşı gerçek ve tüzel kişilerce kurulmuş olup onları en üst düzeyde temsil etmektedir.

Gereçler ve Yöntemler: Deniz ürünleri avcıları üretici birlikleri tarafından kurulan merkez birliğinin kuruluş, çalışma usul ve esaslarına ilişkin hükümler ile bakanlıklar ve diğer kuruluşlarla olan ilişkilerini kapsar.

Bulgular: 5200 sayılı tarımsal üretici birlikleri kanunu, genel hükümler ile 5253 sayılı dernekler kanunu ve ilgili yönetmelik hükümleri geçerli olan merkez birliği bakanlık olarak gıda tarım ve hayvancılık bakanlığı genel müdürlük olarak tarım reformu genel müdürlüğüdür.

Sonuç ve Tartışma: Rekabet, destekleme ve teşvik, eğitimi ve dayanışma, sürdürülebilirlik gibi konularda gelişim sağlamak için organize olunmuştur. Türkiye balıkçısının ve balık kaynaklarının geleceği bir ölçüde, su ürünleri örgütlerinin başarısına bağlıdır. Deniz ürünleri avcıları üreticileri bölge birlikleri ve merkez birliği kısa ve uzun süreli av ve avcılık planlamaları yapmak, sürdürülebilir balıkçılık ilkelerinin geliştirilmesini ve uygulanmasını sağlamak, deniz ürünleri avcılarını her türlü ulusal ve uluslararası ortamda en üst düzeyde temsil etmektedir ve üretici örgütlenmesini geliştirmek amaçlı olarak kurulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Üretici birliği, Dembir, Avcılık, Merkez birliği, Üretici

Teşekkür: Hayatım boyunca beni en iyi şekilde yetiştiren, hayatım boyunca hiç bir desteğini esirgemeyen her zaman yanımda olan, her şeyin en iyisine laik olan aileme ve çalışmakta olduğum DEM bir ailesine teşekkür ederim.

Deneysel Olarak *Lactococcus garviae* ile Enfekte Kültür Levrek Balıklarındaki (*D. labrax* L.) Histopatolojik Özellikler

Tülay Akaylı¹, Sena Zeynep Göken²

¹İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü, Hastalıklar Anabilim Dalı, İstanbul
²İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Yetiştiriciliği Anabilim Dalı, Hastalıklar Programı, İstanbul
Sorumlu yazar e-mail: takayli@yahoo.com

Giriş: Lactococcosis; tatlı su ve deniz balıklarında görülen, *Lactococcus garviae* adlı Gram-pozitif bakterinin neden olduğu septisemik bir hastalıktır. Hastalık dünyanın birçok ülkesine yayılarak kültür balıklarında ciddi ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Yurdumuzdaki kültür gökkuşağı alabalıklarında (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792) hastalık ile ilgili çok sayıda bilimsel çalışma yapılmış olmasına rağmen hastalığın deniz balıklarında oluşturduğu enfeksiyonla ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Gereçler ve Yöntem: Bu çalışmada öncelikle; yerli ve referans *L. garviae* suşları kullanılarak kültür levrek balıklarında (*Dicentrarchus labrax* L.) deneysel enfeksiyon oluşturulmuştur. Deneysel enfeksiyon için üç farklı dozdaki (10^6 , 10^7 ve 10^8 CFU/ml) bakteri solüsyonu intraperitoneal enjeksiyon yöntemi ile deney balıklarına verilmiş ve yaklaşık 50 günlük deneme süresinde hastalığın gelişimi incelenmiştir. İkinci aşamada ise; enfekte balıklardaki ölüm oranı, hastalığın neden olduğu eksternal değişikliklere bağlı olarak, ölmek üzere olan veya yeni ölmüş balıkların iç organlarından (karaciğer, böbrek, dalak ve kalp gibi) patojen bakterinin re-izolasyonu yanısıra etken bakterinin enfekte balık dokularında oluşturduğu patolojik bozukluklar histolojik yöntemler kullanılarak ortaya çıkartılmaya çalışılmıştır. Doku örnekleri %10'luk nötral formol solüsyonuna alınarak doku kesitleri hazırlanmış, hazırlanan kesitler ışık mikroskobu altında incelenmiş ve patojen bakterinin enfekte levrek balıklarının dokularında meydana getirdiği histopatolojik özellikler incelenmiştir.

Bulgular: Çalışmadan elde edilen veriler doğrultusunda; 10^8 CFU/ml bakteri dozunun deney balıklarında akut ölümlere neden olduğu gözlenirken diğer dozların (10^6 ve 10^7 CFU/ml) verildiği balıklarda hastalığın daha kronik geliştiği dikkati çekmiştir. Bu çalışmadaki balıklara ait histolojik kesitlerde gözlenen karaciğer dokusunda hiperemi ve liquefaktif nekroz odakları, kalp dokusunda hemoraji ve nekroz, dalak dokusunda hemoraji ve melanomakrofaj odakları, arka böbrek dokusundaki haemopoietik dokuda liquefaktif nekroz ve hiperemi, solungaç dokusunda hiperplazi ve telanjektiazis yanısıra göz dokusunda hemoraji ve nekroz gibi histopatolojik bulgulara rastlanılmıştır.

Sonuç ve Tartışma: Yürütülen bu çalışma ile *L. garviae* ile ilgili yurdumuzdaki daha önceki çalışmalardan farklı olarak ilk kez bir deniz balığı türünde deneysel olarak enfeksiyon oluşturulmuştur. Bu çalışmadaki enfekte levrek balıklarının dokularına ait histopatolojik bulgular Lactococcosis'le ilgili yurt içi ve yurt dışında çalışan bilim insanlarının bulgularıyla benzerlik göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: *L.garviae*, levrek (*D.labrax*), Histopatoloji

Teşekkür: Bu çalışma Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından 1140766 nolu proje ile desteklenmiştir.

Etik Kurul Karar Numarası: İ.Ü. Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu- 2014/47

Farklı Sıcaklık ve Sürelerde Depolanan Bazı Bitkisel Uçucu Yağların *Yersinia ruckeri*'ye Karşı *In vitro* Antibakteriyel Aktivitesi

Öznur Diler, Öznur Görmez, Ümmühan Kızıloğlu

Süleyman Demirel Üniversitesi, Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Yetiştiriciliği Bölümü, Isparta
Sorumlu yazar e-posta: oznurgormez@sdu.edu.tr

Giriş: Gökkuşaağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) üretim döneminde görülen Yersiniosis hastalığı etkeni *Yersinia ruckeri*'ye karşı farklı süre (0 ve 3 ay) ve sıcaklıklarda (+4 ve 20°C) depolanan *Origanum onites* (kekik) ve *Rosemarinus officinalis* (biberiye) bitkisi uçucu yağlarının *in vitro* antibakteriyel etkileri incelenmiştir.

Gereçler ve Yöntemler: Kekik ve biberiye bitkisi uçucu yağları hidrodistilasyon yöntemi kullanılarak Clevenger cihazıyla elde edilmiştir. *Y. ruckeri* bakterisinin *in vitro* antibakteriyel aktivitesinin belirlenmesinde ise disk difüzyon yöntemi kullanılmıştır.

Bulgular: *Yersinia ruckeri* bakterisine karşı biberiyenin antibakteriyel etkisinin kekiğin antibakteriyel etkisinden daha az olduğu görülmüştür. Hem biberiye hem de kekik uçucu yağının *Y. ruckeri* bakterisine karşı minimum konsantrasyon (MIC) değeri 62,5 ppm olarak tespit edilmiştir. Kekik uçucu yağının 3 ay süre ile +4°C ve +20°C' de muhafazası *Y. ruckeri* bakterisine karşı antibakteriyel etkinin azalmasına neden olmuştur. Biberiye yağında ise +4°C' de 3 aylık muhafazanın antibakteriyel etkiyi olumlu etkilediği tespit edilmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Kekik ve biberiye bitkisi uçucu yağlarının *Yersinia ruckeri* bakterisine karşı antibakteriyel etkilerinin olduğu, bu etkilerinin depolama süresi ve sıcaklığına bağlı olarak değişkenlik gösterdiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Oncorhynchus mykiss*, *Yersinia ruckeri*, *Origanum onites*, *Rosemarinus officinalis*, Antibakteriyel etki

Teşekkür: Çalışmamıza 2209 Üniversite Öğrencileri Yurt içi/Yurt dışı Araştırma Projeleri Destekleme Programı ile destek veren Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu TÜBİTAK' a teşekkür ederiz.

Madya (*Murex spp.*) Avcılığında File Torbaların Denenmesi

Ali Kara¹, Ali Özcan Babaoğlu¹, Cemil Sağlam¹ ve Cenkmen Ramazan Beğburs²

¹Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, İzmir
²Akdeniz Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Antalya
Sorumlu yazar e-posta: ali.kara@ege.edu.tr

Giriş: Madya (*Murex spp.*) kabuklu deniz canlılarından olup, Gastropoda clasisinde yer alır. Madya eti olta ve paragat balıkçılığında aranan ve tercih edilen doğal bir yemdir. Ayrıca Türkiye’de henüz olmasa bile pek çok ülkede insan gıdası olarak da kullanılmaktadır. Türkiye’de hedef tür olarak madya avcılığında dalarak elle toplama yöntemi uygulanmaktadır. Geleneksel av araçlarının kullanılmasında yan ürün olarak az sayıda madya yakalanmaktadır. Bu çalışmada, av aracı olarak, marketlerde sebze, meyve ambalajında kullanılan file torbalar denenmesindeki amaç, olta balıkçısının bir tekneye ihtiyaç duymadan kıyıda madya avlayabilmesiydi.

Gereçler ve Yöntemler: Çalışmanın canlı materyalini oluşturan Madyalar (*Hexaplex turunculus L.,1758* ve *Bolinus brandaris L.,1758*), Muricidae Familyasına aittir. Çalışmada file torba olarak adlandırılan ve genellikle marketlerde sebze, meyve gibi gıdaların paketlenmesinde kullanılan çeşitli ebatlarda (25-35 x 35-50 cm) plastik file torbalar kullanıldı. Bu file torbaların içine, taze sardalya ve hamsi balıkları 3-4 parçaya bölünerek yem olarak konuldu. Torbaların ağzı bir ip yardımıyla kapatıldı ve kullanılacak su derinliği ve kıyı yapısına göre serbest bir ip parçası boş bırakıldı. Bu şekilde hazırlanan yemli file torbalar; kıyıda, rıhtım ve iskeleden ya da liman içlerindeki bağlı teknelerden suya bırakıldı. Genellikle civarında olta balıkçıları olduğu yerler tercih edildi. Torbaların suda bekletilmesi yaklaşık 3 saat kadardı. Olta balıkçısının aynı gün içinde yem tedarik edebilmesi düşüncesiyle suda bekletilme süresi kısa tutuldu. Çalışma İzmir Körfezinde Urla mevkiinde, 2014 yılı, Mart-Ağustos ayları arasında yapıldı. Tuzakların birim av verimi, CPUE = yakalanan madya sayısı / efor (torba sayısı x saat) olarak hesaplandı.

Bulgular: Çalışmada 10 adet file torba kullanıldı. Yem olarak her tuzak için yaklaşık 300 gr sardalya balık eti parçalanıp konuldu. Tuzaklar tek tek liman içi ve liman kıyılarında 2-5m su derinliğine bırakıldı. 12 operasyon için yakalanan toplam madya sayısı; 360 adettir (bu sayının 54 adeti, *H. turunculus* ve 306 adeti de *B. brandaris* idi). Günlük yan ürün nodül (n=64, *Nassarius reticulatus*), keşiş ıstakozu(n=4, *Pagurus spp.*) ve taş yengeçi (n=2, *Maja squinado*) olmuştur. Günde yakalanan madya sayısı 30 adet olup, CPUE = 0,83 adet x saat olarak tespit edildi.

Sonuç ve Tartışma: $X \pm Sd$, değerleri *H.turunculus* için; $5,3 \pm 0,87$, *B.brandaris* için ise $4,12 \pm 0,74$ gr olarak bulundu. File torbalar, İspanya’da kullanılan ve adı cüzdan tuzak olan benzerlerine göre başarılı olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Madya (*Murex spp.*), File torba tuzak, CPUE

Doğu Karadeniz Bölgesi Tatlı Su Ekosistemlerinde Su Kalitesinin Fiziksel ve Kimyasal Parametreler Açısından İncelenmesi

Koray Özşeker¹, Salih İlhan²

¹ KTÜ, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü, Trabzon

² Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Trabzon
Sorumlu yazar e-posta: salih.ilhan.ktu@gmail.com

Giriş: Yeryüzünde hayatın devam etmesi, canlıların en önemli yapısal bileşeni olan suyla mümkündür. Yeryüzündeki su kaynaklarının %3'lük kısmını tatlı su ekosistemleri oluşturmaktadır. Yeryüzündeki kullanılabilir tatlı su kaynaklarının %98'i göllerde toplanmıştır. Göller yüzeysel sular arasında kirlenmeye karşı en hassas su grubunu oluştururlar. Bizim bu çalışmadaki amacımız, oluşumlarına göre farklılık gösteren bazı Doğu Karadeniz göllerinde su kalitesini fiziksel ve kimyasal açıdan inceleyerek kirlilik açısından mevcut durumu ortaya koymaktır. Bu sebeple, göllerde izleme programının uygulanması, çevresel yönetim için oldukça yararlı bilgiler sağlayacaktır.

Gereçler ve Yöntemler: Bu çalışmada, oluşumlarına göre farklılık gösteren Artvin iline ait Borçka baraj gölü ve Trabzon iline ait Uzungöl ve Sera gölleri araştırılacak tatlı su ekosistemleri olarak belirlenmişlerdir. Örneklem noktaları her bir göl için, gölün hidrolojik durumu, göle giren dereler, örneklem noktalarına ulaşılabilirlik gibi etkenler göz önünde tutularak tespit edilmiştir. Göl alanlarını temsil edebilecek özelliklere haiz üç istasyon her bir göl için belirlenmiştir. Yüzey ve dip olmak üzere iki farklı derinlikte ölçümler gerçekleştirilmiştir. Örneklemeler aylık olarak 2015 yılında gerçekleştirilmiştir. Sıcaklık, pH, çözünmüş oksijen (ÇO), ve elektriksel iletkenlik gibi özellikler istasyonlarda araştırılacak özellikler olarak belirlenmişlerdir. Ölçümleri Hach LANGE HQ 40 d model cihaz ile yapılmıştır.

Bulgular: Araştırılan tatlı su ekosistemleri sıcaklık açısından irdelendiğinde su sıcaklığının zamana ve ölçüm noktalarına bağlı değişiminde mevsim şartlarının doğrudan etken olduğu anlaşılmıştır. Yıllık sıcaklık ortalaması sırasıyla Sera gölünde $13,21 \pm 6,11$ °C, Uzungöl de $9,63 \pm 3,24$ °C ve Borçka baraj gölünde $12,71 \pm 6,35$ °C olarak belirlenmiştir. pH değerlerinin Sera gölünde $7,80 \pm 1,04$, Uzungölde $6,41 \pm 1,22$ ve Borçka baraj gölünde $8,01 \pm 0,42$ olduğu gözlemlenmiştir. Çözünmüş oksijen değerleri sırasıyla Sera gölünde $8,52 \pm 2,32$ mg/L, Uzungölde $8,62 \pm 1,58$ mg/L ve Borçka baraj gölünde $8,21 \pm 1,56$ mg/L olarak tespit edilmiştir. Elektriksel iletkenlik ise Sera gölünde $233,04 \pm 54,34$ µS/cm, Uzungölde $83,1 \pm 20$ µS/cm ve Borçka baraj gölünde $309,01 \pm 65,43$ µS/cm olarak hesaplanmıştır.

Sonuç ve Tartışma: Yapılan çalışmada verilerin değerlendirilmesiyle elde edilen sonuçların ilerde yapılacak olan daha detaylı çalışmalara ışık tutacağı düşünülmektedir. Su seviyesinin yaz aylarında azalması ve su sıcaklığının artması nedeniyle bitkisel organizmaların çoğalması sonucunda oluşan çürüme ve buna bağlı olarak çalışma sahasında kokuşma görülmüştür. Gerek kullanım gerek balık üretimi açısından ağır metaller, toplam çözünmüş madde, toplam azot, toplam fosfor gibi daha birçok parametrenin belirleneceği araştırmalara da ihtiyaç olduğu açıktır.

Anahtar Kelimeler: Baraj Gölü, Göl Kirliliği, Fiziko-kimyasal Parametreler

Bakır ve Bakır Oksit Nanopartiküllerin *Artemia salina*'ya Nanotoksik Etkileri

İşıl Canan Çiçek¹, Mehmet Ateş², Durali Danabas¹

¹Munzur Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü, Aktuluk Yerleşkesi, Tunceli

²Munzur Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Biyomühendislik Bölümü, Aktuluk Yerleşkesi, Tunceli
Sorumlu yazar e-posta: isilcanancicek@gmail.com

Giriş: Büyüklükleri 1-100 nm arasında olan nanomalzemeler olağanüstü özelliklerinden dolayı, hemen her alanda birçok yeni materyal uygulamasına olanak sağlamaktadır. Ancak bu nanomalzemeler ile ilgili sorunlar, nanopartiküller (NP'ler) kullanılarak yapılmış ürünlerin insan yaşamına girmesiyle gün yüzüne çıkmaktadır. NP'lerle ilgili çevresel kaygı, besin zincirini oluşturan ve biyolojik sistemde önemli bir yer teşkil eden sucul organizmaların NP'lere maruz kalmasıdır. Bu organizmalardan özellikle zooplanktonlar su içindeki parçacıkları süzerek beslenirler. Metal ve metal oksit NP'lerin toksik etkileri sucul ortamda farklı karakteristik özellik veya etki oluşturmaktadır. Bu nedenle, farklı test modelleri ve farklı organizmalar üzerinde NP'lerle yapılacak araştırmalar o malzemelerin gerçek etkileri hakkında bilgi vermektedir. Bu tür çalışmalar ise nanotoksik araştırmalarının önemini ortaya koymaktadır.

Gereçler ve Yöntemler: Bu çalışmada, metal bazlı bakır (Cu 60-80 nm), ve bakır oksit (CuO 40 nm) NP'leri kullanılarak, farklı konsantrasyonlarda (0-50 mg/L), kontrol grubu dahil olmak üzere toplamda 7 grup olacak şekilde, farklı sürelerde (24, 48, ve 72 saat) *Artemia salina* üzerinde nanotoksik etkisi ve LC₅₀ konsantrasyonları incelenmiştir. Ayrıca her iki NP'lerin karakterizasyonun belirlenmesi için; TEM, XRD, SEM ve FT-IR analizleri yapılmıştır.

Bulgular ve Sonuç: Karakterizasyon analiz sonuçlarından, TEM görüntüleri incelendiğinde Cu ve CuO NP'lerin koloidal (sucul ortamda) yapıda kümeleşme yapmaya meyilli oldukları ve morfolojik yapıları incelendiğinde ise büyük çoğunluğun yuvarlak veya küresel bir yapı sergiledikleri görülmüştür. XRD sonuçları ise; Cu ve CuO NP'lerin 2θ'deki tepe pozisyonları literatürde rapor edilen değerlerle ve standart spektrumlarla uyumludur. Bakır grubu olarak her iki NP'lün SEM sonuçları incelendiğinde; bakır grubu XRD sonuçları SEM görüntüleri ile desteklenmiştir ki bu da Cu ve CuO NP'leri için nano boyuttaki kristalleri ortaya koymaktadır. Bu NP'lerin FT-IR sonuçları incelendiğinde ise, Cu ve CuO NP'lerin infrared spektrumları adsorbed edilen su nedeniyle benzer bantlar gösterir ve tepe noktaları az miktardadır, bu da atmosferdeki karbondioksit ile ilgili olduğu belirtilmiştir. Nanotoksik sonuçları; 72 saatlik deney sonucunda öldürücü konsantrasyonu bulmak amacıyla her konsantrasyon için ölen bireylerin sayıları ve ölüm yüzdeleri saptanarak bilgisayar programı yardımıyla probit değerlere dönüştürülmüştür. Her bir NP için, toksik güven aralığı ve LC₅₀ değeri incelendiğinde lethal konsantrasyon sonuçların birbirine yakın olduğu görülmüştür. Bu değerler sırasıyla *A. salina* bireyleri üzerine Cu NP'lerin LC₅₀ değeri 52,3 mg/L ve CuO NP'lerin LC₅₀ değeri ise 55,39 mg/L olarak bulunmuştur. Bu sonuçlara göre metal bazlı NP'ler kendi arasında karşılaştırıldığında aynı malzemenin metal olan NP'lün metal oksit formundan daha nanotoksik olduğu görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bakır, Bakır Oksit, Nanopartikül, Nanotoksik *Artemia salina*

Teşekkür: Bu çalışma, TÜBİTAK-ÇAYDAG tarafından TÜBİTAK-114Y087 no'lu araştırma projesi ile desteklenen ve Munzur Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilim Dalında yürütülen doktora çalışmasının sonuçlarının bir kısmını içermektedir.

Farklı Su Ürünlerinden Elde Edilen Kaplama Ürünlerin Duyusal Özelliklerinin Belirlenmesi

Ekrem Cem Çankırılıgil¹, Nermin Berik²

¹*Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Trabzon*

²*Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Fakültesi, Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü*

Sorumlu yazar e-posta: ekremcem19@gmail.com

Giriş: Son yıllarda, besleyici ve kolay hazırlanan gıda ihtiyacı tüketicileri hazır gıdalara yöneltmiştir. Su ürünleri kaynaklı hazır gıdalar bu arayışa cevap vermektedir. Tüketiciler, hazır gıdaların aynı zamanda lezzetli olmasını da beklemektedirler. Bu çalışmada farklı hammaddelerden üretilen kroketlerin duyusal özellikleri belirlenerek, tüketici beğenilerine uygun tercih edilebilir ürünler elde edilebileceği belirlenmiştir.

Gereçler ve Yöntemler: Çalışmada; karides, sardalya ve gökkuşağı alabalığı etinden elde edilen kroketler +180 °C’de kızartılarak duyusal beğeni testi, duyusal profil analizi ve tüketici beğeni testlerine tabi tutulmuşlardır. Duyusal beğeni testi 12 uzman panelist tarafından uygulanmıştır. Tat, koku, tekstür, görünüş ve genel beğeni parametreleri değerlendirilmiştir. Puanlama 0-9 arasında yapılmıştır. Duyusal profil analizi 12 panelist tarafından uygulanmıştır. Profil analizinde; balıksı tat, balıksı koku, tuzluluk, baharat oranı, renk koyuluğu, sertlik, yağlılık ve kızarma oranı gibi parametreler 1-9 arasında değerlendirilmiş ve genel beğenin aksine parametrelerin yoğunlukları tespit edilmiştir. Tüketici beğeni testi ise 100 kişi ile gerçekleştirilmiştir. Tüketici beğeni testi için, kısa ve kolay anlaşılır bir form hazırlanarak; tadım yapanlardan tat, koku, tekstür ve genel beğeni yorumları alınmıştır. Yanıtlar; çok beğendim (4), beğendim (3), ne beğendim ne beğenmedim (2), beğenmedim (1) ve hiç beğenmedim (0) sayısal değerleri ile puanlanmıştır. Puanlamalar yüzde olarak hesaplanmıştır. Elde edilen veriler, duyusal profil analizi için ki kare testi ile, duyusal beğeni analizi için ise Kruskal-Wallis testi ile değerlendirilmiştir.

Bulgular: Duyusal beğeni testlerine göre en beğenilen ürün 8,44±0,30 ile karides kroket olarak belirlenmiştir. Karides kroketleri sırasıyla 7,89±0,35 ile alabalık, 7,22±0,39 ile sardalya kroketler takip etmiştir. En yüksek tat (8,33±0,41) ve koku (8,11±0,45) puanı karides kroketlerde, en yüksek tekstür (8,33±0,41) puanı sardalya kroketlerde ve en yüksek görünüş (8,56±0,42) puanı ise alabalık kroketlerde belirlenmiştir. Çalışmamızda, hammaddelerin kendine has renkleri nedeniyle, karides ve sardalya kroketlerde daha koyu bir iç doku elde edilirken, alabalık kroketlerde ise çok daha açık renkte bir iç doku elde edilmiştir. Bu nedenle alabalık kroketler, panelistler tarafından daha yüksek görünüş puanı almışlardır. Tuzluluk ve kızarma oranı değerlerinde tüm kroketlerde istatistiki bir fark bulunamamıştır. Duyusal profil analizlerine göre; balık tadı, balık kokusu, tuzluluk, baharat oranı, renk koyuluğu, sertlik ve yağlılık parametrelerinin yoğunluğu panelistler tarafından saptanmıştır. Duyusal profil analizine göre en yüksek balık tadı ve kokusu sardalya kroketlerde tespit edilirken, en düşük balık tadı ve kokusu karides kroketlerde tespit edilmiştir. En yüksek baharat oranı ise alabalık kroketlerde bulunurken, sardalya ve karides kroketlerde istatistiki bir fark tespit edilememiştir. En yüksek renk koyuluğu sardalya ve alabalık kroketlerde tespit edilirken, en düşük renk koyuluğu karides kroketlerde tespit edilmiştir. En yüksek sertlik ve yağlılık değerleri sardalya kroketlerde tespit edilirken, karides ve alabalık kroketlerde istatistiki bir fark tespit edilememiştir. Tüketici beğeni testlerine göre tadı ve kokusu en çok beğenilen ürün karides kroketler olarak belirlenmiştir. Buna göre kararsız kalan tüketiciler dikkate alınmadığında; karides kroketler %70 oranında beğenilirken %19 oranında beğenilmemiştir. Sardalya kroketler %55 oranında beğenilirken %23 oranında beğenilmemiştir. Alabalık kroketler ise %63 oranında beğenilirken %19 oranında beğenilmemiştir.

