



23. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu

BİLDİRİ ÖZET KİTABI

23-25 EYLÜL 2025 - ELAZIĞ

ÖNSÖZ



Değerli Araştırmacılar ve Sektör temsilcileri,

Su ürünleri sektörü, dünyada ve Türkiye’de hızla büyüyen, sürdürülebilir gıda üretimi açısından büyük önem taşıyan stratejik bir alandır. Bilimsel araştırmaların sektöre entegrasyonu, yenilikçi yaklaşımlar ve çözüm odaklı projeler, sektörün geleceğini şekillendirmektedir. Bu doğrultuda, 23. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, akademisyenleri, araştırmacıları ve sektör temsilcilerini bir araya getirerek bilgi paylaşımını teşvik eden önemli bir platform sunacaktır.

Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi ev sahipliğinde 23-25 Eylül 2025 tarihlerinde düzenlenecek olan sempozyumda; su ürünleri yetiştiriciliğinde yeni teknikler, sürdürülebilirlik ve verimlilik artırma yöntemleri, su ürünlerinde karşılaşılan hastalıklar, teşhis

yöntemleri, önleyici tedbirler ve tedavi uygulamalarına dair güncel bilimsel gelişmeler, yapay zekânın su ürünleri alanında kullanımı, su ürünlerinin işlenmesi, depolanması ve pazarlanmasında yenilikçi yaklaşımlar, su ekosistemleri, biyoloji, genetik ve ekoloji alanlarındaki araştırmalar, su kalitesi, kirlilik, iklim değişikliği ve su ürünleri arasındaki ilişkiler, balıkçılık yönetimleri, avcılık yönetimi ve sürdürülebilirlik politikaları gibi güncel konular ele alınacaktır.

Yalnızca yüz yüze bildirilerin kabul edileceği etkinlik, alanında uzman bilim insanlarının katkılarıyla zenginleşerek su ürünleri sektörünün gelişimine yön vermeyi amaçlamaktadır.

Sizleri, bilgi ve deneyimlerinizi paylaşmak üzere 23. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu’na davet etmekten ve ağırlamaktan mutluluk duyacağız.

Saygılarımla,

Prof. Dr. Kenan KÖPRÜCÜ

Düzenleme Kurulu Başkanı

Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Dekanı

SEMPOZYUM KURULLARI**ONURSAL BAŞKAN**

Prof. Dr. Fahrettin GÖKTAŞ

Fırat Üniversitesi Rektörü

DÜZENLEME KURULU BAŞKANI

Prof. Dr. Kenan KÖPRÜCÜ

Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Dekanı

SEKRETARYA

Prof. Dr. Sibel KÖPRÜCÜ

Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi

Doç. Dr. Mücahit EROĞLU

Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi

Dr. Öğr. Üyesi Sibel DOĞAN

Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi

Dr. Öğr. Üyesi Shabnam FARZALI

Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi

Arş. Gör. Sinem UĞUR

Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi

DÜZENLEME KURULU

Prof. Dr. Emine ÖZPOLAT

Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi

Prof. Dr. Serap SALER

Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi

Prof. Dr. Ayşe GÜREL İNANLI

Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi

Prof. Dr. Özden BARIM ÖZ

Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi

Prof. Dr. Ayşe Gül HARLIOĞLU

Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