Sonuç ve Tartışma: Panelistlerin belirttiklerine göre; kroket hamuruna katılan soğan, sarımsak, karabiber, gibi katkıları koku ve tat üzerinde olumlu sonuçlar vermiştir. Bu katkıların karides etinin kendine has aromasını daha ön plana çıkardığını, bu ürünün en beğenilen tat ve koku puanlarını aldığını belirtmişlerdir. Ayrıca alabalık ve karides kroketler, hammaddelerinin kendine has aromasını sardalya kroketlere göre daha az yoğun olarak muhafaza etmiştir. Bu nedenle, alabalık ve karides kroketler su ürünlerini tüketmeyen belli bir kesime önerilebilir, bu sayede su ürünlerinin tüketimi artırılabilir.

Anahtar Kelimeler: Karides, Sardalya, Gökkuşağı alabalığı, Duyusal analiz, Kroket.

Teşekkür: Bu çalışma; “Farklı Su Ürünlerinden Elde Edilen Kaplama Ürünlerin (Kroket) Kalite Parametrelerinin Belirlenmesi” adlı, Doç. Dr. Nermin Berik tarafından yürütülen yüksek lisans tez projesinden (ÇOMÜ-BAP2010/142) desteklenmiştir.

Kültüre Alınan Altınbaş Kefalin (*Liza aurata*) Kas Dokusu ve Atıklarının Amino Asit Kompozisyonunun Belirlenmesi

Ekrem Cem Çankırılıgil¹, Ayça Güven¹, Gülsüm Balçık Mısırlı¹

¹Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Trabzon
Sorumlu yazar e-posta: ekremcem19@gmail.com

Giriş: Dünya genelinde alternatif türlerin yetiştiriciliği yaygınlaşmaktadır. Dünya Gıda Örgütü gibi uluslararası kuruluşlar, balık ununa gereksinimi azaltmak için herbivor ve omnivor türlerin yetiştiriciliğini önermektedir. Omnivor balıklardan biri olan altınbaş kefal (*Liza aurata*), Karadeniz’de bol bulunan ve yetiştiricilik çalışmaları başlamış bir türdür. Bu çalışmada, kültür şartlarına adapte edilen altınbaş kefallerin, farklı dokularındaki amino asit kompozisyonları incelenmiştir.

Gereçler ve Yöntemler: Bu çalışmada kültür şartlarına adapte edilen 30 adet altınbaş kefal kullanılmıştır. Altınbaş kefaller doğadan 9,5cm-7,9g iken deniz kafeslerinde kültüre alınıp 28cm-204g’a gelene kadar üç yıl boyunca beslenmiştir. Balıklar önce fileto edilerek kas ve karaciğer dokuları ayrılmıştır. Geriye kalan deri, kılçık, yüzgeç dokuları (kalan iç organlar atılmıştır) birleştirilerek homojen hale getirilmiştir. Kas, karaciğer ve homojenize edilen kefal atıklarının amino asit kompozisyonları belirlenmiştir (Henderson et al., 2000). Her gruptan 2g örnek tartılarak üzerlerine 2ml 10N HCl asit eklendikten sonra 110°C’deki etüvde 24 saat süreyle yakılmıştır. Filtre edilen örnekler; türevlendirildikten sonra 20µl sisteme enjekte edilmiştir. Agilent marka HPLC’de 2mL/min akış hızına sahip gradient değişimli mobil faz (A:disodyum fosfat çözeltisi, B:asetonitril:metanol: deiyonize su) ve Zorbax amino asit kolonunda (4,6x75mm, 3,5µm) amino asitlerin ayrılması sağlanmıştır. Amino asitler diyod array dedektörde (DAD), 338nm ve 262nm olmak üzere iki farklı dalga boyunda okunmuştur. Sonuçlar, integrasyona tabi tutulduktan sonra kalibre edilerek g/100g cinsinden ifade edilmiştir.

Bulgular: Kas doku, karaciğer ve kefal atıklarının hepsinin sekiz adet esansiyel amino asidi içerdiği tespit edilmiştir. Toplam amino asit miktarı kas dokuda 13,086±0,11g/100g, karaciğerde 7,329±0,25 ve homojenize kefal atıklarında 10,027±0,07g/100g, olarak tespit edilmiştir. Kefal kas dokusundaki her bir amino asidin miktarı diğer gruplardan istatistiki olarak fazla bulunmuştur. Kefal kas dokusunda en fazla miktarda bulunan amino asit alanin iken (1,008±0,02g/100g), karaciğerde lizin (0,869±0,03g/100g) ve homojenize kefal atıklarında serin (0,857±0,05g/100g) olarak tespit edilmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Karaciğer dokusunun diğer gruplara kıyasla daha az amino asit içerdiği istatistiki olarak bulunmuştur. Bunun sebebi karaciğerin özellikle kültür balıklarında yağ ve glikojen depolaması ve daha az protein içermesidir. Kültür şartlarına adapte edilen altınbaş kefallerin kas dokusunun yüksek oranda amino asit içerdiği belirlenmiştir. Kültür formu kefalini iyi bir elzem amino asit kaynağı olduğu görülmektedir. Fileto işlemi sonrası kılçıkların üzerinde kalan kas doku, homojenize edilen kefal atıklarının amino asit içeriğini de arttırmaktadır. Bu alanda yapılacak ileri çalışmalarla bu atıklar işlenerek alternatif amino asit kaynakları olarak değerlendirilebilirler.

Anahtar Kelimeler: Kefal, Amino asit, Karaciğer, Balık atığı, *liza aurata*.

Teşekkür: Çalışma materyali; Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü bünyesinde yürütülen “Doğu Karadeniz’de Dağılım Gösteren Bazı Kefal Türlerinin (*Mugil cephalus* L. 1758 ve *Liza aurata*, Risso 1810) Kültür Özelliklerinin Belirlenmesi” adlı TAGEM projesinden elde edilmiştir.

Doğal Bir Adsorban Olan Klinoptilolit *Cyprinus carpio*' nun Bazı Hematolojik Paarametreleri Üzerine Etkileri

Okay Oğuztürk, Nuray Çiftçi, Bedii Cici

¹ Mersin Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Yenişehir Kampüsü, MERSİN
Sorumlu yazar e-posta: nciftci@mersin.edu.tr

Giriş: Araştırmada, doğal bir şelatlayıcı ajan olan klinoptilolit (0,40 µ) 2, 4, 6, 8, 16, 32 g/L'lik ortam derişimlerinin 3, 7, 21 ve 30 gün sürelerle *Cyprinus carpio*'nun hematokrit düzeyi, eritrosit sayısı, ortalama eritrosit hacmi (MCV), eritrosit ve eritrosit nukleus alanı üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Gereçler ve Yöntemler: İncelenen parametrelerin analizinde mikrohmatokrit ve mikroskopik yöntemler kullanılmıştır.

Bulgular: Eritrosit sayısı ve hematokrit düzeyinin klinoptilolit incelenen yüksek derişimlerinin sırasıyla 3 ve 7 günlük etki süreleri dışında, belirlenen süre ve derişimlerinin etkisinde kontrole göre düştüğü belirlenmiştir. MCV, eritrosit ve eritrosit nukleus alanının klinoptilolit etkisinde kontrole oranla artış gösterdiği saptanmıştır.

Sonuç ve Tartışma: Klinoptilolit etkisinde eritrosit sayısı ile hematokrit düzeyinde belirlenen düşmenin; adsorbanın solungaç yapısını etkileyerek membran permeabilitesinde dolayısıyla ozmoregülasyonda meydana gelen bozukluklara bağlı eritrositlerin ozmotik hemolizinden, MCV, eritrosit ve eritrosit nukleus alanlarındaki artışın ise membran permeabilitesindeki bozukluğa bağlı eritrositlerdeki hipertrofiyen kaynaklanabileceği olasıdır.

Anahtar Kelimeler: *Cyprinus carpio*, Klinoptilolit, Derişim, Hematoloji

Teşekkür: Bu proje (Proje kodu:2017-1-TP2-2076) Mersin Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir. Deneylerde kullanılan klinoptilolit Rota Madencilik A.Ş. tarafından sağlanmıştır. MEÜ BAP Birimine maddi desteğinden, Rota Madencilik A.Ş. ve Satış Müdürü Sayın Osman Solmaz'a klinoptilolit temini için teşekkür ederiz

***Aurelia aurita*'nın Doğu Marmara Denizi'ndeki Bolluğu ve Dağılımı**

Esin Yüksel¹, Melek İşinibilir², Saadet Karakulak³

¹*İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul*

²*İstanbul Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, İstanbul*

³*İstanbul Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Avlama ve İşleme Bölümü, İstanbul*

Sorumlu yazar e-posta: esin.yuksel.92@ogr.iu.edu.tr

Giriş: Jelatinimsi makrozooplankton birçok kıyı sistemindeki baskın planktivorlardır ve aşırı popülasyon artışlarıyla bilinirler (CIESM 2002). Denizaneları ekosistemleri üzerinde yukarıdan aşağıya bir kontrol uygulayarak pelajik besin ağını aşırı derecede etkileyebilir. Bu durum haliçlerde ve kapalı denizlerde iyi bir şekilde belgelenmiştir. Marmara Denizi, Karadeniz ve Ege Denizi'ne İstanbul ve Çanakkale Boğazları vasıtasıyla bağlı olan Karadeniz ve Akdeniz arasında geçiş bölgesi oluşturan bir iç deniz olup iki doğal schyphozoa türüne sahiptir (*Aurelia aurita* ve *Rhizostoma pulmo*). *Aurelia aurita*, havzanın uzun yıllar boyunca yüksek biyokütle ve uzun süren aşırı artışları ile en önemli denizanası türüdür. Bu çalışma ile Marmara Denizi'ndeki *Aurelia aurita*'nın trol çekimlerindeki bolluğunun ve dağılımının mevsimsel izlenmesi amaçlanmaktadır.

Gereçler ve Yöntemler: Örneklem 2014-2017 yılları arasında mevsimsel olarak gerçekleştirilmiştir. R/V YUNUS S Araştırma Gemisi ile 10 farklı trol istasyonundan yarım saat süre ile dip trolü çekilerek, zemine yakın su kesiminde yaşayan denizanalarının miktarı (biyokütle ve bolluk) taranan alan yöntemi kullanılarak hesaplanmıştır.

Bulgular: Bu çalışmada *Aurelia aurita* ve *Rhizostoma pulmo* örneklenmiştir. *Rhizostoma pulmo* yalnızca 2014 yılı Aralık ayı örneklemeinde MD1 (Adalar) ve MD3 (Tuzla-Yalova) istasyonlarında ortalama 9 birey/km² bollukta ve 17kg/ km² biyoküttele tespit edilmiştir. *Aurelia aurita* ise örnekleme yapılan tüm aylarda tespit edilmiş olup en yüksek bolluk 3974 birey/ km² Şubat 2017'de MD3 (Tuzla-Yalova) istasyonunda, en yüksek biyokütle ise 4155 kg/km² olarak Temmuz 2015'te MD8 (Yeşilköy) istasyonunda gözlemlenmiştir. En yüksek ortalama bolluk (14107 birey/km²) ve biyokütle (473 kg/km²) 2015 yılı Temmuz ayında gözlemlenmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Deniz ekosistemlerinde denizanası ve diğer jelimsi planktonun rolü, yalnızca biyolojik değil aynı zamanda sosyoekonomik açıdan da önemlidir. Marmara Denizi, Türkiye'nin ikinci en önemli balıkçılık alanıdır ve balıkçılık endüstrisi son yıllardaki denizanası artışlarından önemli ölçüde etkilenmiştir. Birçok çalışma yoğun insan kaynaklı çevresel değişikliklerin (ötrofikasyon, aşırı avlanma, translokasyonlar, habitat değişiklikleri vs.) ve iklim değişikliğinin denizanalarının aşırı artışına katkıda bulunduğunu göstermiştir. Bu çalışma ile trol avcılığı esnasında özellikle *Aurelia aurita* türünün örneklemelemlerde yoğun olarak çıktığı belirlenmiştir. *Aurelia aurita*, çok çeşitli çevre koşullarına başarıyla adapte olabilen bir türdür. Çevresel ve ekonomik kayıpların önüne geçebilmek ve önlem alabilmek için Marmara Denizi'ndeki bu türün dağılımının periyodik olarak izlenmesi, denizanası çoğalmalarının ekosistem, balıkçılık ve turizm üzerinde gelecekteki etkilerini değerlendirmek için çok önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Marmara Denizi, *Aurelia aurita*, Bolluk, Biyokütle, Trol

Teşekkür: Bu çalışma, 51922 nolu proje ile İstanbul Üniversitesi BAP tarafından desteklenmiştir.

İzmit Körfezi'nin Şubat 2016'daki Zooplankton Yapısı

Ezgi Türkeri, Melek İşinibilir

İstanbul Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, İstanbul
Sorumlu yazar e-posta: ezgi.turkeri@istanbul.edu.tr

Giriş: Endüstriyel ve evsel kirlilik baskısı altında olan İzmit Körfezi, 50 km uzunluğunda dar yapıya sahiptir. Marmara Denizi gibi, İzmit Körfezi'nin üst tabaka suları bahar ve yaz aylarında Marmara Denizi'nden İzmit Körfezinin içlerine doğru, sonbahar ve kış aylarında ise körfezden Marmara Denizine doğru akar. Son yıllarda körfezde görülen müsilaj ve Red-tide olayları tahrip olmuş ekosistemi daha da olumsuz etkileyerek plankton komünitesinde değişimlere sebep olmuştur. İzmit Körfezi'nde gerçekleştirilen bu çalışmada; zooplanktonik organizmaların kış mevsiminde bolluk ve dağılımları ile tür kompozisyonları ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Gereçler ve Yöntemler: Zooplankton örnekleme işlemi 57 cm çapında ve 200 µ ağ göz açıklığına sahip WP2 plankton kepçesiyle 31 istasyonda Şubat-Mayıs 2016 tarihleri arasında vertikal çekim yöntemiyle yapılmıştır. Örnekler %4'lük boraks ile seyreltilmiş formaldehit kullanılarak korunmuştur. Zooplankton örnekleri sayımında, Stempel pipeti ile 3 defa 1 ml'lik örnekler, örnekleme kavanozundan alınmış ve zooplankton sayım kamerasında, stereo binoküler mikroskopta sayım ve teşhisleri gerçekleştirilmiştir. Fiziko-kimyasal parametreler CTD ile ölçülmüştür. Görünürlük secchi diski ile hava koşullarının iyi olduğu durumlarda ölçülmüştür.

Bulgular: Çalışmanın yapıldığı ayda su sıcaklığı 11-15 °C olarak tespit edilmiştir. Çalışmamızda toplam 8 mesozooplanktonik organizma tanımlanmıştır. Bunların 6 türü Copepoda grubuna aittir (*Paracalanus parvus*, *Acartia clausi*, *Euterpina acutifrons*, *Centropages typicus*, *Oithona similis* ve *O. nana*). Copepodların dışında *Evadne nordmanni*, *Oikoplaura dioica*, *Sagitta setosa* gibi holoplanktonik türlerde tespit edilmiştir. Toplam zooplankton en yüksek batı körfezde 619 birey.m⁻³ olarak tespit edilmiştir. Baskın grup olan Copepodlardan *P. parvus* türü ve *A. clausi* en baskın türler olarak tespit edilmiştir. Meroplankton olarak ise, balık yumurtası, bivalvia larvaları, Polychaeta larvaları tespit edilmiştir. Heteretrof dinoflagellat türü *Noctiluca scintillans* ise bu ay içerisinde aşırı artışlar göstererek Red-Tide olaylarına sebep olmuş, en yüksek değere (17804 birey.m⁻³) ise orta körfezde ulaşmıştır. Ayrıca körfezde yoğun miktarda *Aurelia sp.*, *Mnemiopsis leidyi*, ve *Pleurobrachia pileus* tespit edilmiştir.

Sonuç ve Tartışma: İzmit Körfezinin zooplankton bolluğu önceki çalışmalarla kıyaslandığında oldukça düşük olduğu tespit edilmiştir. Şubat ayında Red-Tide'in tespit edilmesi ve yüksek bolluk miktarında *N. scintillans*'ın bulunması önceki yıllara göre daha sıcak geçen kış aylarının sebep olduğu düşünülebilir. *Noctiluca scintillans*'daki bu artış zooplankton bolluğu üzerinde baskı yaratarak tür çeşitliliğini de azaltmıştır. Sonuç olarak, uzun yıllardır ciddi ekolojik yıkıma uğrayan İzmit Körfezi'nin zooplankton yapısının izleme çalışmaları ile takip edilmesi ve çözüm odaklı projelerin yapılması hedeflenmelidir.

Anahtar Kelimeler: İzmit Körfezi, *Noctiluca scintillans*, Zooplankton

Teşekkür: Bu çalışma FYL-2017-24406 ve 51922 nolu projeler ile İstanbul Üniversitesi BAP tarafından desteklenmiştir.

İğneada Mert Gölü Sazan Balıklarında (*Cyprinus carpio*) *Eudiplozoon nipponicum* (Gotto, 1891)'un Moleküler İdentifikasyonu

Fulya Kırccalar, Emre Turgay, Remziye Eda Yardımcı, Erhan Soylu, **Ahmet Akmirza**

İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Yetiştiriciliği Bölümü,, İstanbul,
Sorumlu yazar e-posta: hakmirza@hotmail.com

Giriş: Diplozoidae cyprinid balıkların solungaçlarında görülen yaygın parazitlerdir. Avrupa'da diplozoid fauna için cyprinid balıkların solungaçlarında Diplozoinae'ye ait yaklaşık 18 tür tanımlanmıştır. Güney Asya'da tek konak familya olarak cyprinidler kaydedilmiştir. Afrika'da diplozoid konağı olarak Alestidae de kaydedilmiştir. *Eudiplozoon* genusunda morfolojik olarak çekmenlerin ön kısmında iki büyük glandular yapı karakteristiktir; fakat median kanca, çengel şekilleri ile uzunlukları ve konak spesifitesi gibi morfolojik, metrik ve diğer farklılıklar açısından tür ayrımı zor olmaktadır. Bu sebeple morfolojik özellikler identifikasyonu sınırlamaktadır ve moleküler teknikler kullanılarak identifikasyon çalışmaları gün geçtikçe artmaktadır/önem kazanmaktadır. İğneada Mert Gölü sazan balıklarında enfestasyona neden olan *Eudiplozoon nipponicum* morfometrik ve moleküler teknikler kullanılarak identifiye edilmiştir.

Gereç ve Yöntemler: İğneada Mert Gölü'nde Haziran 2015 ile Mayıs 2016 tarihleri arasında yapılan örneklemelerde galsama ağıları ile yakalanan toplam 64 adet sazan balığı parazitik açıdan incelenmiştir. Örneklemelerde yapılan incelemelerde enfeste balıkların solungaçlarında tespit edilen diplozoonlar 1'e 5 oranında RNA Later içeren ependorf tüplere toplanmış, alınan tüm örnekler 24 saat 4°C'de bekletildikten sonra DNA izolasyonuna kadar -20°C'de muhafaza edilmiştir. Daha sonra İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Hastalıklar Ana Bilim Dalı Laboratuvarlarında toplanan örneklerden DNA izolasyonu GeneJET Genomic DNA Purification Kit - Thermo Fisher Scientific kiti kullanılarak üretici firmanın talimatlarına uygun olarak gerçekleştirilmiştir. Evrensel primer seti F-566 ve R-1200 ile 18S rRNA geninin ilgili bölgesi çoğaltılmış, PCR ürünleri saflaştırılmış ve çift yönlü olarak dizilenmiştir. Elde edilen diziler BLASTN algoritması kullanılarak analiz edilmiştir.

Bulgular: İncelenen 64 *Cyprinus carpio* örneğinin 7 adedinin *E. nipponicum* ile enfekte olduğu tespit edilmiştir. Sazan balıklarının solungaçlarında toplam 29 *E. nipponicum* bireyi kaydedilmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Günümüzde balık parazitlerinin teşhisinde ülkemizde hala yaygın olarak morfometrik identifikasyon yöntemleri kullanılmakta olup balık parazitlerinin moleküler düzeyde karakterizasyon çalışmaları henüz çok yeni ve sayılıdır.. İğneada Mert gölü sazan balıklarında yoğun enfestasyona neden olan *E. nipponicum*'un hem morfometrik hemde moleküler olarak identifikasyonu yapılmıştır. Mert Gölü'nde teşhisi yapılan *E. nipponicum* Doğu Asya orijinli alien bir parazit türü olup Türkiye için ilk kayıttır.

Anahtar Kelimeler: İğneada, Mert Gölü, *Cyprinus carpio*, *Eudiplozoon nipponicum*, Moleküler identifikasyon

Etik kurul karar numarası: İstanbul Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu 2015/42

Marmara Denizi'nin Güney Batısında (Erdek-Balıkesir) Kara Midye Yavrularının Kolekterlere Tutunma Zamanlarının Belirlenmesi

Şükrü Yıldırım, Serpil Serdar, Aslı Ertan, Alize Gökvardar, Ali Ulaş

Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü, Bornova, İzmir
Sorumlu yazar e-posta: sukru.yildirim@ege.edu.tr

Giriş: Midye yetiştiriciliği ilk olarak günümüzden 782 yıl önce 1235 yılında İrlandalı bir kaptan olan Patrik Walton tarafından Fransa'nın Aigulion körfezinde gerçekleştirilmiştir ve hala aynı körfezde midye yetiştiricilik faaliyeti devam etmektedir. Günümüzde en çok midye yetiştiriciliği yapan ülkeler İspanya, Fransa, Hollanda, İtalya, İngiltere, Norveç ve Yunanistan'dır. Örneğin İspanya yıllık üretimi 150.000 tona yakındır. Türkiye de son yıllarda midye yetiştiriciliğine olan ilgi artmış olsa da faal durumdaki 5-6 çiftliğin üretim düzeyleri düşük düzeylerde. Türkiye'deki işletmeler uzun halat yöntemi ile üretim yapmaktadır. Bilindiği üzere bu metotta şamandıralar ve halatlar kullanılmaktadır. Sisteme dikey olarak asılan halat ve fileler yardımı ile midye yetiştiriciliği gerçekleştirilmektedir. Çiftlikler için yavru midye tutunma zamanlarının belirlenmesi yetiştiricilik faaliyetinin başarısı açısından çok önemlidir. Bu bağlamda çalışmamızda uzun halat sistemi ile kara midye üretimi yapılan örnek bir işletmede yavru midye tutunma oranları incelenmiştir. Ayrıca bu çalışma açısından önemli olan bazı su kriterleri de periyodik olarak takip edilmiştir.

Gereçler ve Yöntemler: Şubat 2016 tarihinde sıfır halat kullanılarak hazırlanan kolektörlerin midye çiftliğindeki mevcut sisteme asılmasına başlanılmış ve her kolektör 3 ay sonunda sudan çıkarılarak üzerlerinde tutunan yavru midye sayıları tespit edilmiştir. Kolektörlerin son olarak atımı Ocak 2017 tarihinde yapılmış ve Nisan 2017 sayımları gerçekleştirilmiştir.

Bulgular: Midye yavrularının bu bölgede en çok tutunma sayısının Şubat 2016 da atılıp, Mayıs 2016 tarihinde alınan kolektörlerde (83 adet/cm) olduğu tespit edilmiştir. En az sayıda tutunma ise Mayıs 2016 atılıp Ağustos 2016 ayında alınan kolektörde (2 adet/cm) sayılmıştır. Bu dönem içerisinde çevresel parametrelerden su sıcaklığının Şubat 2017'de en düşük (7.2 °C), Ağustos 2016 tarihinde ise en yüksek (24.3 °C) olduğu saptanmıştır. Tuzluluk değeri ‰ 23.6 ile ‰ 26.3 arasında değişmiştir. Ayrıca Klorofil-a düzeyi 0.3 µg/l ile 9.7 µg/l arasında, TPM miktarı ise 0.4 mg/l ile 5.98 mg/l arasında bulunmuştur.

Sonuç ve Tartışma: Bilindiği üzere midye yetiştiriciliğinin yapılacağı sahada yavru midye tutunma dönemlerinin belirlenmesi çiftlik başarısını etkileyen en önemli faktörlerdendir. Yıldırım (2004) Mersin Körfezi (Urla-İzmir)'nde yaptığı kara midyelerin halatlara tutunma oranı ile ilgili çalışmada Aralık ayında denize bırakılan kolektörlerde Mart ayına kadar 1 cm de 5 adet yavru bireyin tutunduğunu tespit etmiştir. Yıldız ve diğ (2010) Çanakkale Boğazı- Kilya Koyu'nda yaptıkları çalışmada Şubat ayında 1 cm de 143 adet yavru midye sayıldığını bildirmişlerdir. Güney Marmara'da yapılan bu çalışmada ise kolektörlere en fazla 83 adet/cm yavru midyenin tutunduğu bulunmuştur. Sonuç olarak yukarıda belirtilen bölgeler değerlendirildiğinde Güney Marmara ve Çanakkale Boğazı'nda yavru midye tutunma oranlarının İzmir Kıyılarına kıyasla daha yüksek olduğu söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Kara midye, *Mytilus galloprovincialis*, Kolektör, Tutunma oranı, Erdek Körfezi

Teşekkür: Bu araştırma TAGEM 15 AR-GE 27 no ile desteklenen proje sonuçlarının bir kısmı kullanılarak hazırlanmıştır.

Karadeniz Kalkan Balığı (*Psetta maxima*)'nın Fiziksel Dayanıklılığı

Hamza Polat¹, Şirin Firidin¹, Recep Parlak¹

¹Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Trabzon

Sorumlu yazar e-posta: hamza.polat@tarim.gov.tr

Giriş: Kalkan Balığı Kuzey Afrika'dan başlayıp Avrupa'nın Atlantik kıyıları boyunca uzanan bölgede, Akdeniz'de ve Karadeniz'de, tuzluluğun %5 olduğu Baltık denizinden, %35 tuzlulukta Adriyatik denizine kadar dağılım göstermektedir. Karnivor olan kalkan balığı tipik bir dip balığıdır Karadeniz'de bütün kıta sahanlığından, 120 m derinliğe (dip yaşamın sınırı olan H₂S tabakasına) kadar dağılım gösterirler. Kalkan balığı lokal göçler yapabilen bir türdür. Göçleri popülasyon büyüklükleri, üreme ve beslenme davranışları ile yakından ilişkilidir. Kalkan balığı Karadeniz'de su sıcaklığının dipte 8-9°C, yüzeyde 12-13°C olduğu dönemde yumurta bırakmaya başlar. Bu dönem Nisan-Haziran ayları arasındadır. Karadeniz kalkan balığının ortalama yumurta verimi 825.890±314,4 adet yumurta/kg'ı bulabilmektedir. Kalkan balığı deniz dibinde hayat süren önemli bir avcıdır. Aynı zamanda bulunduğu ortamın renk tonuna göre uyum sağlama yeteneği de yüksektir. Yetişkin kalkan balığı usta bir avcı olmasına rağmen doğal ortamda en büyük düşmanı köpek balıkları ve foklardır. Karadeniz'de kalkan balığının en büyük düşmanlarının başında Mahmuzlu camgöz köpek balığı (*Squalus acanthias*) gelmektedir. Sahip olduğu çok keskin dişleriyle avını parçalayabildiği gibi balığın bir bölümünü koparıp ölümcül ya da kalıcı zararlar verebilmektedir.

Gereçler ve Yöntemler: Trabzon Su ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü'nün(SUMAE)'de kalkan balığı ile ilgili gerçekleştirilen projelerde farklı av araçları kullanılarak doğadan kalkan balığı temini yapılmaktadır. Bu av araçları enstitümüze ait trol teknesi ve ticari balıkçıların kalkan balığı avlamak için kullandıkları 40cm ağ göz açıklığına sahip galsama ağlarıdır. Trol çekimi 30 dakika süre ve 2,5 knot hızla gerçekleştirilmektedir. Kalkan uzatma ağları ise denize bırakıldıktan sonra 5 veya 10 gün süre ile denizde bekletildikten sonra toplanmaktadır.

Bulgular: Enstitü trol teknesi ile yapılan çalışmada 2011 yılı Nisan ayında dorsal kısmından hilal şeklinde doku eksikliği olan 32,4 cm boyunda ve 1100gr ağırlığında erkek kalkan balığı yakalanmıştır. Kalkan balığı bu saldırı sonrası iyileşmiş ve yaranın tamamen kapanarak yaşamsal faaliyete devam ettiği anlaşılmaktadır. Saldırının uzun zaman önce gerçekleştiği tahmin edilmektedir. Ayrıca saldırı bölgesine bakıldığında bu şekildeki doku kaybına Karadeniz'de sadece Mahmuzlu Camgöz köpek balığı (*Squalus acanthias*)'nın neden olabileceği kanaatine varılmıştır. Proje için özel izin ile Artvin/Hopa'da 2015 Mayıs ayında uzatma ağı ile kalkan balığı avcılığı gerçekleştirilmiştir. Bu avcılıkta elde edilen kalkan ağında kuyruk yüzgecine yakın bölgede hilal şeklinde 10 cm çapında doku eksikliği görülmüştür. Trabzon Faroz açıklarında 2016 Nisan ayında kalkan uzatma ağında ise kuyruk yüzgeci tamamen kopmuş ama hayatını devam ettirmiş 2100 g ağırlığında kalkan balığı yakalanmıştır.

Sonuç ve Tartışma: Yukarıdaki bulgulara bakıldığında kalkan balığının vücudunun veya yüzgeçlerinin bir bölümü koparılmış olsa da yaşamsal faaliyetine devam ettiği anlaşılmıştır. Balık vücuduna bakıldığında oluşan şekilden bu zararın sadece keskin dişlere sahip olan Mahmuzlu camgöz köpek balığının yapabileceği değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kalkan, *Psetta maxima*, Mahmuzlu camgöz köpek balığı, *Squalus acanthias*.

Teşekkür: Çalışma materyali SUMAE'de yürütülen "Gen Bankası Veri Tabanının Oluşturulması: Kalkan Balığı (*Psetta maxima* L.)" ve "Kalkan Balığı Yetiştiricilik Tekniklerinin Geliştirilmesi" adlı TAGEM projeleri kapsamında sağlanmıştır.

Su Ürünleri Yetiştiriciliğinde Yem, Beslenme Ve Gelişim Performansının İzlenme Metodları

Selahattin Gürçya¹, Özkan ÖZBAY¹, Serhat Murat Alkan¹, Timur Demir¹

¹Elazığ Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Elazığ
Sorumlu yazar e-posta: s.gurcay23@gmail.com

Su ürünleri yetiştiriciliğinde en önemli konu, diğer yetiştiricilik sistemlerinde olduğu gibi beslemedir. Her canlı beslenmek zorundadır ve beslenme aktivitesi canlının tüm yaşamsal faaliyetlerini belirleyen en önemli etkidir. Aynı zamanda canlının en iyi şekilde büyümesini sağlamak yetiştiricilikte ana amaçtır. Bu nedenle yetiştiriciliği yapılan türlerin gelişim düzeylerinin her aşamasının izlenmesi, bizlere balıkların büyüme performansları hakkında bilgi verecek ve bu performanslara göre besleme stratejileri belirlememize olanak sağlayacaktır. Besleme, canlının biyolojik yapısı için önemli olduğu kadar yetiştiricilik periyodu ve maliyetler üzerinde de etkilidir. Balık beslemedeki amaç, yem ve toplam tüketim giderlerinin azaltılmasının yanı sıra ekonomik olarak sürdürülebilir (ranta), AB standartlarında ve çevreye daha az zarar verecek üretim ve besleme protokollerinin belirlenmesidir.

Bu çalışmada balıklarda yem, yemleme ilkeleri ve balık beslemede gelişimin izlenmesini sağlayan metotlar incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Balık besleme, FCR, HSI, SGR, Yem.

Pengasus (*Pangasius hypophthalmus*) Balıklarında İnülin Kullanımı

Derya Güroy^{1*}, Onur Karadal¹, Serhan Mantoğlu²

¹ Yalova Üniversitesi, Armutlu Meslek Yüksekokulu, Su Ürünleri Bölümü, 77500, Armutlu, Yalova

² Yalova Üniversitesi, Armutlu Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme Bölümü, 77500, Armutlu, Yalova
Sorumlu yazar e-posta: dguroy@yahoo.com

Giriş: Su ürünleri, hayvansal ürün üretimi yapan sektörler arasında en hızlı büyümeye sahip olan sektördür. Su ürünleri yetiştiriciliği insanların ihtiyacı olan kaliteli hayvansal protein kaynağının sağlanmasında önemli bir boşluğu doldurmaya başlamıştır. Son yıllarda su ürünleri yetiştiriciliği üretim hacmi avcılık yoluyla elde edilen miktarlara ulaşmaya başlamıştır. Yem, su ürünleri yetiştiriciliğinde maliyetin en büyük kısmını oluşturmaktadır. Besin kompozisyonu bakımından dengeli yem ve doğru yemleme stratejisi ile yüksek kaliteli ürün elde edilebilmektedir. Balık yemi maliyetinin önemli bir kısmını balık unu ve yağı oluşturmaya rağmen, bu hammaddeler balıkların sağlıklı büyümesi ve üremesi için gereklidir. Üreticiler, yem maliyetini azaltmak için bu hammaddelerin yerine başka bitkisel ve hayvansal kaynaklı ürünleri kullanmaya başlamışlardır. Bitkisel ürünlerin kullanımı avantajlı gibi görünmesine rağmen, bu hammaddelerin birçoğu anti besinsel faktörler içermesi, yemin lezzetini düşürmesi, bağırsak mikroflorasını ve yapısını değiştirmesi, karaciğere zarar vermesi ve besin kullanımı azaltması gibi dezavantajlar oluşturmaya nedeniyle bitkisel ürünlerin kullanımı konusunda yeni stratejilerin oluşturulması zorunluluğunu getirmiştir. Özellikle, bitkisel protein kaynağının yüksek oranda kullanıldığı balık yemlerinde immunostimülant, probiyotik, prebiyotik, fitobiyotik gibi yem katkı maddelerinin kullanılarak balıkların başta bağırsak sistemi ve bağışıklık sisteminin güçlendirilerek ekonomik maliyetli üretim amaçlanmıştır. Bu katkı maddelerinin arasında yer alan prebiyotikler, balığın bağırsak sistemindeki yararlı bakterilerin büyümesini uyarmakta kullanılan önemli bir yem bileşenidir. Pengasus son yıllarda, hızlı büyümesi, etinin lezzetli olması ve pazar payının yüksek olması nedeniyle dünyada üretimi en fazla yapılan türlerden birisi haline gelmiştir. Pengasus türünün üretiminde spesifik besin ihtiyaçları henüz belirlenmeye başlanmış olup bu amaçla çalışmada, bir prebiyotik olan inülinin pengasus türünde etkileri araştırılmıştır.

Gereçler ve Yöntemler: Bu çalışmada, ortalama ağırlıkları yaklaşık 1,5 g olan yavru pengasus (*Pangasius hypophthalmus*) balıklarından 240 adet kullanılmıştır. Çalışma, kapalı devre tatlısu sisteminde 12 adet 100 L'lik fiberglas dairesel tanklarda 3 tekrarlı olarak yürütülmüştür. Her bir tanka 20 adet birey stoklanmıştır. Balıklar, 1,5-2,0 mm, %32 protein ve %12 lipid içeren dört farklı deneme yemi ile 12 hafta boyunca beslenmişlerdir. Deneme yemlerine mısır nişastası yerine %0, 1, 2 ve 3 oranlarında inülin ilave edilmiştir. Denemeden elde edilen veriler tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile %95 güven aralığında test edilmiştir.

Bulgular: 12 hafta süresince farklı oranlarda inülin içeren yemlerle beslenen pengasus balıklarının son ağırlık ve spesifik büyüme oranları arasında istatistiksel farklılık olmasına rağmen en iyi değerler %3 inülin katılan yemle beslenen balıklarda ortaya çıkmıştır.

Sonuç ve Tartışma: Asya levreğinde (*Lates calcarifer*) yapılan önceki çalışmada inülin ilavesinin balıkların büyüme performansını arttırdığı ve %1,5 oranında ilavesinin uygun olduğu sonucuna varılmıştır. Sonuç olarak, farklı balık türlerinde de inülin kullanımının büyüme performansı, bağırsak mikroflorası, histoloji ve genel sağlık parametreleri açısından daha detaylı araştırmalar yapılması gerektiği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Asya yayın balığı, Yem katkı maddesi, Kısa zincirli fruktooligosakkaritler

Su Ürünleri Gıda Kalitesi Üzerine Patojenik Bakterilerin Etkisi ve Moleküler İdentifikasyon Yöntemleri

Tuba Baygar¹, Yunus Alparslan², Taçnur Baygar², Cansu Metin², Hatice Hasanhocaoğlu Yapıcı²

¹Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Araştırma Laboratuvar Merkezi, Muğla,

²Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü, Muğla,
Sorumlu yazar e-posta: tubaygar@mu.edu.tr

Gıda kalitesi ve güvenliği, toplum sağlığını birebir ilgilendiren kavramlardır. Tüketiciler, sağlık açısından hiçbir risk barındırmayan güvenli ürünleri kullanma ve satın alma hakkına sahiptirler. Bu bağlamda mikrobiyolojik ajanlara, pestisit kalıntılarına, hatalı kullanılmış gıda katkı ve kirleticilerine, kimyasallara, biyolojik toksinlere karşı tüketici sağlığını koruyan kavram “gıda güvenliği” olarak tanımlanmıştır. Gıda ve Tarım Örgütü (FAO/Food and Agriculture Organization), bir gıda ürününün tüketici açısından önemini ve kıymetini etkileyen tüm faktörleri; bozulma, kirlilik, kötü koku gibi negatif özellikler ve köken, renk, lezzet, doku ve işleme yöntemi gibi pozitif özellikleri, ”gıda kalitesi” olarak tanımlamıştır. Gıda ürünlerinin mikroorganizmalarla kontaminasyonu, mikroorganizmaların üremesi ve metabolizmalarından kaynaklanan bozulma ve ciddi toksisite nedeniyle küresel bir sorun olmaktadır. Küf ve mayaların yanı sıra bakteriler, bozulma ve gıda kökenli intoksikasyonların temel nedenidir. Bir gıda ürünü yapısında doğal olarak mevcut bir mikrobiyotaya sahiptir. Bu mikrobiyota, bozulmaya neden olan ve/veya patojenik mikroorganizmaları da içerir. Ürünün muhafaza yöntemine bağlı olarak bu türler gelişebilir ve ürünü bozabilir. Ancak bakteriyel kontaminasyon çoğunlukla ürünün işlenmesi sırasında meydana gelmektedir. Su ürünleri, yapısı gereği çabuk bozulabilen gıda ürünleri arasında yer alır. Bu çalışmada, sık tüketilen su ürünlerinin bozulmasına neden olan ve aynı zamanda insanlara patojen olan mikroorganizmaların sınıflandırılması, ürünün et kalitesi üzerine olan etkileri ve bu mikroorganizmaların mevcut teknikler ile identifikasyon yöntemlerinin irdelenmesi amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Gıda, Patojen, Kalite, Su Ürünleri, Moleküler, İdentifikasyon

Bazı Ağır Metallerin Sucul Organizmalarda Neden Olduğu Oksidatif Stres Yanıtları

Yeliz Çakır Sahilli¹, Volkan Korkmaz¹, Mehmet Ateş¹

Munzur Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Biyomühendislik Bölümü, Tunceli

Sorumlu yazar e-posta: yelizcakir@munzur.edu.tr

Oksidatif stres, hücresel metabolizma sırasında oluşan hidroksil radikali, süperoksit radikali ve hidrojen peroksit gibi reaktif oksijen türlerinin artışı (ROS) ile onları detoksifiye eden, antioksidanların yetersizliği sonucu oksidatif dengenin bozulması olarak tanımlanır. Ağır metaller başta olmak üzere tüm metaller sucul organizmalarda iki mekanizma yoluyla reaktif oksijen türlerinin oluşumunu teşvik eden oksidatif stresin önemli indükleyicileridir. Redoks aktif metaller, redoks döngüsü yoluyla reaktif oksijen türevleri üretirken, redoks potansiyeli olmayan metaller antioksidan savunmaları özellikle tiyol içeren antioksidanlar ve enzim aktiviteleri üzerinde değişime neden olmaktadır. Yüksek reaktif oksijen seviyeleri, lipid peroksidasyonu, protein / DNA oksidasyonu dahil oksidatif hasara yol açar. Antioksidan savunma, enzim sistemleri ve düşük molekül ağırlıklı antioksidanları içerir. Ferritin, serüloplazmin ve metalotiyoneinler gibi metal bağlayıcı proteinler, toksik metallerin detoksifikasyonunda özel işlevlere sahiptirler ve temel metallerin metabolizması ve homeostazında rol oynarlar. Biyomarkır belirteci olarak metalotiyoneinlere yönelik son yıllardaki araştırmalar, yüksek metal seviyeleri ve balık dokusunda oksidatif hasar bulgusu bulunmayan vakalarda metalotiyonein genlerinin mRNA ekspresyonunun kantitatif analizinin uygun olabileceğini göstermektedir. Antioksidan savunma bileşenleri, oksidatif stresin biyokimyasal belirteçleri olarak kullanılır. Bu belirteçler, laboratuvar çalışmalarında bulunan sonuçlardan, çok alanda farklı şekillerde kendini gösterebilir. Sucul ekosistemlerde ve su ürünleri yetiştiriciliğinde ağır metallere bağlı kirlilik, ciddi ve artan bir problemdir. Bu derlemede Kadmiyum (Cd), Cıva (Hg), Kurşun (Pb), ve Arsenik (As) gibi ağır metallere maruz kalan balıklarda oksidatif stres belirteçleri ve antioksidan savunma mekanizmaları hakkında bilgiler sunulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Sucul Organizmalar, Ağır Metaller, Oksidatif Stres, ROS

Sazan (Cyprinus carpio) Etinin Balık Cipsi Olarak Değerlendirilmesi

Özcan Ay¹, Bedii Cicik¹, Cengiz Korkmaz¹, Nazlı Yel¹

¹Mersin Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, Mersin
Sorumlu yazar e-posta: cengizkorkmaz@mersin.edu.tr

Giriş: Bu çalışmayla, ülkemizde tüketimi bazı bölgeler ile sınırlı ve taze tüketimde pazar payı fazla olmayan, bu nedenle de gereğince değerlendirilemeyen sazandan, balık cipsi elde edilerek, ürünün duyusal özellikleri belirlenmeye çalışılmıştır.

Gereçler ve Yöntemler: Bu amaçla filetosu çıkarılan sazan eti bir dizi işleminden geçirilerek taze ve sıcak olarak panelistlerin tüketimine sunulmuştur.

Bulgular: Panelistlerinden, elde edilen sazan cipsini görünüş, koku, tat ve lezzet özellikleri ile genel beğeni bakımından değerlendirmeleri ve 10 üzerinden puanlama yapmaları beklenmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Sazan cipsi, araştırmaya katılan panelistler tarafından genel beğeni olarak 10 üzerinden 7.96 puan olarak yüksek beğeni almıştır. Elde edilen sonuçlar sazan gibi ekonomik değeri düşük türlerin balık cipsi olarak değerlendirildiğinde hem balık sevmeyen yetişkin ve çocukların tercih edebilecekleri, balık tüketimini olumlu yönde etkileyebilecek hem de ekonomik anlamda değerlendirilebilecek bir ürün potansiyeli taşıyabileceğini ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: Balık cipsi, Sazan, Duyusal kalite, *Cyprinus carpio*

Deniz Salyangozunda (*Rapana venosa*) Tazelik ve Kalite Belirlenmesinde Alternatif Yöntemler

Mutlu Pilavtepe-Çelik¹, Betigül Sertyeleser²

¹Kocaeli Üniversitesi, Gıda ve Tarım MYO, Gıda Teknolojisi Bölümü, Kocaeli

² Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri ABD, Kocaeli

Sorumlu yazar e-posta: mutlu.celik@kocaeli.edu.tr

Su ürünlerine olan talep artışıyla birlikte kalite ve güvenlikle ilgili konularda daha yüksek standartlara ulaşma arzusu da artmaktadır. Su ürünleri çok çabuk bozulabildiklerinden dolayı tazeliğinin ve kalitesinin hızlı ve doğru bir biçimde saptanması önem kazanmaktadır.

Deniz salyangozu (*Rapana venosa*) oldukça büyük ve ağır bir kabuğu olan, tuzlu suda yaşayan karından bacaklılardan yumuşakçaların ortak adıdır. Deniz salyangozunun ülkemizdeki tüketimi az olmakla beraber ihraç edilen en önemli su ürünlerinden birisidir. Avlanan deniz salyangozları işlenerek, yenilebilen kısımları gıda maddesi olarak, kabukları ise dekorasyon ve süs malzemesi olarak değerlendirilmektedir. Yılda 3 bin ton civarında dondurulmuş deniz salyangozu eti ihracatı yapılmakta ve ülkemiz ekonomisine 15 milyon dolar kazandırmaktadır. Ticari öneminin yanında deniz salyangozu besin değeri olarak da önemli bir su ürünüdür. Protein içeriği yüksek olan deniz salyangozunun yağ içeriği düşük bir düzeyde olmasına karşın, yağını oluşturan yağ asitlerinin yaklaşık %88.84' ü esansiyel yağ asitleridir. Yüksek protein ve esansiyel yağ asidi içeriği deniz salyangozunun besinsel değerini artırmaktadır. Tüketicilerin sağlık ve hayatını tehlikelerden korumak için, hammadde olarak kolay bozulan deniz salyangozunun, işleme ve üretim aşamalarına geçmeden önce hızlı bir şekilde kalite ve tazeliğinin denetimi gerekmektedir.

Deniz salyangozunun kalitesi duyuşal, kimyasal, biyokimyasal ve mikrobiyolojik analizler gibi farklı yöntemler ile belirlenebilmektedir. Bu yöntemler toplam canlı sayımı, toplam uçucu bazik azot (TVB-N), yağ oksidasyonu (PV, TBARS), tazelik göstergesi olarak ATP yıkım ürünlerinin aranması gibi uzun ve zaman alan yöntemlerdir. Ayrıca bu geleneksel yöntemler su ürünlerindeki bozulmayı belirli bir düzeye ulaştıktan sonra belirleyebilecek hassasiyete sahiptir. Bu nedenle, alternatif olarak daha kısa süre ve az maliyetle sonuç verebilecek yüksek hassasiyete sahip, ürüne zarar vermeyen, ucuz, kesin ve hızlı yöntemlere ihtiyaç duyulmaktadır.

Su ürünlerinin ölümünden kokuşma sonuna kadar otolitik ve mikrobiyal etkilerle sertlik sürekli ve dengeli bir şekilde azalarak yumuşamaktadır. Tekstür analiz cihazı ile sertlik ölçülerek tazelik kontrolü yapılabilmektedir. Renk, tazelik ile direkt ilişkilendirilen ve bu nedenle tüketici algısında da en önemli kalite özelliğidir ve gıdaların tazeliği azaldıkça renk bozulmaları artmaktadır. Minolta veya Bilgisayarlı Resim Analizi (BRA) ile renk ($L^*a^*b^*$) ölçümü yapılarak deniz salyangozunun kalitesi belirlenebilmektedir. Alternatif yöntemlerden elde edilen sonuçlar ile geleneksel yöntemlerle elde edilen sonuçlar ilişkilendirilerek kalitenin düzeyinin belirlenmesi de mümkündür. Alternatif yöntemler (tekstür ve özellikle renk analizi) kullanılarak, üretim sırasında deniz salyangozunun kalitesini ölçebilen ve belgeleyebilen bir sistem oluşturulması bu ürünleri işleyen işletmeler için oldukça değerlidir.

Anahtar Kelimeler: Deniz salyangozu, Bilgisayarlı resim analizi, Renk analizi, Tekstür, Kalite

Karasu Çayı (Sinop)'nda Dağılım Gösteren Ostracoda Türleri

Hamidreza Rasouli¹, Eylem Aydemir-Cil^{2*}, Murat Özbek¹, Öztekin Yardım³

¹ Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölüm, İzmir

² Sinop Üniversitesi, Mühendislik -Mimarlık Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, Sinop

³ Sinop Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, Sinop

* Sorumlu yazar e-posta: eylemaydemir@sinop.edu.tr

Giriş: Sinop ilinin en önemli içme suyu kaynağı olan Karasu Çayı'nda bugüne kadar ostracoda türlerinin ortamdaki dağılımları aylık olarak incelenmemiştir. Yapılan bu çalışma ile Ostracoda faunasının tespit edilmesiyle gelecekte yapılması planlanan çalışmalara zemin hazırlanmıştır.

Gereçler ve Yöntemler: Araştırmanın yapıldığı Karasu Çayı, Türkiye'nin kuzeyinde, Sinop İlinin Erfelek İlçesi sınırları içerisinde kalmaktadır. Örneklemeler Şubat 2013 ve Ocak 2014 tarihleri arasında 10 istasyondan aylık olarak yapılmıştır. İstasyonlar çayın kaynağından mansabına kadar olan bölgeyi alacak şekilde konumlandırılmıştır.. Bentik örnekler, her istasyonda 1, 25 m²'lik bir alanda 5 dk'lık bir sürede el kepçesiyle alınmıştır.

Bulgular: İncelemeler sonucunda Ostracoda sınıfına ait 7 tür; *Candona candida* (Müller, 1776), *C. neglecta* Sars, 1887, *Heterocypris* sp., *Ilyocypris* sp., *Prionocypris zenkeri* (Chyzer ve Toth, 1858), *Psychrodromus olivaceus* (Brady ve Norman, 1889), *Tonacypris lutaria* (Koch, 1838) ve bu türlere ait toplam 65 birey tespit edilmiştir. Saptanan türlerin kendi aralarında baskınlıklarına bakıldığında; *Candona neglecta* (% 56,92) ve *Psychrodromus olivaceus* (% 27,69) en fazla birey sayısına sahip türleri oluşturmaktadır.

Sonuç ve Tartışma: *Candona neglecta* kozmopolitan bir tür olup genellikle düşük oksijenli ve çamurlu zeminleri tercih eder. *Candona candida* genel olarak kalıcı sulak alanları tercih etmesine rağmen bazı araştırmacılar geçici su ortamlarından da tespit edilmiştir (Meisch, 2000). *Prionocypris zenkeri* bitkilerle örtülü ve yavaş akan suları tercih eder. Bu türün eşeysel popülasyonu sadece Türkiye'den rapor edilmiştir (Gülen ve ark. 1985). *Psychrodromus olivaceus* genelde sıg ve nispeten soğuk ortamları tercih eder (Rasouli ve ark. 2014). *Tonacypris lutaria* hem akar ve hem durgun sularda bulunan bu türün erişkinlerine en çok Mart ayı rastlanılır. Avrupa, Kuzey afrika ve yakın doğu ve orta Asya'da yaygın bulunan bir türdür.

Anahtar Kelimeler: Ostracoda, Bentik, Karasu Çayı, Fauna

Teşekkür: SÜF-1901-12-12 nolu proje ile çalışmanın bir kısmında desteklerini aldığımız Sinop Üniversitesi BAP Koordinasyon Birimine teşekkürlerimizi sunarız.

Yenilebilir Jelatin ve Esansiyel Yağların Su Ürünlerinde Kullanımı

Yunus Alparslan¹, Cansu Metin¹, Hatice Hasanhocaoğlu Yapıcı¹, Taçnur Baygar¹,

*¹Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü, Muğla,
Sorumlu yazar e-posta: yunusalparslan@mu.edu.tr*

Su ürünleri raf ömrü kısa olan gıda ürünleri arasında yer almaktadır. Bu açıdan su ürünlerinin raf ömrünü uzatmak ve istenen kalite özelliklerini korumak için kullanılan muhafaza teknikleri önem arz etmektedir. Bu muhafaza tekniklerinde kullanılan ambalaj; paketlenildiği ürünün raf ömrünü artırmak, daha uygun koşullarda depolanması ve hijyenik şartlarda tüketiciye kadar ulaşmasını sağlamak için kullanılan materyaldir. Paketlemede kullanılan ambalaj materyallerin özellikleri tüketici için en önemli kriterler arasında yer almaktadır. Bu konudaki önemli gelişmelerden birisi olan yenilebilir film ve kaplamalar; gıdaları korumak, raf ömürlerini uzatmak amacıyla bir gıdanın yüzeyi üzerinde oluşturulmuş ince tabakalı, gıdalla birlikte yenilebilen, sentetik olmayıp doğal kaynaklardan elde edilen maddelerdir. Bu materyaller gıda yüzeylerine veya gıda katmanları arasına uygulandığında nem, gaz ve katı hareketliliğinin kontrolünü sağlarlar. Yenilebilir materyallerden birisi olan jelatin; yaklaşık %90'ı protein olan ve hayvansal dokularda (deri, kemik vb.) bulunan kollojenin kontrollü şartlarda hidrolizi ile elde edilen bir üründür. Jelatin; günümüzde su ürünlerinin raf ömrünün artırılması ve diğer kimyasal ve mikrobiyal özelliklerin geliştirilmesinde yaygın bir şekilde kaplama materyali olarak kullanılmaktadır. Doğal olarak bitki materyallerinden elde edilen esansiyel yağlar ise antioksidan, antimikrobiyal ve antifungal özelliklerinden dolayı su ürünlerinde kullanımı oldukça yaygındır. Esansiyel yağların gıdalara direkt eklenmesi bakteri popülasyonunda hemen bir düşüş sağlarken, eklenen gıdanın duyu özelliklerini de değiştirebilir. Bu sebeple esansiyel yağların, yenilebilir filmlere eklenmesi özellikle son zamanlarda güncel konulardan birisidir. Su ürünlerinde ki oksidatif ve mikrobiyal gelişimlerin yavaşlatılması yönünde jelatin ve farklı esansiyel yağların kombinasyonu üzerine birçok çalışma bulunmaktadır. Bu derleme çalışmada; Ulusal ve Uluslararası literatürlerde yenilebilir jelatin ve bitki esansiyel yağlarının kombinasyonu ile oluşturulan ambalaj materyallerinin su ürünlerinde kullanımı ve etkilerinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Jelatin, Esansiyel yağ, Su ürünleri, Antioksidatif ve Antimikrobiyal aktivite

Sürmene Kıyılarında Derinsu Serpme Ağı ile Mezgit (*Merlangius merlangus*) Avcılığı

Mustafa Emanet¹, Adnan Ayaz²

¹*Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı, Çanakkale,*

²*Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Fakültesi, Çanakkale*
Sorumlu yazar e-posta: mustafa.emanett@gmail.com

Giriş: Derin su serpme ağı özellikle Trabzon ili Sürmene ilçesinde mezgit (*Merlangius merlangus*) avcılığı için yaz sezonunda oldukça yoğun olarak kullanılmaktadır. Fakat bu avcılık üzerine Türkiye’de herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Benzer durum dünyada da aynı durumdadır. Sadece sığ sularda kullanımı ve av verimi ile ilgili 2 adet araştırma mevcuttur (Okoh vd.,2007; Emmanuel vd., 2008). Bu çalışmada Sürmene kıyılarında bulunan balıkçı limanlarında derin su serpme avcılığı faaliyeti gösteren tekneler ile anketler gerçekleştirilerek bu avcılığın durumunu ortaya koymak amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem: Çalışma Sürmene ilçesi kıyılarında bulunan Yeniay, Çamburnu, Balıklı ve Zarha balıkçı barınaklarında Eylül 2016’da gerçekleştirilmiştir. Belirtilen limanlarda balıkçılar ile anketler gerçekleştirilerek, kullanılan Derinsu serpme ağının teknik özellikleri, hangi sezonda kullanıldığı, 2016 yılında ortalama denize çıkılan gün sayısı, kullanılan teknelerin özellikleri, makine güçleri, ortalama av miktarları ve günlük yakıt tüketim miktarları belirlenmeye çalışılmıştır.

Bulgular: Anketler sonucunda, Sürmene kıyılarında bulunan limanlarda faaliyet gösteren kooperatiflere üye 105 balıkçı teknesi ve bu teknelerden 26 adedinin bu av aracı ile faaliyet gösterdiği belirlenmiştir. Derin su serpme ağı ile avcılığın Haziran ayında başlayıp, palamut avcılığının durumuna göre Ekim ayına kadar devam ettiği tespit edilmiştir. Balıkçıların 2016 yılı içinde ortalama $57\pm3,2$ gün denize çıkarak bu ağı kullandıkları, ortalama operasyon başına sezonda $1,2\pm0,1$ kg/operasyon mezgit balığı yakaladıkları hesaplanmıştır. Anket çalışmasında balıkçılar balık durumuna göre günde 5 – 30 operasyona kadar av yapabildiklerini belirtmişlerdir. Bu duruma göre 1 gün içinde $5,9\pm0,6$ – $35,6\pm3,7$ kg/gün mezgit balığı yakalayabildikleri bulunmuştur.

Tartışma ve Sonuç: Anket sonuçlarından elde edilen bulgula göre, derin su serpme ağının yaz sezonunda oldukça etkili bir şekilde kullanıldığı belirlenmiştir. Av bulguları incelendiğinde bölgede kullanılan uzatma ağlarının av verimleri ile ilgili bir araştırmaya rastlanılamadığından, karşılaştırma imkanı bulunamamıştır. Ancak balıkçıların belirttiği av verimleri trol ve gırgır gibi büyük av araçlarının av yapmadığı yaz sezonu için oldukça önemli olduğu, elde edilen kazancın yeterli düzeyde olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Derinsu Serpme Ağı, Mezgit, Sürmene

Teşekkür: Bu çalışma Mustafa Emanet’in yüksek lisans tez çalışmasının bir bölümüdür.

Karasu Çayı'nın (Sinop) Oligochaeta Faunası

Eylem Aydemir-Çil^{1*}, Seray Yıldız², Öztekin Yardım³

¹ Sinop Üniversitesi, Mühendislik -Mimarlık Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, Sinop

² Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, İzmir

³ Sinop Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, Sinop

*sorumlu yazar e-posta: eylemaydemir@sinop.edu.tr

Giriş: Karasu Çayı; Türkiye'nin kuzeyinde, Sinop İli'nin Erfelek İlçesi sınırları içerisinde kalmaktadır. Sinop İli'nin içme suyu Karasu Çayı üzerine kuruluna Erfelek Barajı'ndan temin edilmektedir. Erfelek Barajı kurulmadan önce ve kurulduktan sonra Karasu Çayı'nda bentik fauna ile ilgili sucül böcekler hariç herhangi bir çalışma yapılmadığı için bölgenin geçmişiyle bugünü kıyaslayabileceğimiz ya da çay boyunca yer alan kommünitelerdeki tahribatı veya oluşumu karşılaştırabileceğimiz herhangi bir kaynağa rastlanılmamıştır. Sinop Karasu Çayı'nda yapılan bu çalışma bölgede makrobentik fauna üzerine yapılan en ayrıntılı çalışmadır. Oligochaeta faunası ile ilgili ayrıntılı kısım bu büyük çalışmanın bir parçasıdır. Yapılan bu çalışmayla, mevcut Oligochaeta türlerinin tespit edilmesi ve ortamdaki dağılımlarının saptanması amaçlanmıştır.

Gereçler ve Yöntemler: Örneklemeler Şubat 2013-Ocak 2014 tarihleri arasında 10 istasyondan aylık olarak yapılmıştır. İstasyonlar çayı en iyi temsil edecek şekilde seçilmiştir. Örnekler, istasyonların her birinde 1,25 m²'lik bir alanda 5 dk'lık bir sürede el kepçesiyle alınmıştır. Tespit edilen Oligochaeta türlerinin sistematik olarak dağılımı (Timm, 2009)'a göre verilmiştir

Bulgular: İncelemeler sonucunda Oligochaeta subklasisine ait 37 taksa ile 1157 birey tespit edilmiştir. Bu taksonlar; *Dero digitata*, *Nais barbata*, *N. bretscheri*, *N. christinae*, *N. communis*, *N. elinguis*, *N. pardalis*, *N. stolci*, *Ophidonais serpentina*, *Pristina menoni*, *P. sima*, *Aulodrilus limnobius*, *A. pigueti*, *A. pluriseta*, *Limnodrilus claparedeianus*, *L. hoffmeisteri*, *L. hoffmeisteri f. parvus*, *L. udekemianus*, *Potamothrux hammoniensis*, *Psammoryctides albicola*, *P. deserticola*, *Tubifex blanchardi*, *T. newaensis*, *T. tubifex*, *Haber speciosus*, *S. ferox*, *Spirosperma* sp., *Tubificoides* sp., *Cognettia glandulosa*, *Henlea ventriculosa*, *Henlea* sp., *Marionina riparia*, *Fridericia* spp., *Mesenchytraeus* sp., *Haplotaxis gordioides*, *Lumbriculus variegatus* ve *Eiseniella tetraedra*'dır. Türlerin baskınlıklarına bakıldığında; *Limnodrilus hoffmeisteri* (% 18,06), *Ophidonais serpentina* (% 14,87) ve *Tubifex blanchardi* (% 8,64) en fazla birey sayısına sahip türleri oluşturmaktadır.

Sonuç ve Tartışma: Çalışmada aylık olarak tespit edilen taksonlar; Soyer (1970), frekans indeksine göre sınıflandırıldığında *Limnodrilus hoffmeisteri* türünün devamlı olarak bulunduğu tespit edilmiştir. İstasyonlar arası benzerlikler Cluster dendogramında verilmiştir. Buna göre; 1 ve 2. istasyonlarda genellikle tuzluluk değişimlerine ve kirliliğe toleranslı taksonlardan (*Tubifex blanchardi* ve *T. tubifex*), 3, 4, 5 ve 6. istasyonlarda oksijeni seven (*Limnodrilus hoffmeisteri*, *Henlea ventriculosa*,) taksonlar tespit edilmiştir. 7, 8, 9 ve 10. istasyonlar kirleticilerin yoğun olmadığı yerlerde bulunduklarından istasyonlar içinde en temiz olanlarıdır. Bu istasyonlarda temiz su seven taksonlardan yoğun olarak bulunmuştur. İstasyonların takson çeşitliliğinde, su parametrelerinden sıcaklık (T°C) ve çözünmüş oksijen (DOMg/l) değerinin pozitif yönde belirleyici etken olduğu gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Oligochaeta, Fauna, Karasu Çayı

Teşekkür: SÜF-1901-12-12 nolu proje ile çalışmanın bir kısmında desteklerini aldığımız Sinop Üniversitesi BAP Koordinasyon Birimine teşekkürlerimizi sunarız.

Karadan Gözlemlerle Yunus Kovucu Cihazların (Pinger) Etkinliğinin Belirlenmesi

Uğur Özsandıkcı¹, Sedat Gönener¹, Ferhat Büyükdeveci¹

¹Sinop Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü, Sinop
Sorumlu yazar e-posta: ozsandikciugur@gmail.com

Giriş: Karadeniz’de mutur (*Phocoena phocoena relicta*), tırtak (*Delphinus delphis*) ve afalina (*Tursiops truncatus*) olmak üzere 3 yunus türü yaşamaktadır. Karadeniz’de bu türlerin varlığını birçok çevresel ve antropolojik etken tehdit etmektedir. Yunusların balık ağlarında hedef dışı tür olarak avlanması (bycatch) bu etkenlerin başında gelmektedir. Hedef dışı avcılık sorunun çözümü için ortaya çıkan önerilerden bir tanesi ise ağın bulunduğu bölgedeki yunusların akustik olarak uyarılması prensibine dayanmaktadır. Çalışmada yunus kovucu (pinger) cihazlarının Karadeniz’de kullanılan kalkan ağlarında hedef dışı tür olarak en fazla yakalanan muturlar üzerinde olan etkinliğinin karadan gözlemlerle belirlenmesi amaçlanmıştır.

Gereçler ve Yöntemler: Çalışma Sinop Karakum mevkiinde 16 Temmuz – 22 Ekim 2016 arasında yürütülmüştür. Gözlenen mutur lokasyonlarının yatay ve dikey açılarının ölçülmesi için TopCon® marka Total Station, harita programı olarak ArcGIS 10.1 yazılımı kullanılmıştır. Akustik uyarıcı cihaz olarak Dukane NetMark™ 1000 marka pinger kullanılmıştır. Çalışma kontrol ve deneme olmak üzere 2 periyottan oluşmuştur. 3 ay süren ön gözlem çalışmalarında bölgedeki yunusların en sık görüldüğü bölgeye bir şamandıra bırakılmış ve kontrol periyodu gerçekleştirilmiştir. Daha sonra aynı şamandıraya pinger takılarak deneme periyodu tamamlanmıştır. Araştırma kapsamında koordinatları belirlenen her bir mutur grubunun şamandıraya olan mesafeleri hesaplandıktan sonra Mann-Whitney U testi ile kontrol ve deneme periyotları arasında karşılaştırma yapılmıştır. Kontrol ve deneme periyotlarında her bir grubun şamandıraya olan minimum mesafeleri veri setinden ayıklanarak En Yakın Yaklaşma (EYY) mesafeleri bulunmuş ve Mann-Whitney U testi ile karşılaştırılmıştır. Ayrıca, ArcGIS programında şamandıra noktası merkez kabul edilerek yarıçapı 100 metre olan bir tehlikeli bölge oluşturulmuş ve her iki periyot için mutur gruplarının bu bölgeye girme sıklıkları ki-kare testi ile karşılaştırılmıştır. İstatistiki hesaplamalar için SPSS Statistics 21 yazılımı kullanılmıştır.

Bulgular: Şamandıraya olan ortalama mesafeler kontrol ve deneme periyotları için sırasıyla $775,35 \pm 38,96$ metre ve $1536,05 \pm 81,33$ metre olarak hesaplanmıştır. Aradaki fark istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0,05$). Her bir mutur grubunun şamandıraya en çok yaklaştığı nokta En Yakın Yaklaşma (EYY) noktası olarak veri setinden ayrılmış ve karşılaştırılmıştır. Buna göre ortalama EYY mesafeleri kontrol periyodu için $443,86 \pm 94,18$ metre, deneme periyodu için $724,34 \pm 98,89$ metre olarak hesaplanmış ve aradaki fark istatistiki açıdan önemli bulunmuştur ($p=0,015$). 100 metre yarı çapındaki tehlike bölgesine yaklaşma sayıları kontrol periyodunda 9, deneme periyodunda 1 olarak gerçekleşmiştir. Yapılan Ki-kare testinde mutur gruplarının tehlike bölgesine girme sıklıklarının pinger varlığı ile anlamlı derecede bağımlı olduğu belirlenmiştir. ($p=0,022$).

Sonuç ve Tartışma: Çalışma öncesinde yaklaşık 3 aylık gözlemlere dayanılarak seçilen noktaya şamandıra bırakılmış ve pinger bırakıldıktan öncesi ve sonrasındaki mutur gruplarının davranışları incelenmiştir. Gözlemler sonucunda kullanılan pingerin muturları bölgeden uzaklaştırdığı belirlenmiştir. Ancak, deneme periyodunda ortalama mesafelerin zamana bağlı değişimi incelendiğinde, zamanla ters orantılı olarak ortalama mesafelerde bir azalma eğiliminin olduğu görülebilmektedir. Ayrıca cihaz çalışır durumda iken ortalama mesafeler ve zaman arasındaki korelasyon katsayısının -0,83 olduğu düşünüldüğünde aradaki ilişkinin negatif yönlü ve çok güçlü olduğu görülmektedir. Çalışmanın gözlem süresinin kısa olması ve buna bağlı olarak örnek büyüklüğünün dar olması aradaki ilişkinin anlamlılığını etkilemiş olduğu düşünülse de, bölgedeki muturların yunus kovucu cihazlara alışma etkisinin ortaya çıkmasına dair kuşkuların olduğu söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Yunus, Bycatch, Pinger, Deniz Memelileri, Karadeniz

Balıkçı Gemilerinin Uydu Tabanlı Sistemlerle İzlenmesi, Hukuki Çerçeve ve Balıkçılık Denetimindeki Rolü*

Ejbel Cıra Duruer, Şule Şumlu

Sahil Güvenlik Komutanlığı – Bakanlıklar / Ankara

Balıkçılık kaynaklarının sürdürülebilir kullanımı, bu kaynakların korunması amacıyla getirilen düzenlemelerin denizlerde etkinlikle denetlenmesini gerektirmektedir. Bu amaçla uygulanan geleneksel balıkçılık denetim yöntemlerine ilave olarak uydu tabanlı sistemler günümüzde balıkçı gemilerinin izlenmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Balıkçı gemilerinin mevki, hız ve rotasının uzaktan izlenebilmesini sağlayan bu sistemler, sadece caydırıcılığı yüksek modern bir balıkçılık denetim aracı olarak görülmemelidir. Çünkü, sistemin özelliklerine bağlı olarak değişmekle birlikte, balıkçı gemilerinin faaliyetlerinin yoğunluk ve dağılımının takip edilebilmesi, av kayıtlarının tutulmasına olanak sağlaması gibi özellikleri balıkçılık yönetimi ve bilimsel çalışmalar açısından kıymetli veriler sağlamaktadır. Ayrıca, tehlike durumunda deniz emniyeti açısından da yararlanılacağı göz ardı edilmemelidir.

Ülkemizde, ilk çalışmaları daha eskiye dayansa da, Atlantik Ton Balıklarını Koruma Uluslararası Komisyonu (ICCAT) Müşterek Denetim Programı kapsamında orkinos avcılığı yapan gemilerin izlenmesi ve 2016 yılında yayınlanan “Balıkçı Gemilerini İzleme Sistemi Tebliği (2016/18)” bu konudaki önemli aşamalar olarak değerlendirilmektedir.

Bu çalışmada; balıkçı gemilerinin uydu tabanlı sistemlerle izlenmesi balıkçılık denetimi açısından incelenmiş, konuya ilişkin düzenlemeler Avrupa Birliği (AB), ICCAT ve Genel Akdeniz Balıkçılık Komisyonu (GFCM) kapsamındaki uluslararası yükümlülükler ve ulusal mevzuat çerçevesinde değerlendirilmiş ve sistemin balıkçılık denetim ve yönetimine katkısı irdelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Balıkçılık Denetimi, Balıkçı Gemilerinin İzlenmesi, Gemi İzleme Sistemi.

* Sadece Yazarlarının Görüşünü Yansıtır.

Farklı Dalga Boylarının *Dunaliella salina* (Chlorophyceae)'nın Büyüme ve Pigment İçeriğine Etkisi

Koray Benas¹, İlknur Ak¹

¹ Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü, Çanakkale

Sorumlu yazar e-posta: ilknurak@gmail.com

Giriş: Başlıca tuz gölleri ve tuzlalarda dağılım gösteren yeşil alglerden (Chlorophyta) *Dunaliella* türleri β -karoten ve gliserol bakımından en zengin alg kaynağıdır. Günümüzde, Avustralya ve İsrail'de doğal lagüner alanlarda veya açık havuzlarda yetiştirilen *Dunaliella salina* (Dunal) Teodoresco β -karoten üretiminde kullanılmaktadır. Bu çalışma kapsamında yeşil alglerden *D. salina*'nın iki farklı dalga boyunda yetiştiriciliği yapılarak algin büyüme hızı ve biyokimyasal içeriğinde meydana gelen değişimler araştırılmıştır.

Gereçler ve Yöntemler: Araştırma materyali olarak Ayvalık tuz gölünden izole edilen *Dunaliella salina* kullanılmıştır. Algin büyüme ve β karoten birikimi gerçekleştirdiği ışık kaynağını ve besin tuzu kompozisyonunu belirlemek amacıyla yapılan çalışmada; mavi (460 nm) ve kırmızı (660 nm) dalga boylu LED lambalar kullanılmıştır. Denemeler 1 l'lik steril kültür kaplarında yapılmış olup tüm ışık kaynakları için ışık şiddeti $100 \mu\text{mol foton m}^{-2} \text{s}^{-1}$ olarak ayarlanmıştır. Kültürlerin sıcaklığı klimatize ortamda $20 \pm 1^\circ\text{C}$ 'de sabit tutulmuştur. Denemeler süresince, kuru ağırlık içerikleri, hücre sayıları, spesifik büyüme hızı, Klorofil a ve β karoten, günlük olarak ölçülmüştür. Deneme sonunda kültürlerin DPPH radikal temizleme aktiviteleri saptanmıştır.

Bulgular: *D. salina* kültürlerinin en iyi büyüdüğü dalga boyunu belirlemek amacıyla yapılan denemede en yüksek büyüme hızı kırmızı dalga boyunun kullanıldığı grupta $4,30 \text{ gün}^{-1}$ olarak belirlenmiştir. Kültürlerdeki en yüksek hücre sayısı ise kırmızı dalga boyu kullanılan gruplarda $335,3 \times 10^4 \text{ hc ml}^{-1}$ olarak belirlenmiştir. Deneme sonucunda en yüksek kuru ağırlık değeri 1430 mg l^{-1} olarak kırmızı LED lambaların kullanıldığı deneme grubundan elde edilmiştir. *D. salina* hücrelerinin en yüksek klorofil a ve β -karoten içerikleri sırasıyla 7,74 ve $3,51 \text{ mg l}^{-1}$ olarak kırmızı dalga boyunda belirlenmiştir. En yüksek DPPH radikal temizleme aktivitesi mavi dalga boyu kullanılan grupta %74,12 olarak saptanmıştır.

Sonuç ve Tartışma: *D. salina*'nın büyüme hızı ve pigment içerikleri sıcaklık, tuzluluk ve sudaki besin tuzu konsantrasyonu gibi faktörlerden etkilenmektedir. Alglerin büyüme hızını etkileyen en önemli faktörlerden biri de ışıktır. Kültürlerde kullanılan ışığın cinsi ve şiddeti alglerin büyüme hızı ve biyokimyasal kompozisyonunu farklılaştırmaktadır. Bu çalışmada Mavi ve Kırmızı dalga boylarının *D. salina*'nın büyüme ve biyokimyasal kompozisyonuna etkileri araştırılmıştır. En yüksek büyüme hızı ve hücre sayısı Kırmızı dalga boyu kullanılan gruplarda olduğu belirlenirken en yüksek DPPH radikal temizleme aktivitesinin mavi dalga boyu kullanılan gruplardan olduğu saptanmıştır. Bu çalışma sonucunda elde edilen sonuçlara dayanarak kırmızı dalga boyunun *D. salina*'nın yetiştiriciliğinde kullanılabilecek en uygun dalga boyu olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Dunaliella salina*; Yetiştiricilik, Dalga boyu, Büyüme, Pigment içeriği.

Teşekkür: Bu çalışma ÇOMÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu Başkanlığı tarafından FYL-2014-419 numaralı projeden desteklenmiştir.

Farklı Bitkilerin Akuaponik Entegre Yetiştiricilik Sisteminde Besin Dinamiği

Hakan Türker

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

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

Giriş: Bu araştırmada amaç kapalı deney düzeneği içinde yer alan akuaponik sistemindeki farklı bitkilerin (yapraklı bitki olarak; kıvrıkcık ve meyveli bitki olarak; çilek) ortamdaki büyüme performansını, besin döngüsünü ve bitkilerin su kalitesindeki etkilerini karşılaştırmaktır. Bu çalışmada modern ve sürdürülebilir üretim sistemlerinden olan akuaponik sisteminde farklı dönemlerde yetiştirilen bitkilerin su kalitesindeki performansı değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda su ortamında balıkların ürettiği atıklar ile bitkilerin kullandığı besinler arasındaki denge bir model olarak sunulacaktır.

Gereçler ve Yöntemler: Akuaponik sistemi toplamda 2500 L hacimde balık üretim ve çökeltme tankı (1000 L), biyolojik filtre (600 L) ve bitki üretim ünitesi (900 L) olarak tasarlanmıştır. Ortama ağırlıkları 15.7 ± 0.6 g olan koi (*Cyprinus carpio*) balıkları 900 L'lik balık üretim ünitesine 5 kg/m^3 olacak şekilde stoklanmıştır. Balıklar günlük olarak ağırlıklarının %1.5'i kadar % 45 protein içeren alabalık yemi ile beslenmişlerdir. Zaman ayarlı floresan (soğuk beyaz) ışıklandırma kullanılarak 16 saat aydınlık 8 saat karanlık uygulanmıştır. Deney ortam sıcaklığı $22-23^\circ\text{C}$, su sıcaklığı da 22°C 'de tutulmuştur. Bitkiler sisteme eklenmeden önce bir ay boyunca sistemde TAN ve NO_3 dengesi takip edilip 600 L'lik biyofiltre ünitesinde bakteri oluşumu ile nitrifikasyon dengesi sağlanmıştır. Daha sonra da bitkiler (I. Denemede kıvrıkcık) eklenmiştir. Kıvrıkcık tohumları akuaponik sistemine konacak saksılarda bulunan sünger medyumlar içinde ilk birkaç günü karanlık daha sonraki üç hafta boyunca aydınlık bitki kültürü laboratuvarında çimlendirilmiş yaklaşık 3-4 cm boyuna ulaşınca 3 m^2 'lik bitki üretim alanına 24 adet/ m^2 olarak yerleştirilmişlerdir. Kıvrıkcıklar akuaponik ortamına alındıktan 8 hafta sonra hasat boyuna ulaşmıştır. Hasat sonu sistem temizlenmiş, balık stok miktarı tekrar düzenlenmiş, TAN ve NO_2 dengesi sonrası II. Deneme için aynı miktarlarda ve sürede çilek uygulaması yapılmıştır. Üretim periyodları süresince günlük olarak pH seviyesi kontrol edilmiş (Orion pH metre) ve pH'ın 7'nin ve alkalinitenin (Merck test kiti) de 100 mg/l 'nin üstünde tutulması KOH veya sönmüş kireç ilavesi ile sağlanmıştır. Çözünmüş oksijen sisteme hava motorları ile sağlandığından seviyesinde herhangi bir değişim olmamıştır. PO_4 ve NO_3 gibi makrobesinler ve su kalitesi parametrelerinden TAN ve NO_2 ile Fe, K, Zn, Cu, Mg ve Mo gibi mikrobiyotikler her haftanın aynı günü örnek üzerinden Hach Lange DR 1900 spektrofotometreye ait olan hazır kitler ile ölçülmüştür. Makrobesinler için örnekler 'Sistemden Çıkan Su' olarak çökeltme tankından ve 'Sisteme Giren Su' olarak da akuaponik ünitesinde çıkan ve sisteme dönen sudan alınmıştır.

Bulgular: Biyolojik filtre ve bitki ünitesinden oluşan akuaponik üretim sistemde yapılan denemelerde sıralı olarak yapraklı bitkilerden kıvrıkcık denemesinde PO_4 'ın yaklaşık %43'ü ve NO_3 'nda %55'i ve meyveli bitkilerden çilek denemesinde de PO_4 'ın yaklaşık %35'i ve NO_3 'nda %46'sı sistemden uzaklaştırılmıştır.

Sonuç ve Tartışma: Çalışma sonucundan bulgulara göre kıvrıkcık ile yapılan denemede, genel olarak makro ortamdaki giderilmesi çilek ile yapılan denemelere göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu da kıvrıkcığın çileğe göre daha fazla yaprak ve köke sahip olması nedeni ile açıklanabilir. Poster sunumda veriler karşılaştırmalı olarak tablolar halinde sunulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Akuaponik, Entegre Akuakültür sistemi, Sürdürülebilir akuakültür, Balık, Bitki.

Teşekkür: Etik Kurul Karar No:2014/12 Tarih:11.03.2014. AİBÜ BAP Proje No: 2015.03.01.871

Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Denizel Ekosistemlerde Kullanımı

Meriç Halide Boyar¹, Efsun Ay¹, Uğur Sunlu²

¹ Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çevre Bilimleri Anabilim Dalı 35100 Bornova-İzmir

² Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Temel Bilimler Bölümü, 35100 Bornova-İzmir

Sorumlu yazar e-posta: mrcbyr@gmail.com.tr

Çalışmanın amacı; uzaktan algılama (UA) ve coğrafi bilgi sistemlerinin (CBS) denizel ekosistemlerde kullanımı incelemektir. Denizel ekosistemlerde günümüze dek bu sistemlerin kullanım alanları, yararları ve gelişim süreçleri anlatılmıştır. Sonuç olarak, UA ve CBS'nin kullanım alanları gelişmekte ve geleceğe dair modelleme çalışmalarına ışık tutmaktadır. Denizel ekosistemler; okyanus, deniz, tuzla, lagün, gelgit sahaları, haliçleri kapsamaktadır ve dünya genelinde en geniş sulak ekosistemlerini oluşturmaktadır. Türkiye, 8330 kilometrelik kıyı şeridi ve buna bağlı olarak 24 milyon hektarlık kıta sahanlığına sahiptir. Denizel ekosistemler tatlı su kaynakları ile etkileşim içerisinde ve insanın doğa ile ilişkisi bu kapsamda oldukça önem kazanır. Denizel ekosistemler yeryüzünde yerleşim açısından, sosyal, kültürel, ekonomik ve ekolojik değere sahiptir. Bu ekosistemlerin ekolojik planlama ve yöntemleriyle incelenmesi toplum ve çevre sağlığı için faydalıdır. İnsanların yoğun aktivite gösterdiği alanları oluşturan kıyılar bölgede kaynakların kullanımı ve korunmasında belli standartların uygulanması kaçınılmaz duruma gelmiştir. Böyle bir yönetimde kıyılar sistemlerinin çok iyi tanınması ve bu sistemi oluşturan öğelerin ve bunlar arasındaki ilişkilerin bilinmesi ve tanımlanması ile sağlanır. Ekosistemleri tanımak ve havza-kaynak yönetimi için UA ile bütünleşik CBS teknolojileri, bir çok kamu kurumu, üniversiteler, askeri kurumlar, özel sektör ve sivil toplum örgütleri tarafından kullanılmaktadır. Parametrelerin belirlenmesi, birbirleri üzerine etkileri ve kümülatif sonuçların incelenmesi için uygulanan bu araçlar, bizlere zaman kazandırır, maliyet kayıplarının önüne geçebilir.

UA; cisimlere fiziksel olarak dokunmaksızın uydu görüntüleri kullanarak onların fiziksel ve konumsal özellikleri hakkında bilgi edinmek ve cisimleri mekansal ve niteliksel algılamak olarak tanımlanmaktadır. CBS; Konuma dayalı gözlemlerle elde edilen sayısal ve sayısal-olmayan bilgilerin toplanması, saklanması, işlenmesi ve kullanıcıya sunulması işlevlerini bütünlük içerisinde gerçekleştiren bilgi sistemidir.

UA ve CBS denizel ekosistemlerde 1980 yılından bu yana kullanılmaktadır. FAO ve Birleşmiş Milletler'in birlikte 1984 yılında Roma'da iç su ve kafes balıkçılığında Uzaktan Algılamanın nasıl kullanılabileceğine yönelik yapmış olduğu çalışma ilk örnek çalışmadır. Denizel Ekosistemlerde bu araçlar; balıkçılık alanlarının izlenmesi; alansal dağılım gösteren deniz çayır ve yosunların durumunun belirlenmesi; fitoplankton aşırı çoğalmalarının ve birincil üretimin izlenmesi ve dağılımının tespiti; petrol hidrokarbonlarının saçılımlarının izlenmesi ve modellenmesi; deniz yüzey sıcaklıklarının balık sürüleri ile ilişkilendirilerek incelenmesi; farklı habitatların irdelenmesi kıyılar alanlar başta olmak üzere deniz dibi haritalarının oluşturulması; bölgelerin zamansal ve mekansal değişimlerinin incelenmesi gibi konularda kullanılmaktadır.

Sonuç olarak bu çalışmada dünyada ve ülkemizde UA ve CBS'nin denizel ekosistemlerde yaygın olarak kullanılan uygulamaları, yazılımları ve uygulama alanları özetlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Denizel Ekosistemler, Uzaktan Algılama, Coğrafi Bilgi Sistemleri

Farklı Sıcaklıklarda Şok Uygulamaları ile Elde Edilen Gökkuşaağı Alabalıklarının Kas Dokusundaki Ağır Metal Seviyelerinin Karşılaştırılması

Tayfun Karataş¹, Esat Mahmut Kocaman²

¹ Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Ağrı İbrahim Cecen Üniversitesi, 04100 Ağrı

² Su Ürünleri Fakültesi, Atatürk Üniversitesi, 25100, Erzurum

Sorumlu yazar e-posta:tkaratas025@gmail.com

Giriş: Gerek doğal gerekse de kültür balıkçılığında ağır metal seviyeleri üzerine pek çok çalışma bulunmasına rağmen, termal şoklamalarla elde edilen balıkların kas dokularında ki ağır metal seviyelerinde ki değişimlerle ilgili herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışmanın amacı sıcak şok uygulamaları ile elde edilen gökkuşaağı alabalıklarının (*Onchorhynchus mykiss*) kas dokularında ki ağır metal seviyelerinde meydana gelen değişimleri belirlemektir.

Gereçler ve Yöntemler: Balık yumurtalarına sıcak şok (15°C, 20°C and 25°C) uygulamasından sonra, 24 aylık bir büyütme periyodunun ardından ortalama balık ağırlıkları Kontrol, 15°C, 20°C and 25°C için sırasıyla 1194.4 gr, 1417.1 gr 1361.4 gr and 1210.2 gramdı. Kas dokularındaki ağır metal seviyelerinde ki değişim ICP-OES metodu kullanılarak belirlenmiştir.

Bulgular: Farklı sıcaklıklarda şok uygulanan balıkların büyüklüğüne bağlı olarak, kas dokusundaki en yüksek Fe, Cu, Zn, Mn, Cd, Pb, Cr, Ni ve Al seviyesi 15 °C'lik şok uygulamasında, en düşük Fe, Pb, Cd ve Ni kontrol grubunda, en düşük Cu, Zn, Mn, Cr ve Al 25°C'de belirlenmiştir. Gruplar arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (p>0,05).

Sonuç ve Tartışma: Kas dokusunda ki ağır metal seviyelerinde ki farklılığın balık büyüklüğünden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlarda balık dokularında ki ağır metal seviyeleri insan tüketimi için belirlenen değerlerin altındaydı. Ağır metal seviyelerinin istenilen düzeyde olmasında balıkların yetiştirildiği suyun (Kaynak suyu) etkili olduğu düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Gökkuşaağı Alabalığı, Ağır metal, ICP-OES metot

Mikroalglerin Kullanım Alanları

Hasan Batuhan Emre Özdoğan¹, Sevgi Savaş¹

*¹Süleyman Demirel Üniversitesi, Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Isparta-Türkiye
Sorumlu yazar e-posta: hasanozdogan@sdu.edu.tr*

Mikroalg biyoteknoloji alanındaki çalışmalar mikroalglerden elde edilen metabolitlerin farklı alanlarda kullanılması üzerine yoğunlaşmıştır. Mikroalglerden elde edilen çeşitli kimyasal ürünler gıda, tıp, eczacılık, tarım, tekstil ve kozmetik sanayi gibi farklı alanlarda kullanılmakta olup, mikroalglerin ticari önemi her geçen gün artmaktadır. Günümüzde önemli ihtiyaçlardan biri olan enerji kaynağı sorununun çözülmesinde alternatif enerji kaynağı olarak karşımıza çıkan mikroalgler, biyo-yakıt üretiminde de kullanılmaktadır. Bu derleme çalışmasında, farklı alanlarda kullanılan mikroalgler ile ilgili öne çıkan türler ve kullanım alanları incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Mikroalg, Biyoteknoloji

Tiroid Hormonlarının Yumurta ve Larva Kalitesi Üzerine Etkileri

Serpil Yavuz Keskin^{1*}, M. Orhan Aral¹

¹*Sinop Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü, Sinop*
Sorumlu yazar e-posta: srplyvz@gmail.com

Kemikli balıklar, 30 binden fazla türe sahip en geniş ve en çeşitli omurgalı grubunu oluşturmaktadır. Bunların sadece küçük bir kısmı (100-150 türü) yemeklik balık olarak tüketilmekte ve bunların yaklaşık 30 türünün ticari ölçekte damızlık yönetimi ve döl alımı gerçekleştirilmektedir

Su ürünleri yetiştiriciliği endüstrisinin en önemli hedefi, sağlıklı larvalara ve pazara sunulabilecek balıklara dönüşebilme kapasitesine sahip verimli yumurta üretimidir. Bunun için çok sayıda yumurta üretimi tek başına yeterli değildir. Larvaların yaşam oranının artırılması, gelişim sürecinin normal sürece bağlı kalarak ilerleyebilmesi ve daha sonraki aşamalarda büyüme ve gelişimin sağlanabilmesi için yüksek kaliteye sahip yumurtalar gerekmektedir. Kaliteli yumurta üretimi su ürünleri yetiştiriciliğinin sürdürülebilirliği ve başarısı için çok önemlidir. Daha çok türün kültüre alınabilmesi için de başarılı damızlık yönetimine ve sağlıklı gametlere ihtiyaç vardır. Gamet kalitesini artırmak için (sıcaklık, tuzluluk, ph, sertlik.. vb.) kontrollü çevresel faktörlerin yanında damızlık orijinli etkilerin de kontrollü olması gerekmektedir.

Balıklarda yumurta kalitesi oldukça değişkendir. Yumurta kalitesini etkileyen faktörler arasında yumurtayı üreten dişinin hormonal durumu, damızlığın beslenmesi, yumurtaya depolanan besin maddelerinin içeriği ve yumurtaların inkübe edildiği suyun fizikokimyasal koşulları sayılmaktadır. Aynı zamanda yumurta kalitesi üzerine ebeveyn etkilerinin çoğunlukla dışiden kaynaklandığı bildirilmekte olup damızlık fizyolojisi ve gametogenesis, yumurta kalitesi ve larva yaşam oranı gibi faktörler önem arz etmektedir.

Tiroid hormonları (TH) omurgalılarda embriyonik gelişim için önemli bir gereksinimdir. Tiroid hormonu olarak da triiyodotironin (T3) ve tiroksin (T4) hormonları esas alınır. Tiroid hormonları metabolizmanın düzenlenmesi, üreme döngüsü, büyüme ve gelişme, cinsi olgunluk, embriyogenez ve erken gelişim gibi balığın birçok fizyolojik ve morfolojik özellikleri ile ilişkili yaşamsal faaliyetlerinde önemli rol oynamaktadır.

Damızlık fizyolojisi ve gametogenesis yumurta kalitesi ve larva yaşam oranına etki eden oldukça önemli faktörlerdir. Çok sayıda balık türünde, bu evrelerde tiroid hormonlarına müdahale edilerek önemi araştırılmıştır. Genel olarak gonadların olgunlaşması ve üremeyle birlikte tiroid hormonlarında görülen mevsimsel artış gözlemlenmiş ve tiroid hormonlarının durumu ile üreme sistemi arasında pozitif korelasyon bulunmuştur.

Bu nedenle, bu çalışmada tiroid hormonları ve tiroid hormonlarının yumurta ve larva kalitesi üzerindeki etkileri üzerine yapılmış çalışmalar derlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Triiyodotironin, Tiroksin, Yumurta, Larva

Kapalı Devre Sistemlerde Steroid Birikimi ve Etkileri

Serpil Yavuz Keskin^{1*}, Zafer Karşı², M. Orhan Aral¹

¹*Sinop Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü, Sinop*

²*Sinop Üniversitesi, Meslek Yüksekokulu, Sualtı Programı, Sinop*

Sorumlu yazar e-posta: srplyvz@gmail.com

Kapalı devre yetiştiricilik sistemleri üretimde gerekli olan ideal su kalitesini sağlayan, geleneksel yetiştiricilikte sıkça karşılaşılan olumsuz hava koşullarından bağımsız olan tam kontrollü sistemlerdir. Mevcut su kaynaklarını minimum düzeyde kullanıyor olmasına karşın üretimde maksimum düzeyde yarar sağlayan ve yıl boyunca üretimin sağlandığı sürdürülebilir sistemlerdir. Suyun filtre edilerek yeniden kullanabiliyor olması ve başarılı atık yönetimi sağlayabiliyor olması sebebiyle çevreye en az kirlilik bırakan sistemlerdir.

Su ürünleri yetiştiricilik ürünlerine karşı artan ilgiye karşılık kapalı devre sistemlerde üretim yöntemleri yoğunlaştırılmıştır. Yüksek stoklama imkanı sunan kapalı devre sistemlerde balık üretiminin yoğunlaştırılması stoklama yoğunluğunun artırılması ile sağlanır. Bu da suya salınan metabolitlerin miktarını artırmaktadır. Balık yetiştiriciliğinde steroidlerin üretimini sağlayan durumlar bu maddelerin suya salınımını artırarak kapalı devre sistemlerde birikime sebep olmaktadır.

Steroidler büyümede, stres tepkisinde, üremede ve tüm omurgalı davranışlarında çoklu rol oynamaktadır. Suyu bırakılan balık steroidleri, kapalı devre sistemlerde yüksek konsantrasyonlarda birikebilir. Hormonal steroidler ve onların balık tarafından salınan metabolitleri, kimyasal iletişim ve davranışlarda önemli rol oynayabilir. Bazı steroidler balıklar tarafından daha çok solungaçları vasıtasıyla sudan alınabilir ve bu da balığın endokrin ortamı ve fizyolojisini etkiler.

Bu nedenle, bu çalışmada kapalı devre sistemlerde balıklar tarafından salınan steroidlerin birikimi ve etkileri üzerine yapılmış çalışmalar derlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kapalı devre sistemleri, Steroidler, Metabolitler

Ege Denizi 'nde Kara Kanatlı Uçan Balık (*Hirundichthys rondeletii*) Yumurtalarının İlk Kaydı (Gümüldür-İzmir)

Orcin Uygun¹, Belgin Hoşsucu¹

¹ Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, İzmir
Sorumlu yazar e-posta: onuygun@gmail.com

Giriş: *Hirundichthys rondeletii* Türkiye Denizlerinde dağılım göstermekte olan 3 uçan balık türünden biridir. Fakat Türkiye sularında bu güne kadar herhangi bir Exocoetidae türünün yumurta evresi kaydına rastlanılamamıştır. Ayrıca Ege Denizi'nde bu familya üyelerinin nadir bulunmasından dolayı yumurtalarının elde edilme olasılığı oldukça düşüktür. Bu türlerin özellikle erken hayat evrelerine ilişkin gerek dünyada gerekse ülkemizde çok fazla çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışmada *H. rondeletii* yumurtaları hakkında elde edilen bulguların yansıtılması amaçlanmıştır.

Gereçler ve Yöntemler: Uçan balık yumurtaları 16 Temmuz 2016 tarihinde yaklaşık 1m derinlikte olan Gümüldür kıyısından rastlantısal olarak bir dal parçası üzerinden elde edilmiştir. Elde edilen yumurtalar %4 'lük boraksla tamponlanmış formalin solüsyonunda fikse edilerek laboratuvarında stereo mikroskop altında incelenmiş ve gerekli ölçümler yapılarak tür tayini yapılmıştır. Tür tayininde Kovalevskaya, 1972; Watson, 1996'den; Gotten and Comyns, 2006 gibi otoritelerden faydalanılmıştır.

Bulgular: Bipolar filamentli ve küresel olan bu yumurtaların çapları 1,75- 2,05 mm arasında ölçülmüştür. Yumurtaların bir kutubunda tek ve uzun bir filament, diğer kutubunda ise 28–33 arasında filamentler mevcuttur. Bu filamentlerin uzunluğu maksimum 73 mm'dir. Yumurtada vitellüs homojen olup yağ damlası içermez. Yumurta içerisindeki embriyonun ense ve urostiline yakın kısmı haricinde tüm vücudunda düzenli sıralar halinde yoğun pigmentasyon gözlenmektedir. Gravimetrik yöntemle göre elde edilen toplam yumurta sayısı $4319,91 \pm 22$ olarak hesaplanmıştır.

Sonuç ve Tartışma: Yapılan çalışmada elde edilmiş olan yumurtaların *H. rondeletii* türüne ait oldukları tespit edilmiş olup Ege Denizi'nde ilk defa saptanmıştır. Bu yumurtaların bölgede bulunmuş olması türün yumurtlamak amacı ile Ege Denizi'ni tercih ettiğinin bir göstergesi olarak düşünülmektedir. Dünyada yapılan çalışmalar da incelendiğinde bu tür üzerine oldukça az sayıda çalışmanın olduğu görülmektedir. Bu nedenle ileride yapılacak daha kapsamlı çalışmalar ile bu tür üzerine daha detaylı bilgi sahibi olunması hedeflenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Uçan balık, Exocoetidae, Balık yumurtası, Ege Denizi.

Bakırın Farklı Alınım Yollarının *Oreochromis niloticus*'ta Gonadosomatik İndeks (GSI) ve Hepatosomatik İndeks (HSI) Üzerine Etkileri

Özcan Ay¹, Cengiz Korkmaz¹, Mehmet Hüseyin Ak¹, Bedii Cicik¹, Cahit Erdem²

¹Mersin Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, Mersin

²Çukurova Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Adana

Sorumlu yazar e-posta: cengizkorkmaz@mersin.edu.tr

Giriş: Bu çalışma ile *O. niloticus*'da bakırın, 7, 15 ve 30 gün sürelerle ortam ve besin yolu ile alınımına bağlı olarak GSI ve HSI parametreleri üzerine etkilerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır.

Gereçler ve Yöntemler: Araştırmada bakırın *O. niloticus*'ta 96 saatlik LC50 değerinin %5 ve %10'una karşılık gelen 44,7 ve 89,4 ppb'lik derişimlerinin 7, 15, ve 30 gün süreler ile etkileri araştırılmıştır. Bu amaçla her biri 40x100x40 cm boyutlarında içerisinde 120 lt dinlendirilmiş çeşme suyu bulunan toplam 10 adet akvaryum kullanılmıştır. Akvaryumlardan ikisine bakırın 44,7 ve 89,4 ppb'lik derişimleri ortam yolu, akvaryumların diğer ikisine bakırın aynı derişimleri, balık yemi içerisinde daha önceden homojenize edilmiş halde besin yolu ile verilerek deney grupları oluşturulmuş, son akvaryuma ise bakır içermeyen dinlendirilmiş çeşme suyu kullanılarak kontrol grubu hazırlanmıştır. Deneme süreleri sonunda her akvaryumdan 3'er balık örneklenmiş ve deneyler 2 paralelli olarak yürütülmüştür. Elde edilen karaciğer ve gonad dokuları örnekleme süreleri sonunda 0.0001 gr hassas terazide tartılmış ve uygun matematiksel formüller ile GSI ve HSI değerleri hesaplanmıştır.

Bulgular: Kontrol ve deney gruplarında ortalama GSI değerleri 0.56 – 1.75, HSI değerleri ise 1.15 – 1.75 arasında değişim göstermiştir. Deney gruplarında ortalama GSI ve HSI değerleri artış ve azalışlar göstermesine rağmen bu derişimlerin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Bu çalışmada 44,7 ve 89,4 ppb'lik bakır derişimlerinin etkisinde belirlenen süreler sonunda bakırın alınım yoluna bağlı *O. niloticus*'ta GSI ve HSI parametreleri üzerinde anlamlı bir derişim oluşturmadığı tespit edilmiştir. Elde edilen verilerin sonucunda; bakırın *O. niloticus*'ta GSI ve HSI parametreleri üzerine etkisinin olmayabileceği ya da belirlenen süreler, derişimler ve alınım yoluna bağlı olarak olası etkilerin bu çalışmada görülmemiş olabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Oreochromis niloticus*, Bakır, Metal, GSI, HSI

Akuakültürde Probiyotik Kullanımının Önemi

Fatma Öztürk¹, Sevim Hamzaçebi², Göknur Sürengil¹, Hatice Gündüz¹

¹ İzmir Katip Çelebi Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, İşleme Teknolojisi Bölümü, İzmir

² İzmir Katip Çelebi Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü, İzmir

Sorumlu yazar e-posta: goknursurengil88@msn.com

Probiyotikler, bağırsaklardaki mikroflorayı düzenleyen canlı mikroorganizmalardır. Probiyotiklerin kullanımı sonucu insan ve hayvanların bağırsak florası düzenlenebilmekte ve bağırsak problemleri azaltılarak canlıların gelişimi hızlandırılabilir. Probiyotikler insan veya hayvanlarda yerleşik mikrofloranın özelliklerini geliştirerek konakçıya faydalı etkileri olan, sağlığın geliştirilmesi ve yem dönüşümünün artırılmasını sağlayarak pozitif etkiler oluşturan canlı tek ya da karışık mikroorganizma kültürleridir. Ayrıca antibiyotik kullanımı sonucu zarar gören canlıların mikroflorasını düzenleyerek yeniden yapılandırmaktadır. İnsan ve kara hayvanlarının embriyonik gelişimi amnionda gerçekleşirken birçok balık ve kabuklunun larva hali ilk ontogenetik evrede dış ortama bırakılır. Bu larvalar, yüksek düzeyde sindirim sistemi mikroflorasındaki düzensizliklere maruz kalır. Çünkü bu larvaların sindirim sistemleri ve immün sistemleri tam anlamıyla gelişmediği halde yem almaya başlarlar. Bu nedenle probiyotik uygulamaları özellikle larva döneminde tercih edilmelidir. Tatlı su balıklarının bağırsağında genellikle *Aeromonas spp.*, *Pseudomonas spp.*, ve *Flavobacterium/Cytophaga* grubunun üyeleri yaygın olarak bulunurken deniz balıklarında çoğunlukla *Vibrio*, *Acinetobacter* ve *Enterobacteriaceae* grubunun üyeleri yer almaktadır. Akuatik hayvanların bağırsak mikroflorası yem ve sudan gelen mikroorganizmaların alınması ile hızla değişebilir. Çift kabuklularda bulunan mikroflora deniz suyu ve sedimentte bulunanlara çok benzemektedir. Canlı yemlerle alınan bakterinin etkisi özellikle ilk yemleme sırasında önemlidir. Bağırsak mikrobiyal florasındaki dominant türler yemleme rejimine bağlı olarak değişmektedir. Laktik asit bakterileri (*Lactobacillus spp.*, *Carnobacterium spp.*, *Streptococcus spp.*), *Lactobacillus* cinsi, *Bacillus spp.* (*B. megaterium*, *B. polymyxa*, *B. subtilis*, *B. licheniformis*), *Pseudomonas fluorescens* ve *Vibrio spp.* (*V. alginolyticus*, *V. salmonicida*-benzeri) akuakültürde probiyotik olarak kullanılan türlerdir. İntensif deniz balığı larva yetiştiriciliğinde yetiştirme suyuna yoğun olarak uygulanan dezenfektan ve ilaçlar yetiştiriciliği yapılan balıkların koruyucu gastrointestinal mikroflora gelişimini negatif yönde etkilemekte ve larvalar hastalık ve strese karşı daha duyarlı olmaktadır. Yüksek stok yoğunluğu, elleme ve düşük su kalitesi nedeniyle balıklarda stres oluşmaktadır bu durum yoğun balık ölümlerine yol açmaktadır. Probiyotik mikroorganizmalar, suni yemlere, canlı yem kültürüne (rotifer, artemia) ve larva yetiştirme suyuna ilave edilerek uygulanmaktadır. Su ürünleri yetiştiriciliğinde probiyotikler üretimin artırılması, su kalitesinin iyileştirilmesi, antibiyotik ve kimyasalların kullanımının azaltılması ve hastalıklara direncinin artırılması amacıyla kullanılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Probiyotik, *Lactobacillus spp.*, Akuakültür, Bağırsak mikroflorası

Yaşlanma-Karşıtı Etkiye Sahip Algal Pigmentlerin Belirlenmesi

Gamze Turan, Mesude Küçük İsar, Semra Cirik, Hülya Saygı, Hatice Tekogul

Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yetiştiricilik Bölümü, 35100 Bornova, İzmir
Sorumlu yazar: gamze.turan@ege.edu.tr

Giriş: Tatlı su ve deniz ekosisteminde çok büyük öneme sahip olan algler, içerdikleri değerli doğal maddeler nedeniyle de gıda, tarım, kozmetik, tıp, eczacılık ve çeşitli endüstri dallarında kullanılmaktadır. Alglerin kozmetik alanında kullanım potansiyelini belirlemek amacıyla sularımızda doğal olarak dağılım gösteren *Spirulina* (*Arthrospira platensis*), Kadayıf yosunu (*Gracilaria gracilis*), Juvenil *Laminaria* (*Petalonia fascia*) ve Deniz marulu'nun (*Ulva rigida*) laboratuvar koşullarında yetiştiricilik protokolleri, pigment kompozisyonları, ve pigmentlerle hazırlanan yüz kremlerinin cilt üzerindeki yaşlanma karşıtı (anti-aging) etkileri incelenmiştir.

Gereçler ve Yöntemler:

Alglerin Temini: Çalışmada kullanılan *Spirulina platensis*, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi'nin Plankton Kültürü laboratuvarı alg kültür koleksiyonundan temin edilmiş ve çalışma için çoğaltılmıştır. *Gracilaria verrucosa*, *Petalonia fascia* ve *Ulva rigida* ise İzmir sahillerinde bulunan çeşitli istasyonlardan toplanmıştır.

Alglerin Kültür Koşulları: Çalışmalar sırasında *Spirulina platensis* kültürünün hızlı büyümesi için standart bikarbonatlı kültür ortamı olarak Zarrouk besi yeri kullanılırken, diğer alg türleri için Guillard's F/2 Mediumu kullanılmıştır. Denemeler boyunca, alglerde meydana gelen ağırlık artışı düzenli olarak ölçülerek saptanarak büyüme grafikleri oluşturulmuştur.

Alglerin Pigment Analizleri: *Spirulina platensis*' den klorofil-*a*, fikosiyanın, fikoeitritin ve beta-karoten, *Gracilaria verrucosa* türünden klorofil-*a*, klorofil-*d*, fikosiyanın, fikoeitritin ve karotenler, *Petalonia fascia* türünden klorofil-*a*, klorofil-*c*, fukoksanthin ve karotenler, *Ulva rigida* türünden klorofil-*a*, klorofil-*b* ve karotenler ana pigmentler olarak saptanıp ve miktarları tayin edilmiştir.

Alg Kremlerinin Hazırlanması: Yüz kremi olarak her cilt tipine uygun olan nemlendirici ve koruyucu yüz kremi özelliği olan Cold krem hazırlanmıştır. %25 oranında alg pigmentlerini eşit oranda içeren krem grubunun cilt üzerinde stabil olduğu tespit edildikten sonra toplam 12 gönüllü paneliste sunulmuştur. Hazırlanan yüz kremlerinin cilt üzerindeki etkilerinin belirlenmesi için yapılan analizler, cilt analiz cihazı (ARAM SG Diagnosis System) ile gerçekleştirilmiştir.

Bulgular: Bu çalışma ile algal pigmentlerini içeren yüz kremlerini 3 hafta boyunca kullanan panelistlerin yaşlanmaya bağlı karşılaştıkları kırışıklık, por genişliğinin artması, leke, elastikiyet kaybı, yağlanma, pürüz ve nem kaybı gibi bağlı cilt problemlerinin önemli ölçüde giderildiği ve kontrol altına alındığı belirlenmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Ülkemizde Sağlık ve Güzellik merkezlerinin sayısı ve programları hızla gelişmektedir. Bu merkezlerinde kullanılan alg bazlı ürünler yüksek fiyatlardan ülkemize ithal edilmektedir. Halbuki ürünler içindeki alg türleri veya eşdeğerleri ülkemiz sularında doğal olarak mevcuttur. Bu sektörün gelişimine paralel olarak önümüzdeki yıllarda alg yetiştiriciliği ve alglere dayalı sanayilerin gelişip yaygınlaşacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Algler, Su yosunları, Biyomas, Algal pigmentler, Anti-aging

Teşekkürler: Bu çalışma 12-SÜF-22 Nolu Ege Üniversitesi BAP Projesi tarafından desteklenmiştir.

Türk Ege Denizi'nde *Apogonichthyoides pharaonis* türünün gözlemi

Sercan Yapıcı¹, Halit Filiz¹

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

Giriş: *Apogonichthyoides pharaonis* Bellotti, 1874 Akdeniz'de ilk yabancı tür olarak Haas & Steinitz (1947) tarafından rapor edilmiştir. 60 yıl sonra Akdeniz'de yeni apogonidler rapor edilmiştir: *Apogon queketti* Gilchrist, 1903 (Eryilmaz & Dalyan, 2006), *Apogon smithi* (Kotthaus, 1970) (Golani vd., 2007), *Ostorhinchus fasciatus* (White, 1790) (Goren vd., 2009a) ve *Cheilodipterus novemstriatus* (Rüppell, 1838) (Goren vd., 2010). Sonuç olarak Akdeniz'deki apogonid balık faunası 1 yerli ve 5 yabancı türden oluşmaktadır. Bu çalışma Kızıldeniz kökenli *A. pharaonis* türünün kuzey dağılımına dair bilgileri içermektedir.

Gereçler ve Yöntemler: 11 Aralık 2011 tarihinde *A. pharaonis* örneği Ege denizinden trol ağı ile örneklenmiştir. Türün tanımlaması Gon & Randall (2003)'a göre gerçekleştirilmiş olup tür %70 alkol içerisinde fakülte bünyesindeki balık müzesine kaydedilmiştir.

Bulgular: Türün metrik ve meristik özellikleri belirlenmiş olup şu şekildedir: W: 1.24 g, TL: 46 mm, SL: 37 mm, Vücut Yükl: 13,64 mm, Baş uzunluğu (HL): 15,39 mm, Göz çapı: 3,32 mm, Interorbital mesafe: 4,15 mm, Preorbital mesafe: 3,73 mm ve Predorsal mesafe: 14,83mm. D1: VII, D2: I + 9, A: II + 8, P: 15, V: V I + 5, LL: 26.

Sonuç ve Tartışma: Indo-Pasifik ve Kızıldeniz kökenli apogonidler olan *A. nigripinnis* ile *A. pharaonis* türlerinin tanımlanması tartışmalı bir konudur. *A. pharaonis* Filistin kıyılarından 1947 yılında *A. taeniatus* olarak kaydedilmiştir. *A. nigripinnis* ise Lübnan, Suriye, Kıbrıs ve Türkiye'nin güneydoğu kıyılarında yaygın bir tür olarak rapor edilmiştir. Her iki tür lateral çizgi altında bir beneğe sahiptir ancak *A. nigripinnis* daha az solungaç dikenine, daha uzun pelvik yüzgeç oranına sahiptir. Sonuç olarak Golani ve ark. (2004) Akdeniz'de dağılım gösteren *A. nigripinnis* türünün aslında *A. pharaonis* olarak refere edilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Anahtar Kelimeler: Yabancı türler, Akdeniz, *A. pharaonis*

Teşekkür: Bu çalışma Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından 11/33 proje no ile desteklenmiştir.

Evsel Atıkların Su Kalitesine Etkileri

Selçuk İspir¹, Sıdki Aras², Adem Yavuz Sönmez³

*^{1,2,3}Kastamonu Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Yetiştiriciliği Bölümü, Kastamonu
Sorumlu yazar e-posta: selcukispir@gmail.com*

Canlıların en mikrosundan en gelişmişine kadar en temel ihtiyaçların başında gelen su, yaşamın başlangıcından bu yana hayatımızın temelini oluşturmaktadır. Öyle ki ilk medeniyetler sulak bölgelerde yerleşim alanlarını oluştururken, günümüzde dünya dışında özellikle Mars'ta hayatın varlığıyla ilgili en önemli gelişme suyun varlığının kabul edilebilir oluşudur. Dolayısıyla yaşamımızı da pek çok yönden etkileyen (içme, kullanma, çevre ve besin kalitesi vb.) su kaynaklarının doğru şekilde muhafaza edilmesi de canlılığın devamı için oldukça önemlidir. İnsan ve toplum sağlığını doğrudan etkileyen etmenler arasında hiç şüphesiz yaşadığımız dünyanın dörtte üçünü kaplayan ve hayatın vazgeçilmezi olan su ve su kaynaklarının korunması ve insanlara sağlıklı bir şekilde içme ve kullanma suları olarak ulaştırılması büyük önem taşımaktadır. Su, kalite standartları olarak insan kullanımına uygun bir durumda olmalıdır. Su kaynakları günümüzde sanayileşmeyle birlikte günden güne büyük bir tehlike altına girmekte ve su rezervleri günden güne kirlenmektedir. FAO su kirliliğini; "Canlı kaynaklara zararlı insan sağlığı açısından tehlikeli, balıkçılık çalışmalarını engelleyici ve su kalitesini zedeleyici etkiler yapabilecek maddelerin suya atılması" şeklinde tanımlamaktadır. Kirlilik pek çok çeşitli sebeplerden olabildiği gibi bu sebeplerin belki de en insani olanı bilinçsiz tüketim ile kendini gösteren evsel kirliliktir. Evsel kirliliğin en önemli unsurları bilinçsizce sulara karışan çöpler ve deşarj sularıdır. Evsel atıksular askıda, koloidal ve çözünmüş halde organik ve inorganik maddeler içerir. Evsel atıksularda değişkenlik gösterebilecek başlıca parametreler fiziksel (bulanıklık, pH vb.), kimyasal (BOİ, KOİ ve Toplam Azot vb.) ve mikrobiyolojik (Koliform vb.) olarak değerlendirilebilir. Yapılan çalışmalar evsel kirliliğin belirtilerinin sadece bölgesel değil, ele alınan herhangi bir bölge için mevsimsel hatta saatlik değişkenlik gösterebildiğini açıkça belirtmektedir. Bu derlemede kirlilik sebepleri ve çeşitlerine ait araştırmalar incelenerek, evsel kirliliğin su kalitesi ve çeşitli parametreler üzerindeki etkilerine değinilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Su Kirliliği, Evsel Atık, Su Kalitesi

***Nitzschia acicularis* 'İn Laboratuvar Koşullarında İzolasyonu Ve Yetiştiriciliği**

Gökhan Kaman, Mesude Küçük İsar, Gamze Turan, Semra Cirik

Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü, 35100 Bornova, İzmir
Sorumlu yazar e-posta: gamze.turan@ege.edu.tr

Giriş: Son yıllarda yenilenebilir enerji kaynaklarına olan ilgi artmıştır. Alglerin bu enerji kaynakları arasındaki yerini alma nedeni ise yüksek yağ içerikleri, hızlı büyüme özelliğine sahip olmaları ve farklı ortam koşullarına adapte olma özelliklerinden kaynaklanmaktadır. *Nitzschia acicularis* (Kützinger) W.Smith 1853 türünün biyodizel üretimi konusunda potansiyel bir alg türü olduğu bilinmektedir. Çalışmamızın amacı, ekonomik açıdan büyük öneme sahip olan ve ülkemiz sularında da doğal olarak dağılım gösteren *Nitzschia acicularis*'i izole etmek ve stok kültürlerinin sonraki araştırmalar için kaynak materyal olarak sunulabilmeleri için oluşturulmasıdır.

Gereçler ve Yöntemler:

Alg türünün temini: Bu çalışmada, İzmir iç körfezi sahilinden toplanan deniz marulu (*Ulva rigida*) makroalg örnekleri üzerine tutunmuş olan *Nitzschia acicularis* örnekleri kullanılmıştır.

Alg türünün İzolasyonu: Tek tür *Nitzschia acicularis* izolasyonu için seyreltme yöntemi, dökme plak yöntemi ve mekanik izolasyon yöntemlerine baş vurulmuştur. On gün sonra incelendiğinde çoğalma gösteren tüpler *Nitzschia acicularis* stok kültürleri olarak belirlenmiştir. Sıvı stok kültürlerinden katı agar stok kültürleri de ek olarak hazırlanmıştır.

Optimum kültür koşullarının belirlenmesi: İzolasyon çalışmaları sonucunda elde edilen *Nitzschia acicularis* türünün kültür çalışmaları için farklı nütrient ortamları, sıcaklık, tuzluluk, havalandırma ve ışık düzeyleri kullanılarak en iyi büyümenin olduğu ortam şartları belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmalar esnasında günlük olarak algal biyomas ve su parametreleri ölçülerek kaydedilmiştir.

Bulgular: Seyreltme yöntemi, dökme plak yöntemi ve mekanik izolasyon yöntemlerine başvurularak tek tür olarak izole edilen *Nitzschia acicularis* türünün 22 °C sıcaklıkta, %25 tuzluluğa sahip F/2 Medium ortamında orta seviyede ayarlanan bir havalandırma sisteminde ve 2000 lux ışık derecesi altında başarıyla yetiştirildiği belirlenmiştir.

Sonuç ve Tartışma: *Nitzschia acicularis* türünün biyodizel üretimi konusunda potansiyel bir tür olduğu bilinmektedir. Geleceğin enerji kaynaklarından biri olarak öngörülen algal biyodizelin üretim maliyetlerini düşürülerek hayatımızda yerini alması için gerek teknolojik gerekse biyolojik araştırmaların teşvik edilmesi ve araştırılması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Nitzschia acicularis*, Algler, İzolasyon, Stok kültür, Yenilenebilir enerji

Su Ürünleri Yetiştiriciliğinde Karşılaşılan Hastalıkların Tedavisinde Alglerin Kullanımı

Ulviye Karacalar¹, Gamze Turan², Semra Cirik², Şevket Gökpinar², Gözde Elgin Cebe³, Edis Kuru², İsmail Öztürk⁴, Selin Aktar³, Pınar Akdoğan Şirin², Caner Şirin¹,

¹Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Hastalıklar ABD, Bornova, İzmir

²Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik A.B.D, Bornova, İzmir

³Ege Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmasötik Botanik A.B.D., Bornova, İzmir

⁴Ege Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmasötik Mikrobiyoloji A.B.D., Bornova, İzmir

Sorumlu yazar e-posta: gamze.turan@ege.edu.tr

Patojenik mikroorganizmalar, insanlarda, hayvanlarda ve bitkilerde çeşitli hastalıklara neden olan etkenlerdir. Yirminci yüzyılın başlarında antibiyotiklerin bakteriyel hastalıkların tedavisinde kullanımının keşfi ile insanların sağlık koşulları iyileşmiş ancak ilaca dirençli suşlar gelişmiştir.

Potansiyel antimikrobiyal değere sahip yeni biyoaktif bileşiklerin okyanuslarda keşfi ile çeşitli alglerin içerdiği seskiterpenlerin, klorotanenlerin, bromoditerpenlerin, halojenli furanonların ve lektinlerin geniş bir yelpazede patojenik mikroorganizmalara etki eden yeni terapötik ajanlar olduğu tespit edilmiştir.

Pek çok araştırmacı aseton, etil alkol, kloroform, etil, metanol, asetik asit ve benzen gibi farklı solvanları kullanarak alg kaynaklarından biyoaktif bileşikleri ekstre etmiştir. Seçilen ekstraksiyon metodu ve solvan tipi, antimikrobiyal aktivitenin derecesinin farklılığında rol oynayan en önemli parametrelerdir.

Bu çalışmada, su ürünleri yetiştiriciliğinde karşılaşılan patojenik mikroorganizma kaynaklı hastalıkların tedavisinde kullanım potansiyeli olan algler, antimikrobiyal etkili biyoaktif moleküller ve biyoaktif molekül üretimine etki eden biyotik-abiyotik faktörler incelenerek sunulmuş.

Anahtar Kelimeler: Patojenik mikroorganizmalar, Su ürünleri, Terapötik algler, Algal ekstreler, Algal biyoaktif bileşikler.

Teşekkürler: Bu çalışma Ege Üniversitesi 17-SÜF-010 Nolu BAP Projesi tarafından desteklenmiştir.

Akuakültürde Biyoflok Teknolojisinin Uygulama Olanakları

Fatih Gülec¹, Osman Özden¹

¹ Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü, İzmir
Sorumlu yazar e-posta: fatih.gulec@ege.edu.tr

Biyoflok teknolojisi akuakültürde ilk karides yetiştiriciliğinde ardından da tilapya üretiminde kullanılmış olup, günümüzde ise birçok tatlı su balığı türünün yetiştiriciliğinde uygulanan bir teknolojidir. Bioflokülanlar, mikroorganizmalar tarafından salgılanan makromoleküller, fitoplanktonlar, bakteriler, canlı ve ölü partiküller gibi organik madde toplulukların oluşturduğu yığınlardır. Biyoflok teknolojisi ise, akuakültürde mikroorganizmalar tarafından C/N oranının düzenlenmesi ile amonyak, nitrit ve nitrat gibi toksik azotlu bileşiklerin canlılar tarafından kullanılabilen mikrobik protein kaynaklarına dönüştürülmesi ve sıfır su değişimi ile su kalitesinin geliştirilmesine esasına dayanmaktadır. Bu teknoloji sayesinde akuakültürde minimum su kullanımı mümkün olmaktadır. Yapılan çalışmalarda kapalı devre üretim sistemlerinden dahi daha az su yenilemesi ihtiyacı olduğu belirtilmiştir. Bu sayede üretimde kullanılan suyun tekrar tekrar kullanımı ve doğal ortama bırakılmasında sorun yaşanmasına sebep olan aşırı besin yükü gibi çevresel etki problemleri ortaya çıkmamaktadır. Biyoflok teknolojisi ile oluşturulan yığınların yetiştiriciliği yapılan türler tarafından tüketilmesi ile birlikte üretimdeki yem dönüşüm oranları ve yem maliyetlerinde de olumlu sonuçlar raporlanmıştır. Ayrıca biyoflok teknolojisinin kullanıldığı sistemlerde belirli ölçüde patojenlerin kontrol altında tutulabildiği de bildirilmiştir. Diğer sistem ve tekniklerle kıyaslandığında biyoflok teknolojisi gerek çevresel gerekse üretim maliyetleri üzerindeki olumlu etkileri ile her geçen gün daha da önem kazanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Akuakültür, Biyoflok, Su Kalitesi, Bakteri, Probiyotik

Uygulamalı Balıkçılık Eğitimi Veren İlk Lise: İstanbul Denizcilik ve Su Ürünleri Meslek Lisesi

Ozan Akan Aksar

İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Anabilim Dalı, Çiğli, İzmir.
Sorumlu yazar e-posta: ozana.aksar@ikc.edu.tr

Balıkçılık konusunda Türkiye'de ilk kez lise seviyesinde eğitim veren İstanbul Denizcilik ve Su Ürünleri Meslek Lisesi, ülkemizin balıkçılık ve besin endüstrisi alanlarındaki mevcut deniz kaynaklarının değerlendirilmesinde çalışacak kalifiye teknik elemanları yetiştirmek amacıyla 1973 yılında İstanbul'un Beykoz ilçesinde kurulmuştur.

Türkiye ve Japonya hükümetleri arasında yapılan Teknik İşbirliği Anlaşması sonrasında, Japon Uluslararası İşbirliği Ajansının (JICA) desteğiyle kurulan bu meslek lisesinde, Marmara Balıkçılık Mektebi ve Köy Enstitülerinde olduğu gibi teorik eğitime yoğun bir uygulamalı eğitim eşlik ediyordu. Eğitim ve öğretim süresi üç yıl olan okula, ortaokul mezunu öğrenciler merkezi olarak yapılan sınavla girmeye hak kazanıyorlardı.

Okul açıldığında Güverte ve Avlama, Su Ürünleri, Besin Endüstrisi, Gemi Makinaları, Elektrik ve Elektronik Bölümleri bulunmaktaydı. Su Ürünleri Bölümünden mezun olanların Su Ürünleri Teknisyeni olarak istihdam edilmesi hedefleniyordu.

Denizcilik ve su ürünleri bölümlerinde ders verecek öğretmenler uzmanlık eğitimi için Tokyo Balıkçılık Üniversitesine gönderilmişler ayrıca Japonya'dan gelen uzmanlar da lisenin kuruluşunda ve gelişmesinde görev almışlar, 1973 - 1979 yılları arasında derslere girmişlerdir. Tokyo Balıkçılık Üniversitesinden denizcilik, balıkçılık ve balık işlemeciliğinde kullanılan çok sayıda eğitim araçları ve makinalar getirilmiştir. İlk başta İstanbul Balıkçılık ve Su Ürünleri Sanat Enstitüsü olarak kurulan okulun Su Ürünleri Bölümünde kültür derslerinin yanı sıra Teknik Resim, Meteoroloji, Oşinografi, Su Canlıları Biyolojisi, Balıkçılık Biyolojisi, Su Canlıları Üretme Tekniği ve Besin Teknolojisi gibi dersler görülürken, uygulamada ise temel laboratuvar çalışma teknikleri, oşinografi deneyleri, su analizleri ve yumurta alma teknikleri gibi çalışmalar yapılmaktaydı.

Eğitim kalitesi ve imkanlar açısından günümüzdeki su ürünleri fakülteleri ile boy ölçüşebilecek durumda olan okulda; sazan balığı yetiştirmek için beton havuzlar, akvaryum ünitesi ve işleme laboratuvarı bulunmaktaydı. Bunlara ilaveten, denizde yapılacak çalışmalarda ve avlama derslerinde kullanılan tekneler mevcuttu. 1987 yılında açılan ve ülkemizin ilk deniz canlıları müzesi olan Sualtı Canlıları ve Deniz Müzesi okul bünyesinde faaliyete geçmiştir.

Balıkçılık ve su ürünlerinde uzmanlaşacak teknik personel yetiştirmek amacıyla kurulan okulun mezunları gerekli yasal düzenlemelerin yapılmasındaki gecikmeden ötürü istihdam konusunda sorun yaşamış olmalarına rağmen balıkçılık ve su ürünleri alanında hizmet veren kurumlarda görev almışlardır.

Sonraki yıllarda okulun adı Barbaros Hayrettin Paşa Denizcilik Anadolu Meslek Lisesi olarak değiştirilmiş, Japonya ile olan işbirliği anlaşması sonlandırılmış ve Avrupa Birliği ile işbirliği anlaşması imzalanmıştır. Mevcut bulunan Gemi Makinaları, Elektrik ve Elektronik Bölümlerine ilaveten Bilişim Teknolojisi, Kimya Teknolojisi ve Gemi Yapımı gibi balıkçılıkla doğrudan ilgisi olmayan bölümler açılarak okulun kuruluş amacından uzaklaşmıştır.

Anahtar Kelimeler: İstanbul Denizcilik ve Su Ürünleri Meslek Lisesi, Barbaros Hayrettin Paşa Denizcilik Anadolu Meslek Lisesi, Tokyo Balıkçılık Üniversitesi, Balıkçılık eğitimi.

Teşekkür: Ahmet Kral Özbey, Baki Aksu, Erdoğan Güven, Güzel Yücel Gier, Halil Ural, İsmail İbrahim Turna, Kadir Güven, Kohei Kihara, Mehmet Murat Dilek, Osman Taşdemir,

Tarlalarında Balıkçılık Yapılan Aydınlanma Okulları: Köy Enstitülerinde Balıkçılık Eğitimi

Ozan Akan Aksar

*İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Anabilim Dalı, Çiğli, İzmir.
Sorumlu yazar e-posta: ozana.aksar@ikc.edu.tr*

17 Nisan 1940'da kabul edilen 3803 sayılı kanun ile İlköğretim Genel Müdürü İsmail Hakkı Tonguç öncülüğünde ve Milli Eğitim Bakanı Hasan Ali Yücel'in desteği ile Türkiye'nin 21 ilinde kurulan Köy Enstitüleri, cumhuriyet aydınlanmasının eğitim alanındaki en özgün ve en etkili eğitim kurumları olmuşlardır. Türkiye'nin okulu olmayan köylerine ilkokul öğretmeni yetiştirmek amacıyla kurulan enstitüler, öğrencilerini, köyde doğmuş ve köy koşullarında yaşamış ilkokul mezunu çocuklar arasından seçmiştir. Enstitülerde yaparak ve yaşayarak beş yıl boyunca öğrenim gören çocuklar, geldikleri köye öğretmen ve köyü aydınlatıcı kişiler olarak geri dönmüşlerdir.

Enstitülerde Türkçe, coğrafya, tarih, vatandaşlık, resim, müzik, matematik, fizik, kimya, tabiat ve okul sağlığı gibi kültür derslerinin dışında bahçe ve tarla ziraatı, sanayi bitkileri ziraatı, zootekni, kümes hayvanları bilgisi, arıcılık ve ipekböcekçiliği, balıkçılık ve su ürünleri gibi mesleki dersler hem teorik hem de uygulamalı olarak işlenirdi. Enstitüler bu haliyle sadece öğretmen okulu değil aynı zamanda tarım ve sağlık eğitimi de veren meslek okullarıydı.

Enstitülerde ağırlık verilen mesleki eğitim o yörenin koşullarıyla doğrudan ilintiliydi. Sebze ve meyve yetiştiriciliği yönünden verimli olan bölgedeki enstitüde bahçe ve tarla ziraatı eğitimine ağırlık verilirken, denize ya da iç sulara yakın olan enstitüde ise balıkçılık ve su ürünleri dersleri önem kazanıyordu.

Öğrenciler balıkçılık derslerinde teorik olarak öğrendiklerini, pratikte; balık ağı örme, tekne yapımı ve fıçı imalatı ile somutlaştırmış, çeşitli balık avlama ve işleme yöntemleriyle üretimde bulunmuş, kooperatifçilikle de ürettiklerini halkla buluşturmuştur.

Beşikdüzü Köy Enstitüsü (Trabzon), Arifiye Köy Enstitüsü (Sakarya) ve Lâdik Akpınar Köy Enstitüsü (Samsun) yaptıkları uygulamalı balıkçılık eğitimiyle diğer enstitülerden ayrılıyorlardı. Bu enstitülerde, bulundukları bölgeye göre dere, çay, ırmak, nehir, göl ve denizlerde bulunan balık, sünger, saz gibi ürünlerin bilimsel yöntemlerle avlanmasına ve değerlendirilmesine yer verilecek, öğrencinin bu işleri başaracak nitelikte yetiştirmeleri hedefleniyordu. Beşikdüzü Köy Enstitüsü, Karadeniz'de Sinop'tan Hopa'ya kadar olan bölgede, Arifiye Köy Enstitüsü, Sapanca Gölü ve İzmit Körfezi'nde, Lâdik Akpınar Köy Enstitüsü ise Lâdik Gölü'nde balıkçılık faaliyeti yürütmüştür.

Anahtar Kelimeler: Köy Enstitüleri, Tarım eğitimi, Balıkçılık eğitimi, Beşikdüzü Köy Enstitüsü, Arifiye Köy Enstitüsü.

Hasta Levrek Balıkları (*Dicentrarchus labrax*, L.)'ndan İzole Edilen Patojen *Vibrio* Türlerinin Antimikrobiyal Duyarlılıklarının Belirlenmesi

Remziye Eda Yardımcı, Emre Turgay, Özgür Çanak, Çiğdem Ürkü, Derya Mordoğan, Süheyla Karataş

İstanbul Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Yetiştiriciliği Bölümü, İstanbul
Sorumlu yazar e-posta: etepecik@istanbul.edu.tr

Giriş: Ülkemizde ve tüm dünyada balık hastalıklarını tedavi etmek için çeşitli antibakteriyel maddeler kullanılmaktadır. Klinikte antimikrobiyal tedavinin, duyarlılık testlerinin sonuçlarına göre belirlenmesi esastır ancak hastalığın etkeni belirlenmeden bu maddelerin uygunsuz ve kontrolsüz kullanımı, dirençli bakterilerin ortaya çıkmasına ve giderek kullanılabilecek etkili antibiyotik sayısının azalmasına neden olmaktadır. Bu durum sonucunda tedaviler başarısızlıkla sonuçlanmakta, bununla birlikte mortalite ve buna bağlı olarak da tedavi maliyeti artmaktadır. Bu çalışmada hasta levrek balıklarından izole ve identifiye edilmiş patojen *Vibrio* türlerinin bazı antibiyotiklere duyarlılıklarının belirlenmesi disk difüzyon yöntemi ile gerçekleştirilmiştir.

Gereçler ve Yöntemler: Bu çalışmada 2016 yılı Mayıs ayında Ege Bölgesi'nde Muğla İli Güllük Mevkii'nde yer alan bir adet toprak havuz işletmesindeki hasta levrek balıklarından izole ve identifiye edilmiş patojen *Vibrio* türleri kullanılmış olup kemoterapötik duyarlılık testleri, CLSI M100-S22 protokolünde tarif edilen disk difüzyon yöntemi ile belirlenmiştir. *Vibrio anguillarum*, *Vibrio crassostreae*, *Vibrio pomeroi* ve *Vibrio* sp. olmak üzere dört farklı *Vibrio* suşuna ait toplam 20 izolatanın 24 saatlik taze kültürlerinden Mueller-Hinton sıvı besiyerine ekimler yapılmıştır. Her bir suş için uygun sıcaklık ve gerekli süre sonunda 0,5 McFarland değerine (600nm'de 0,063 yaklaşık 10⁸ hücre/ml) ulaşan kültürler Mueller-Hinton agar besiyerine eküvyon çubuğu ile yayılmış ve agarın inokulum sıvısını emmesi için maksimum 15 dakika beklenmiştir. Ticari olarak satılan diskler (flumequine (30 µg), kanamycin (30 µg), oxytetracycline (30 µg), florphenicol (30 µg), erythromycin (15 µg), sulfamethoxazole/trimethoprim (1.25 µg/ 23.75 µg) ve enrofloxacin (5 µg) ve ampicillin (10 µg)); Kirby-Bauer yöntemine göre petrilere yerleştirilmiş ve 24-48 saatlik sürelerde inkübasyona tabi tutulmuştur (CLSI, 2012). Daha sonra inkübasyon zon çapları ölçülerek zon büyüklüklerine göre suşların duyarlı (S), orta duyarlı (I) ve dirençli (R) olduğu kemoterapatikler NCCLS kriterlerine göre tanımlanmıştır.

Bulgular: Çalışmada kullanılan 20 izolatanın hepsinin flumequine (30 µg), kanamycin (30 µg), oxytetracycline (30 µg), florphenicol (30 µg) ve enrofloxacin (5 µg) duyarlı olduğu saptanmıştır. Aynı suşlara ait izolatlara için kemoterapatiklere duyarlılıkların değişmediği fakat farklı suşlar arasında farklar olduğu tespit edilmiştir. *Vibrio pomeroi* izolatlarının diğer *Vibrio* suşlarının duyarlı olduğu sulfamethoxazole/trimethoprim (1.25 µg/ 23.75 µg)'e karşı farklı olarak orta duyarlı, *Vibrio* sp. suşuna ait izolatlarda dışında kalan suşlara ait tüm izolatların ise erythromycin (15 µg)'e karşı dirençli olduğu saptanmıştır.

Sonuç ve Tartışma: Tedavi sürecine, etkili antibiyotikler kullanılarak hastalığın başlangıç döneminde başlanmalıdır. Bu nedenle etkenin izolasyonu ve antibiyotik duyarlılığının hızlı bir şekilde belirlenmesi gerekmektedir. Sonuç olarak bu çalışmada kullanılan tüm suşların flumequine (30 µg), kanamycin (30 µg), oxytetracycline (30 µg), florphenicol (30 µg), ve enrofloxacin (5 µg) duyarlı olduğu ve aynı suşa ait izolatlarda arasında olmasa da suşlar arasında bazı kemoterapatik maddelere karşı duyarlılıkların değiştiği tespit edilmiştir. Özellikle birden fazla patojenin dahil olduğu bir enfeksiyon söz konusu ise doğru tedavi için her bir etkenin kemoterapatik duyarlılığının ayrı ayrı belirlenmesinin gerektiği kanaatine varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Vibrio crassostreae*, *Vibrio pomeroi*, *Vibrio anguillarum*, Antimikrobiyal duyarlılık, Disk difüzyon yöntemi, Erythromycin

Klinoptilolitin, *Cyprinus carpio*'nun Doku ve Organlarındaki Bakır Birikimi Üzerine Etkisi

Bedir Kablan, Nuray Çiftçi, Bedii Cicik

¹ Mersin Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Yenişehir Kampüsü, MERSİN
Sorumlu yazar e-posta: nciftci@mersin.edu.tr

Giriş: Araştırmada 0,5 ppm bakır ile 1g/l klinoptilolitin (0,45 µ) tek başına ve aynı derişimlerde karışımlarının *Cyprinus carpio*'nun karaciğer, solungaç, böbrek ve kas dokusundaki bakır birikimi üzerine 7, 15 ve 30 gün sürelerle etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Gereçler ve Yöntemler Araştırmada doku bakır birikimi ICP-MS (Inductively Coupled Plasma Mass Spectrophotometry) yöntemi ile belirlenmiştir. Verilerin istatistik analizinde SPSS paket programı ve SNK (Student Newman Keul's) testi uygulanmıştır.

Bulgular: Deneme süresince balıklarda mortalite saptanmamıştır. Bakırın tek başına etkisine bırakılan balıklarda en yüksek birikim karaciğer dokusunda bulunmuştur ($P<0,05$). Bakırın klinoptilolit ile birlikte etkisinde, incelenen tüm dokularda metal birikimi kontrole göre artarken bakırın tek başına etkisine oranla düşmüştür ($P<0,05$). Klinoptilolitin tek başına etkisinde kalan balıklarda ise böbrek dokusunda bakır birikiminin kontrole göre arttığı saptanmıştır ($P<0,05$).

Sonuç ve Tartışma: Denemelerde bakırın en fazla karaciğer dokusunda birikmesi dokular arasındaki işlevsel farklılıktan, bakırın klinoptilolit ile birlikte etkisinde incelenen dokulardaki birikim düzeyinin bakırın tek başına etkisine oranla düşük olması, metalin şelatör tarafından bağlanarak alınımının azaltılmasından, zeolitin tek başına etkisinde böbrek dokusunda birikimin artması ise bakır metabolizmasındaki bozukluğa bağlı iz element homeostazisinden kaynaklanabilir.

Anahtar Kelimeler: *Cyprinus carpio*, Klinoptilolit, Birikim, Doku

Teşekkür: Bu proje (Proje kodu: 2017-1-TP2-2074) Mersin Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir. Deneylerde kullanılan klinoptilolit Rota Madencilik A.Ş. tarafından sağlanmıştır. MEÜ BAP Birimine maddi desteğinden, Rota Madencilik A.Ş. ve Satış Müdürü Sayın Osman Solmaz'a klinoptilolit temini için teşekkür ederiz.

Abant Gölü'nde (Bolu) Ekolojik Durumun Tahmininde Makrofit İndeksinin Kullanılması

Tolga Coşkun, Nilsun Demir

Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Su Ürünleri Mühendisliği Bölümü, Ankara
Sorumlu yazar e-posta: tolga.coskun@yahoo.com.tr

Giriş: Akarsu ve göllerde sucul makrofitler, çevresel etkiler ve ötrofikasyonun izlenmesinde indikatör olarak kullanılmakta ve çeşitli ülkelerde makrofitlere yönelik izleme programları geliştirilmektedir. Sucul makrofitler değişen besin konsantrasyonlarına bakteri ve mikroalglerin aksine, yavaş yavaş ve/veya kademeli olarak birkaç yıl süreyle tepki göstermektedirler. Özellikle sığ göller veya litoral bölgesi geniş olan derin göllerde sucul makrofitler ekosistemin önemli bileşenleridir ve maruz kaldıkları koşullara gösterdikleri tepkilerden dolayı uzun vadeli indikatörler olarak kullanılabilirler.

Abant Gölü'nün tabiat parkı statüsünde olması göz önüne alındığında mevcut ekolojik durumunun ortaya konması büyük önem taşımaktadır. Bu araştırmada, Abant Gölü'nde bulunan sucul makrofitlerin dağılımı incelenmiş ve Su Çerçeve Direktifi'ne göre gölün ekolojik durumu değerlendirilmiştir.

Gereçler ve Yöntemler: Araştırma, Abant Gölü'nde Nisan – Aralık 2015 tarihleri arasında 6 istasyonda mevsimlik olarak yürütülmüştür. İstasyonlarda maksimum kolonizasyon derinliği belirlenmiş ve litoral bölgeye dik olarak gidilerek makrofit yoğunluğu botun iki tarafından incelenmiştir. Tespit edilen makrofitlere ait bolluklar Kohler skalasına göre belirlenmiştir. Makrofit İndeks, Melzer (1999)'e göre hesaplanmıştır.

Bulgular: Abant Gölü'nde sucul makrofitlerden; *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud, *Juncus articulatus* (L.), *Schoenoplectus lacustris* (L.) Palla, *Nuphar lutea* (L.) Sm., *Nymphaea alba* (L.), *Potamogeton natans* (L.), *Potamogeton crispus* (L.), *Myriophyllum spicatum* (L.) ve *Lemna minor* (L.) türleri teşhis edilmiştir.

Tartışma ve Sonuç: Gölün Kuzey ve Doğu kesiminde, *Phragmites australis*, *Schoenoplectus lacustris*, *Nuphar lutea* ve *Nymphaea alba* gibi türlerin yoğunluğunun ilkbahar ve yaz döneminde arttığı tespit edilmiştir. Makrofitlerde hassas türlerin/toleranslı türlere oranı %50'den düşük olarak tespit edilmiştir. Abant Gölü'nde Makrofit İndeksine göre ekolojik kalite **iyi** olarak tahmin edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ekolojik durum, Makrofit indeksi, Abant Gölü, Su Çerçeve Direktifi

Güllük Körfezi Açıklarında Dağılım gösteren *Sardina pilchardus* Türünün Sagittal Otolit Boyutları ile Balık Boyu ve Ağırlığı Arasındaki İlişkiler

Gökçen Bilge¹

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

Giriş: Otolitler, kemikli balıkların taksonlarının, yaş ve boylarının belirlenmesinin yanında, av-avcı ilişkileri ile popülasyon dinamiği çalışmalarında yaygın olarak kullanılan sert dokulardır. Türe özgü olan morfolojik karakterleri sayesinde, ait olduğu türün ve bireyin boyutlarının belirlenmesinde de kullanılmaktadır. Bu çalışmada, Ege Denizi'nde en çok av veren pelajik balık türü olan sardalyanın sagittal otolitlerinin biyometrik özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Gereçler ve Yöntemler: Örnekler (n=360), Ocak-Mart 2014 döneminde aylık olarak Güllük Körfezi açıklarında (Güney Ege Denizi) avlanan gırgır teknelerinden elde edilmiş, laboratuvarında balıkların boy ve ağırlık değerleri ölçülüp kaydedildikten sonra sagittal otolitleri çıkarılarak temizlenip kurutulduktan sonra, fotoğraflanarak tanımlayıcı morfometrik özelliklerinin belirlenmesi için arşivlenmiş; boy, genişlik ve ağırlıkları ölçülmüştür. Sağ ve sol otolitler arasında istatistiksel olarak farkın bulunup bulunmadığı paired t-testi ile test edilmiştir. Otolitlerin boy (OB), ağırlık (OA) ve genişlikleri (OG) ile balıkların boy (TB) ve ağırlıkları (BA) arasındaki ilişki denklemleri doğrusal ($y=ax+b$) veya üssü ($y=ax^b$) regresyon tekniği kullanılarak hesaplanmıştır.

Bulgular: Bireylerin sırasıyla minimum, maksimum ve ortalama ($\pm$ SS) total boyları 67, 177, 126.70 ($\pm$ 25.39) mm ağırlıkları 2.29, 42.67, 17.44 ($\pm$ 9.25) g otolit boyu 1.2, 3.4, 2.39 ($\pm$ 0.49) mm, genişliği 0.7, 1.5, 1.22 ($\pm$ 0.18) mm ve ağırlığı 0.0002, 0.0037, 0.0017 ($\pm$ 0.0009) g bulunmuştur. İstatistiksel olarak sağ ve sol otolit çiftleri arasında önemli fark bulunmadığından ($p>0.05$), hesaplamalar sol otolitler üzerinden gerçekleştirilmiştir. Otolitlerin boy, ağırlık ve genişlikleri ile balıkların boy ve ağırlıkları arasındaki ilişki denklemleri ile regresyon katsayıları (R^2): $TB=52.028*OB+2.2924$ ($R^2=0.95$), $TB=140.2*OG-44.851$ ($R^2=0.84$), $TB=880.69*OA^{0.2962}$ ($R^2=0.83$), $BA=1.1935*OB^{2.9448}$ ($R^2=0.82$), $BA=6.6862*OG^{4.0985}$ ($R^2=0.80$), $BA=9880*OA+1.1075$ ($R^2=0.84$) olarak hesaplanmıştır.

Sonuç ve Tartışma: Batı Akdeniz'de yapılan bir çalışmaya göre türün eliptik şekilli sagittal otolitleri kaudadan daha uzun olan huni şekilli bir *ostium* sahiptir; *sulcus acusticus* pseudo-archaesulcoid tipte olup, *rostrum* uzundur, *anti-rostrum* ise bireyler büyüdükçe genişleme eğilimindedir. Yine Batı Akdeniz'deki çalışmada türün (138, 175 ve 214 mm TB, $n=3$) otolit boyu-total boy ve otolit genişliği-otolit boy oranları $OB/TB=1.8-2.0$ and $OG/OB=45.5-48.7$ aralığında hesaplanmış, bu çalışmada ise $OB/TB=1.8-2.0$ ve $OG/OB=42.0-61.6$ aralığında bulunmuştur. *Seriola dumerili*, *Seriola rivoliana*, *Trachurus mediterraneus*, *Trachurus trachurus*, *Alosa fallax*, *Coryphaena hippurus*, *Merluccius merluccius*, *Sarda sarda*, *Scomber scombrus*, *Thunnus thynnus*, *Lepidorhombus whiffiagonis*, *Serranus cabrilla*, *Serranus hepatus*, *Synodus saurus*, *Chelidonichthys lucernus*, *Uranoscopus scaber*, *Xiphias gladius*, *Zeus faber*, *Oblada melanura*, *Trisopterus luscus*, *Dicentrarchus labrax* gibi hem ekonomik hem ekolojik açıdan önemli olan piskivor balık türlerinin diyetini oluşturan türün, otolit biyometrisi ve balık boyu ve ağırlığı arasındaki ilişkilerin belirlenmesiyle kuvvetli sindirim enzimlerine sahip predatörlerinin sindirim sistemi içeriğinden sistematik kriterler kullanılarak tanımlanamayacak kadar sindirilmiş olabilecek sardalye bireylerinin otolit morfolojileri kullanılarak tanımlanabilmesini ve avcılarının tükettiği sardalye bireylerinin boy ve ağırlıklarının bu çalışmada sunulan eşitlikler ile belirlenebilmesi sağlanacaktır.

Anahtar Kelimeler: Ege Denizi, Sardalya, Otolit morfolojisi, Biyometri, Trofik ilişki

Güney Ege Denizi'nde Dağılım Gösteren *Engraulis encrasicolus* Türünün Sagittal Otolitlerinin Biyometrik Özellikleri ve Av-Avcı İlişkilerinde Kullanımı

Gökçen Bilge¹

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

Giriş: Bu çalışmada, av-avcı ilişkilerinin belirlenmesi ve sistematik ihtiyoloji açısından, denizlerimizdeki en önemli pelajik stoklar olan hamsinin klasik morfometrik karakterler yanında, tanımlanmasının mümkün olmadığı, predatörlerinin mide muhteviyatında bulunmaları halinde, en iyi korunan kalsifiye yapılar olan sagittal otolitlerinden tür tayinlerinin yapılabilmesi ile Ege Denizi'nin güneyinden elde edilen bireylerin boy ve ağırlıklarının belirlenebileceği eşitliklerin ortaya konulması hedeflenmiştir.

Gereçler ve Yöntemler: Çalışma materyalini, Güllük Körfezi açıklarından Ocak-Mart 2014 periyodunda gırgır teknelerinden elde edilen 360 adet hamsi örneği oluşturmaktadır. Balık örnekleri laboratuarda total boyları 1 mm hassasiyetli balık ölçüm tahtası ile mm ve ağırlıkları 0.01 g hassasiyetli terazi ile g cinsinden ölçülmüştür. Baş bölgesi disekte edilen bireylerin sagittal otolitleri alınarak, NaOH solüsyonu ile temizlenip kurutulmuş, fotoğraflanarak tanımlayıcı morfometrik özelliklerinin belirlenmesi için arşivlenmiştir. Otolitlerin boy ve genişlik ölçümleri stereozoom mikroskop ve mikrometrik oküler ile mm cinsinden, ağırlıkları 0.0001 g hassasiyetli terazi ile alınmıştır. Sağ ve sol otolitler arasında istatistiksel olarak farkın bulunup bulunmadığı paired t-testi ile test edilmiştir. Otolitlerin boy, genişlik ve ağırlıkları ile balık boy ve ağırlıkları arasındaki ilişkilerin belirlenmesi için doğrusal ($y=ax+b$) veya üssü ($y=ax^b$) regresyon tekniği kullanılmıştır.

Bulgular: Bireylerin minimum, maksimum ve ortalama ($\pm$ SS) total boyları 57, 150, 109.07 ($\pm$ 22.96) mm, ağırlıkları 1.21, 21.21, 8.61 ($\pm$ 5.26) g; otolit boyu 1.7, 3.4, 2.68 ($\pm$ 0.41) mm, genişliği 0.8, 1.5, 1.17 ($\pm$ 0.17) mm ve ağırlığı 0.0001, 0.0021, 0.0008 ($\pm$ 0.0004) g bulunmuştur. Paired t testi karşılaştırmalarına göre sağ ve sol otolitler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$), bu nedenle denklemlerin hesaplanmasında, sol otolit teklerine ait veriler kullanılmıştır. Otolitlerin boy, ağırlık ve genişlikleri ile balıkların boy ve ağırlıkları arasındaki ilişki denklemleri ile regresyon katsayıları (R^2): $TB=55.427*OB-39.467$ ($R^2= 0.93$), $TB=137.28*OG-51.382$ ($R^2= 0.86$), $TB=1587.4*OA^{0.3714}$ ($R^2= 0.83$), $BA=0.1033*OB^{4.3187}$ ($R^2= 0.86$), $BA=3.4932*OG^{4.6922}$ ($R^2= 0.78$), $BA=12647*OA-1.5877$ ($R^2= 0.85$) olarak hesaplanmıştır.

Sonuç ve Tartışma: *Seriola dumerili*, *Trachurus mediterraneus*, *Huso huso*, *Alosa fallax*, *Coryphaena hippurus*, *Etmopterus spinax*, *Merluccius merluccius*, *Ophichthus rufus*, *Scomber scombrus*, *Thunnus thynnus*, *Galeus melastomus*, *Saurida undosquamis*, *Uranoscopus scaber*, *Xiphias gladius*, *Oblada melanura* gibi sularımızda dağılım gösteren çoğu ekonomik öneme haiz balık türünün besinini oluşturan hamsi, ekolojik önemi açısından besin zincirinin önemli halkalarından birisini oluşturmaktadır. Ayrıca,, en çok av vermesi bakımından da ekonomik anlamda ülkemiz sularındaki su ürünleri istihsalinin şüphesiz en önemli türüdür. Bu çalışmada türün, otolit boyu-total boy ve otolit genişliği-otolit boy oranları $OB/TB= 2.2-3.1$ ve $OG/OB= 39.6-48.1$ aralığında, Batı Akdeniz'deki bir çalışmada ise $OB/TB= 2.1-2.5$ ve $OG/OB= 42.5-46.3$ (134, 155, 177 mm TB, n=3) olarak bulunmuştur ve türün eliptik şekilli sagittal otolitlerinin bazı morfolojik özellikleri “*kaudadan* daha uzun olan huni şekilli bir *ostiuma* sahiptir; *sulcus acusticus* heterosulcoid tipte olup, *rostrum* kısadır, *anti-rostrum* ise genç bireylerde kısayken bireyler, dolayısıyla otolitleri de büyüdükçe belirsizleşmeye başlar” şeklinde tanımlanmıştır.. Sonuçta, bireylerin boyu ve ağırlığındaki artışla birlikte, otolitlerinin de boy ve ağırlık olarak artış gösterdiği, otolit biyometrisinin balık boyu ve ağırlığının belirlenmesinde iyi birer indikatör olduğu, balık büyüdükçe otolitlerinin morfolojisinin de değişim sergilediği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Güllük Körfezi, Hamsi, Otolit morfolojisi, Biyometri

Sinop Bölgesi'nde Avlanan İstavrit Balığı (*Trachurus mediterraneus* Steindachner, 1868)'nın Biyolojik Özellikleri Üzerine Bir Araştırma

Elif Seda Özbek¹, Sedat Gönener¹

¹ Sinop Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü, Sinop
Sorumlu yazar e-posta: elifsedagrnc@hotmail.com

Giriş: Karadeniz konumu itibari ile ekolojik, ekonomik, sosyal ve kültürel açıdan bölge yaşayanlarına birçok imkan sağlamaktadır. Kıyı kasabalarında kültürel dokuyu şekillendiren, önemli bir ekonomik faaliyet oluşturan balıkçılık; binlerce insana geçim kaynağı oluşturmaktadır. Bu gibi nedenler ile Karadeniz sürdürülebilir kalkınmada giderek önemli bir rol oynamaktadır. Balık ve balıkçılık ülkemizdeki su ürünleri üretimi içinde önemli bir yere sahiptir. Balık ve balıkçılık konularında yapılacak olan araştırmaların detaylandırılarak yapılması, kaynakların değerlendirilmesi için yararlı olacaktır. Bu çalışmanın amacı da Karadeniz'in önemli balıkçılık alanlarından olan, Sinop bölgesinde bulunan istavrit balığının biyolojik özelliklerini değerlendirerek, stok yönetimi araştırmalarına katkı sağlayabilmektir.

Gereçler ve Yöntemler: Bu çalışma, Orta Karadeniz, Sinop Bölgesi'nde ticari avcılığın yoğun olarak yapıldığı bölgede gerçekleştirilmiştir. İstavrit balığı ticari olarak avcılık yapan teknelerden ve tezgâhlardan Ocak -Mart-Nisan-Mayıs (2017) tarihleri arasında temin edilmiştir. Laboratuvara getirilen materyalin toplam, çatal ve standart boyları, vücut ağırlıkları ile gonad ağırlıkları ölçülmüştür. Ayrıca çıkarılan gonad örneklerinin cinsiyet tayini ve gelişim aşamaları sınıflandırılmıştır. Balıklarda boy ölçümü milimetre taksimatlı balık ölçüm tahtası ile yapılmıştır. Vücut ve gonad ağırlıkları 0,01 g hassasiyetli terazi ile tartılmıştır. Örnekler için histolojik veriler daha sonra okunmak üzere tespit edilmiştir.

Bulgular: Bu çalışmada, Sinop Bölgesi'ndeki istavrit (*Trachurus mediterraneus*, Steindachner, 1868) popülasyonuna ilişkin bazı biyolojik özelliklerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Toplamda 181 adet balık incelenmiştir. İstavrit balıklarında total boy 11,00 cm ile 18,00 cm arasında, ağırlık 9,25 g ile 41,12 g arasında değişim göstermektedir. Tüm örnekler için ortalama boy $14,35 \pm 0,79$ cm, ortalama ağırlık $21,42 \pm 0,40$ g, ortalama gonad ağırlığı $0,21 \pm 0,01$ g olarak bulunmuştur. Cinsiyet oranı ise 1,44:1 (Dişi: Erkek) olarak gözlenmiştir. Araştırmada, boy-ağırlık ilişkisi tüm örnekler için; $W = 0,0042 \times L^{3,19}$ olarak belirlenmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Bu çalışmada Orta Karadeniz, Sinop Bölgesi'nde avlanan istavrit balığına ait boy-ağırlık dağılımları, cinsiyet oranı, boy-ağırlık ilişkisi v.b biyolojik özellikler araştırılmıştır. Bilindiği gibi boy-ağırlık dağılımları bireylerin üreme durumları, besin bolluğu, çevresel şartlara bağlı olarak değişim göstermektedir. Elde edilen verilere göre b değerinin, 3'den büyük bulunması, istavrit balıklarında büyümenin pozitif allometrik olduğunu göstermektedir. Boy-ağırlık ilişkisi birçok faktöre bağlı olarak değişiklik gösterebilir. Örnek sayısı, örnekleme zamanı, bölgedeki su sıcaklığı, beslenme koşulları v.b gibi fiziksel ve kimyasal farklılıklar değişikliğe neden olabilir. Bu nedenle sürdürülebilir balıkçılık yönetimi için stoklarda, bu değişikliklerin izlenmesi son derece önemlidir.

Anahtar Kelimeler: İstavrit, *Trachurus mediterraneus*, Biyolojik özellikler, Sinop

Sarıkum Gölü ve Gölü Besleyen Derelerin Bazı Fizikokimyasal Parametrelerinin Belirlenmesi

Zeynep Bozdoğan Şere, Ayşe Gündoğdu

Sinop Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimleri Bölümü, Sinop
Sorumlu yazar e-posta: zeynepbozdogan@sinop.edu.tr.

Giriş: Sarıkum Gölü Sinop ili merkezinin batısında, Sarıkum ve İncirpınarı köyleri arasında kalan önemli bir sulak alandır. Denizle bağlantılı bir lagün gölü olup, kıyı, kumul, göl, sulak alan ve orman ekosistemleri gibi pek çok ekosistemi bir arada bulundurması bu ekosistemlerdeki zengin biyolojik çeşitlilik ve kaynak değerlerinden dolayı Tabiatı Koruma Alanı olarak kabul edilmiştir. Başta kuşlar olmak üzere doğal hayat için çok önemli bir bölge olmasına rağmen göl ve çevresi kıyılarındaki yerleşim yerlerinin evsel ve tarımsal atıklar ile göle akan küçük derelerden taşınan kirleticilerin tehdidi altındadır. Bu kirleticilerin niteliği ve boyutları hakkında henüz yapılmış herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Çalışmada Sinop Sarıkum Gölü ve gölü besleyen derelerin bazı fizikokimyasal parametrelerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır.

Gereçler ve Yöntemler: Çalışmada Sarıkum Gölü ve gölü besleyen derelerden belirlenen 4 istasyondan 8 örnekleme yapılmıştır. Su numuneleri standart prosedüre uygun olarak alınmıştır. Su örneklerinde incelenen fizikokimyasal parametrelerden, sıcaklık, pH, çözünmüş oksijen, bulanıklık, tuzluluk, iletkenlik ve oksidasyon redüksiyon potansiyeli Hanna HI 9829 model multipametre cihazı ile arazide ölçülmüştür. Organik madde ve askıda katı madde analizleri Stirling (1985)'e göre gravimetrik olarak klorofil-*a* analizi Parsons ve ark.(1984) , toplam nitrat (NO_3+NO_2) tayini Egemen (2011)'ne göre SUF Kimya Laboratuvarı'nda (Rayleigh Uv-72) spektrometre cihazı ile spektrofotometrik ölçümlerle gerçekleştirilmiştir. Elde edilen veriler'' Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliğinin Kıtaiçi Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri'' ne göre değerlendirilmiştir.

Bulgular: Saha ve laboratuvar çalışmaları devam eden bu araştırmada Sarıkum Gölü ve gölü besleyen derelerden fizikokimyasal parametrelere ait bulgular; Sıcaklık: ($10,791\pm0,199$) °C, pH: ($7,506\pm0,019$), Çözünmüş Oksijen: ($4,060\pm0,203$) mg/L, Bulanıklık: ($952,875\pm128,417$) ppt, Tuzluluk: ($1,005\pm0,141$) PSU, İletkenlik: ($1715,375\pm167,079$) $\mu\text{S/cm}$, Oksidasyon Redüksiyon Potansiyeli (ORP): ($103,588\pm4,201$) mV, Organik Madde: ($26,015\pm2,703$) mg/L, Askıda Katı Madde: ($0,037\pm0,004$) mg/L, Klorofil-*a*: ($5,979\pm1,383$) mg/L, Toplam Nitrat : ($1,303\pm0,016$) mg/L olarak tespit edilmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Yüzey suyunda yapılan fizikokimyasal analizler Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliğinin Kıtaiçi Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriter tablosu ile karşılaştırıldığında su sıcaklığı, pH, parametreleri I. su kalite sınıfını gösterirken, çözünmüş oksijen III. su kalite sınıfı içinde yer almaktadır. Sonuç olarak göl ve gölü besleyen derelere bakıldığında toplam nitrat, askıda katı madde 1.istasyonda en yüksek değerde ölçülmüştür. Ülkemizde bu önemli sulak alanın korunması için öncelikle tehdit eden kirletici unsurların ekosisteme zarar vermesi engellenmeli ve çeşitli çevresel etkilere maruziyetin önüne geçilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Sinop, Sarıkum Gölü, Su Kalitesi, Fiziko-Kimyasal Parametreler

Teşekkür: İstasyonların belirlenmesinde yardımcı olan Sayın Yrd. Doç. Dr. Yakup Erdem'e teşekkür ederiz.

n-6 PUFA ve MUFA İçeren Yemlerle Beslenen Gökkuşağı Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*)’nda Balık Yağı ile Geri Beslemenin Yağ Asidi Kompozisyonuna Etkileri

Orhan Tufan Eroldoğan¹, Metin Kumlu¹, Hatice Asuman Yılmaz¹, Ece Evliyaoğlu¹, Hasan Gökboğa¹, Enes Kınay¹, Merve Sarıipek²

¹Çukurova Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü, Adana

²Sinop Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü, Sinop.

Sorumlu yazar mtufan@cu.edu.tr

Giriş: Tatlısu ve denizel türlerde büyütme yemlerinde kullanılan bitkisel yağların uzun süre kullanımı sonucu tüketimlik dokusunda eikozapentaenoik asit (EPA) ve dekozahegzaenoik asit (DHA) miktarı azalırken linolenik veya linoleik asitlerinin miktarı ise arttığı belirlenmiştir. Bu problemin çözümü için özellikle hasat öncesi balıkların dokularında EPA ve DHA’yı arttırmak amacıyla bitirici yemler kullanılmaktadır. Bu çalışmada, sindirimi yüksek bitkisel yağ kaynaklarından kanola (KY) ve pamuk tohumu (PTY) yağlarının 5 farklı karışımı ile hazırlanmış yemlerle 84 gün beslenme süresinin sonunda balık yağlı bitirici yemle beslenerek dokulardaki EPA ve DHA restorasyonunun etkisi, uzun zincirli n-3 serisi çoklu doymamış yağ asitlerinin miktarının nasıl değiştiği ve diğer kritik yağ asitlerinin nasıl mobilize olduğu ortaya koyulmaya çalışılmıştır.

Gereçler ve Yöntemler: Bu proje çalışması, iki aşamalı olarak yürütülmüştür. Ön besi aşamasında, gökkuşağı alabalıkları (~15 g) bitkisel yağ karışımları ile hazırlanmış test yemleriyle 84 gün boyunca doyana kadar beslenmiştir. Kontrol yeminde sadece balık yağı (BY) ve hazırlanan diğer yemlerde sırasıyla sadece PTY, sadece KY, %50BY/%50 belirtilen bitkisel yağların eşit (%25 PTY ve %25KY) karışımı ve %50PTY/%50KY karışımı kullanılmıştır. Geri besleme aşamasında, ortalama canlı ağırlıkları ~120,2 g olan balıklar stoklanarak, kontrol grubu olan BY ile 12 hafta boyunca doyana kadar beslenmiştir. Geri besleme denemesi süresince balıklardan 0., 3., 6., 9. ve 12. hafta sonunda doku örneklemeleri yapılmıştır.

Bulgular: Denemenin ön besi periyodu sonunda en yüksek büyüme BY, en düşük büyüme ise PTY, KY gruplarında olup, geri besleme periyodunda gruplar arasında istatistiksel açıdan farklılık bulunmamıştır. Ön besi denemesinin sonunda yemlerdeki yağ asitleri içeriği balıkların yağ asidi kompozisyonlarına yansımıştır. Geri besleme süresince linolenik ve linoleik asitleri seviyesi oransal olarak azalırken DHA ve EPA’nın seviyeleri 12 haftaya kadar tüm gruplarda artış göstermiştir.

Sonuç ve Tartışma: Ülkemizde yoğun yetiştiriciliği yapılan alabalık üretimini ekonomik hale getirmek için BY’li yemlerin, bitkisel yağlı yemlerin ardından bitirici yem olarak kullanılmasının uygun olabileceğini ortaya koymuştur. Bu sonuçlara göre bitirici yemlerin büyümeyi teşvik etmesinin yanı sıra, esansiyel yağ asitlerinin sentezlenmesini arttırdığı ve BY grubuna yakın EPA ve DHA miktarının olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Bitirici yem, Gökkuşağı alabalığı, Bitkisel yağlar

Teşekkür: Bu çalışma Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından FBA-2015-4954 nolu proje ile desteklenmiştir.

Yaşam Döngüsü Değerlendirilmesi Metodu İle Akuakültürün Çevresel Etkilerinin Değerlendirilmesi

İsmail Berat Çantas¹, Önder YILDIRIM¹

¹ Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Merkez/MUĞLA
Sorumlu yazar e-posta: ismailcantas@mu.edu.tr

Sürdürülebilir yetiştiricilik açısından en önemli unsur su ürünleri yetiştiriciliğinin çevresel etkileri ve bu etkilerin azaltılmasıdır. Çevresel etkilerin başında sisteme verilen yem ve yemin oluşturduğu besinsel yük gelmektedir. Çevreye olumsuz etkinin azaltılması besleme açısından önemlidir. Besin üretim sistemlerinin sürdürülebilirliğin tespiti için yaygın olarak yaşam döngüsü değerlendirilmesi kullanılmaktadır. İçerisinde birden fazla indikatör barındırır. Bu indikatörler; enerji kullanımı (üretilen kilogram başına et için ölçülen kilojoule), sera gazı emisyonu (kilogram başına karşılık karbondioksit miktarı), ötrafikasyon potansiyeli (her kilograma karşılık gram fosfat miktarı), su kullanımı (her kilograma karşılık litre) ve yer kullanımıdır (kilogram başına karşılık m²). Bu envanter belirli sürede yapılan ölçümler ve analizlerle belirlenmektedir. Bu analizlerin içinde yem formülasyonu yani 1 kg yem içinde hangi maddeden ne kadar olduğu yer almaktadır. Bu faktörlerin tümüyle beraber yetiştiricilik sisteminin çevreye olan etkisi hesaplanmakta, buna göre taşıma kapasitesi belirlenmesi, çevreye olan etkinin azaltılması ve sürdürülebilirlik sağlanırken sürekli bir izleme protokolü oluşturulmaktadır. Yaşam döngüsü değerlendirilmesi metodu ile çevreye duyarlı sürdürülebilir bir yetiştiricilik yönetim modelinin geliştirilebileceği öngörülmektedir. Bu derlemede yaşam döngüsü değerlendirilmesi metodu ile akuakültürün çevresel etkilerinin değerlendirilmesi ile ilgili çalışmalar ele alınacak olup, gelecekte kullanılabilecek modellerle çevreye duyarlı üretim potansiyeli ortaya konmaya çalışılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilirlik, Yetiştiricilik, Çevresel Etki, Yaşam Döngüsü Değerlendirme

Deniz Balıkları Yemlerinde Taurin Kullanımı

Derya Güroy^{1*}, Onur Karadal¹, Serhan Mantoğlu², Betül Güroy²

¹ Yalova Üniversitesi, Armutlu Meslek Yüksekokulu, Su Ürünleri Bölümü, 77500, Armutlu, Yalova

² Yalova Üniversitesi, Armutlu Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme Bölümü, 77500, Armutlu, Yalova
Sorumlu yazar e-posta: dguroy@yahoo.com

Balık yetiştiriciliğinde üretim maliyetini düşürmek en önemli amaçlardan bir tanesidir. Bu nedenle, işletme giderlerinin %50'sinden fazla bir payı yem ve yemleme masrafları oluşturmakta olup bu maliyetin azaltılması ana hedeflerden bir tanesidir. Balık unu ve yağı özellikle deniz balıkları yemlerinin ana protein ve yağ kaynağı olup yüksek oranda kullanılmaktadır. Ancak bu hammaddelerin doğal kaynaklarının sınırlı olması ve fiyatının son yıllarda artmasından dolayı üreticiler bu ürünlere alternatif olabilecek bitkisel ve hayvansal kaynak arayışı içine girmişlerdir. Bununla birlikte, yemlerin düşük oranda balık unu ve yağı içermesi sonucunda balıkların büyüme performansında düşüş ve yem değerlendirme oranında artış ve besin kompozisyonu açısından kalitesiz bir balık elde edilmektedir. Bu durumları minimize etmek amacıyla, son yıllarda yem katkı maddelerinin kullanım oranları artmıştır.

Balıklar sağlıklı büyüme ve üreme faaliyetlerini yerine getirebilmeleri için gerekli olan amino asitleri dışarıdan almaları zorunludur. Balıkların büyüme performansını etkilemeksizin, yemdeki balık unu seviyesi düşürüldüğünde yeme dışarıdan sentetik amino asitler ilave edilebilir. Balıkların dışarıdan alması gereken en önemli amino asitler lizin ve metiyonindir. Bunların dışında son yıllarda taurinin de deniz balıkları yemlerinde kullanımı ile ilgili çalışmalar başlamıştır. Taurin (2-aminoetanolsülfonik asit) birçok omurgalı dokularında yüksek konsantrasyonlarda bulunan sülfür içerikli bir beta amino asittir. Taurinin balık metabolizmasında önemli görevleri bulunmaktadır. En önemli kaynakları denizel karnivorların doğal besinlerinde bulunan çift kabuklular, krustaseler ve balıklardır. Ancak yemin içerisine balık unu yerine katılan bitkisel kökenli hammaddeler taurinden yoksundur. Bu durumda balıklarda büyüme ve üreme veriminin düşmesinin önemli bir sebebi olarak taurin eksikliği gösterilebilir. Son yıllarda taurinin deniz balıkları üzerindeki önemli etkileri daha detaylı araştırılmakta olup, bu amino asit hakkında yapılan bilimsel çalışmalara da ağırlık verilmiştir.

Taurin son yıllarda Japon pisi balığı (*Paralichthys olivaceus*), dere pisi (*Paralichthys dentatus*), kırmızı mercan (*Pagrus major*), kalkan (*Scophthalmus maximus*), Avrupa deniz levreği (*Dicentrarchus labrax*), iğ balığı (*Rachycentron canadum*), sinarit (*Dentex dentex*), sarı kuyruk (*Seriola quinqueradiata*), totoaba (*Totoaba macdonaldi*) gibi deniz balığı türlerinde denenmiş, yüksek ve düşük balık unu içeriğine sahip yemlerde kullanım oranları belirlenmiştir. Yapılan araştırmalardan elde edilen sonuçlara göre, düşük oranda balık unu içeren yemlere belirli bir seviyeye kadar taurin ilavesi genellikle balıkların büyüme performansının artmasını sağlamıştır. Bu çalışmada taurinin balık metabolizması üzerine etki mekanizması ve deniz balıklarında kullanım oranları ile etkileri derlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Amino asit, Metabolizma, Balık yemi, Balık unu, Deniz balıkları yetiştiriciliği

Gökkuşaağı Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) Yetiştiriciliğinde Enkapsüle Edilmiş Probiyotiklerin Kullanımı

Salih Ergen¹, Nadide Seyhun¹

¹Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri ABD, Kocaeli
Sorumlu yazar e-posta: nadide.seyhun@kocaeli.edu.tr

Türkiye’de iç su balıkları yetiştiriciliği denildiğinde ilk akla gelen gökkuşaağı alabalığıdır. Alabalık üretimi iç su balıkları kültürünün yaklaşık %50’sini oluşturmaktadır. Alabalık çiftliği işletme giderlerinin yaklaşık %60’ı yem masraflarıdır, ve son yıllarda yem masraflarının artması ancak balık tüketimi alışkanlıklarının değişmemesi ile Türkiye’deki alabalık üretimi düşüş göstermeye başlamıştır. Su ürünleri yetiştiriciliğinde, üretim maliyetinin önemli bir kısmını tutan yem ve yem maddelerinin geliştirilmesi konusunda birçok araştırma yapılmaktadır. Ayrıca literatürde sudaki bakteri popülasyonunu dengeleyerek, patolojik bakteriyel yükü azaltmak ve su kalitesini iyileştirmek için probiyotiklerin kullanımı üzerine yapılan araştırmalar mevcuttur. Dolayısıyla su ürünleri yetiştiriciliğinde, büyümede artışın sağlanması, canlı ağırlık kazancı, balık hastalıklarının etkili bir şekilde kontrolü ve bulaşmanın önlenmesi, balıkların bağışıklık sisteminin güçlendirilmesi, yem maliyetinin azalması, larval dönemdeki ölüm oranının azaltılması gibi nedenlerden dolayı son yıllarda yemlerde probiyotiklerin ve prebiyotiklerin kullanımı ile ilgili çalışmalar giderek artmıştır.

Probiyotikler, konakçının sağlığını olumlu yönde etkileyen gıda ve yem katkıları olarak tanımlanabilir. Probiyotik ifadesi çoğunlukla bakteri ve bazı mayaların içinde bulunduğu geniş bir mikroorganizma grubunu kapsamaktadır. Ancak probiyotik kullanımındaki en önemli sorun, probiyotiklerin de canlı mikroorganizmalar olması, ve üretim veya depolama sırasında canlılıklarını koruyamamasıdır. Bu da probiyotik kullanımının verimini düşürmektedir. Enkapsülasyon yöntemi ile bu sorun önemli ölçüde azaltılabilmektedir. Enkapsülasyon, bir maddenin (aktif madde) başka bir madde içinde (dış kaplama veya kapsül) hapsedilmesi olarak tanımlanabilir. Probiyotikler uygun bir taşıyıcı madde ile enkapsüle edilerek uygulanacak işlemlere daha dayanıklı hale getirilmektedir. Probiyotik enkapsülasyonunda en başarılı enkapsülasyon yöntemlerinin başında ekstrüzyon (damlatma) ve emülsiyon gelmektedir. Bu iki yöntemle yapılan mikroenkapsülasyon ile probiyotik bakterilerin hayatta kalma oranının %80 ila %95 oranında arttığı birkaç farklı çalışma ile ortaya konmuştur.

Bu derlemenin amacı, gökkuşaağı alabalığı yetiştiriciliğinde kullanılan probiyotiklerin enkapsülasyonu ile ilgili bilgi vermektir. Alabalıklarda bakteriyel hastalıklara karşı antibiyotik kullanmak yerine probiyotiklerin kullanımı ile ilgili hem dünyada hem de Türkiye’de yapılan çalışmalarda probiyotik kullanımı ile alabalık ve diğer su ürünlerinin hastalıklarının önlenmesi konusunda olumlu sonuçlar elde edilmiştir. Bakteriyel soğuk su hastalığına karşı yapılan uygulamalarda enkapsüle edilmiş probiyotiklerin enkapsüle edilmemiş probiyotiklere göre hastalıktan korunmada çok daha etkili olduğu görülmüştür. Balıkların probiyotik yem katkıları ile beslenmelerinin büyüme oranlarına olumlu etkisi olduğu da birkaç çalışmada gösterilmiştir. Enkapsülasyon yöntemi ile probiyotik bakterilerin hayatta kalma oranı artmaktadır, bu sayede alabalıkların büyüme oranı ve kalite parametreleri üzerinde enkapsüle edilmiş probiyotik yemlerin enkapsüle edilmemiş probiyotik yeme göre daha etkili olması beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Gökkuşaağı alabalığı, Probiyotik, Enkapsülasyon, Su ürünleri yetiştiriciliği

Çevresel Kirleticilerin Etkilerinin İzlenmesinde Metalotiyoneinlerin Rolü

Volkan Korkmaz¹, Yeliz Çakır Sahilli¹, Mehmet Ateş¹

*Munzur Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Biyomühendislik Bölümü, Tunceli,
Sorumlu yazar e-posta: vkorkmaz23@gmail.com*

Çevresel kirleticilerin etki spektrumunun çok geniş olmasının en büyük sebebi herhangi bir hedef ayırt ediciliği göstermemesidir. Yaşanılan çevre üzerinde ağır metallerin toksik etkisinden dolayı, biyolojik birikiminin ve yıkımının tespit edilmesi oldukça önemli bir parametredir. Ağır metaller; endüstriyel, madencilik, ulaşım, tarımsal ve kentsel faaliyetler sonucu açığa çıkabilir. Su rezervlerine atık deşarjı önemli miktarda ağır metal birikimine sebep olmaktadır. Bu faaliyet sonucunda temiz su kaynakları kirlenerek sucul canlılar üzerinde ölümcül etkiler ortaya çıkabilmektedir. Ağır metallerle kontamine olmuş sularda yaşayan organizmalarda bulunan savunma reaksiyonları da olumsuz yönde etkilenmektedir. Ekosistemde ağır metallerin çözünmüş konsantrasyonları arttıkça çevre ve insan sağlığı üzerindeki tehditler de artmaktadır.

Metalotiyonein (MT), Kadmiyum (Cd), Bakır (Cu), Çinko (Zn) ve Kurşun (Pb) gibi ağır metalleri bağlamak için özel kapasitelere sahip olan bir grup proteinleri içerir. MT, metal homeostazı ve detoksifikasyon, oksidatif strese karşı koruma, hücre içi redoks dengesinin korunması, hücre proliferasyonu ve apoptoz, ilaç ve radyoterapi direnci, doku hasarına karşı savunma ve yeniden yapılanma gibi birçok hücresel proseste yer alır. MT indüksiyonunun tespiti için, Cd, Cu, Zn ve Pb gibi metallere subletal konsantrasyonlarda maruz kalan *C. elegans*, *C. carpio*, *E. fetida* gibi organizmalar yaygın olarak kullanılmaktadır. Zira organizmalarda ağır metal derişimi arttıkça MT sentez mekanizması daha fazla uyarılmaktadır. Metal iyonları çoğunlukla dokularda metal-protein kompleksleri olarak bulunur, bu nedenle serbest iyon miktarı MT'yi indüklemek için yetersiz olabilir, metallerin neden olduğu oksidatif strese ilişkin belirli bir biyolojik belirteç bulunmamaktadır. Bu derlemede, çevresel kirleticilere maruz kalan sucul organizmalarda MT ile ağır metaller arası ilişkiler incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ağır Metaller, MT, Oksidatif Stres, Çevresel Kirleticiler

Yumurtalık Kıyısı Sularında (İskenderun Körfezi) Kladoser Topluluklarına Farklı Boy Gruplarına ait Fitoplanktonik Biyomasın Etkisi

Tuba Terbiyik Kurt, Sevim Polat, Gürkan Akbulut, Haluk Yılmaz

Çukurova Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, Adana
Sorumlu yazar e-posta: tterbiyik@cu.edu.tr

Giriş: Kladoserler, denizel ekosistemlerde düşük tür çeşitliliğine sahip olmasına karşın, özellikle yılın sıcak periyodunda kıyısı zooplanktonun büyük bir bölümünü oluşturarak denizel ekosistemde önemli rol oynamaktadır. Özellikle planktivor balıkların ve balık larvalarının besinini de oluşturduğundan bu canlıların miktarsal dalgalanmaları balık popülasyonlarını da etkilemektedir. Bu bağlamda, çalışmada bölgemizde balıkçılık açısından önemli alanlardan biri olan Yumurtalık kıyısı sularında kladoser topluluklarındaki bolluk değişimi ve klorofil-*a* boy grupları ile ilişkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

Gereçler ve Yöntemler: Çalışma, Yumurtalık limanı açıklarında konumlanmış olan iki istasyonda Aralık 2013 ve Ekim 2014 dönemleri arasında gerçekleştirilmiştir. Zooplankton örnekleri 200 µm ağ göz açıklığına sahip WP-2 zooplankton kepçesi ile alınmıştır. Aynı istasyonlardan farklı boy gruplarındaki fitoplanktona ait klorofil -*a* değerleri de (<3 µm, 3-20 µm ve >20 µm) ölçülerek zooplankton ile ilişkileri incelenmiştir.

Bulgular ve: Yıllık ortalama kladoser bolluğu 3103 ± 6937 birey/m³ olup, 3 (Aralık, 1. istasyon) ile 24031 birey/m³ (Mayıs, 2. istasyon) arasında değişim göstermiştir. Ekim ayında 2 nolu istasyonda ise kladoser bireylerine rastlanmamıştır. Kladoserler, yıllık ortalama zooplankton bolluğunun yaklaşık %35’lik bir bölümünü oluşturmakta, bu oran Mayıs ayında %61’e kadar ulaşmaktadır. Örneklem periyodu boyunca toplam 5 Cladocera türü belirlenmiştir. Çalışmada *Penilia avrostris*, *Pseudoevadne tergestina*, *Evadne spinifera*, *Podon intermedius* ve *Pleopis polyphemoides* türleri gözlenmiş olup, *P. avirostris* örneklem periyodu boyunca baskın tür olarak gözlenmiştir. Bunu genellikle *P. tergestina* ve *E. spinifera* izlemiştir. Bu üç tür en yüksek bolluk düzeyine Mayıs ayında ulaşırken, *P. intermedius* Şubat’ta bolluk bakımından en yüksek değerdedir. *P. polyphemoides* ise sadece Nisan ayında gözlenmiştir. Cladocera bolluğunun yıllık ortalama yaklaşık %82’sini oluşturan *P. avirostris*’in bolluk değişiminin 3-20 µm boy grubundaki fitoplanktona ait klorofil *a* ile pozitif ilişkili olduğu gözlenmiştir. ($p < 0.01$). Diğer türlerin dağılımında ise farklı çevresel faktörlerin etkili olduğu düşünülmektedir.

Sonuç ve Tartışma: Cladocera türlerinin dağılımı ile ilgili bulgular bölgede daha önce yapılan çalışmalarda sonuçlar ile benzer niteliktedir ve özellikle 3-20 µm boy grubundaki fitoplanktona ait klorofil *a* grubu Cladocera dağılımını etkilemektedir.

Anahtar Kelimeler: Kladoser, Bolluk, Fitoplankton biyoması, Boy grupları, Yumurtalık Koyu

Teşekkür: Bu çalışma Ç.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından (SÜF2013BAP15) desteklenmiştir.



DESTEKLEYEN KURULUŞLAR











19. SINOP ÜNİVERSİTESİ SU ÜRÜNLERİ FAKÜLTESİ
ULUSAL SU ÜRÜNLERİ SEMPOZYUMU
12-15 EYLÜL 2017

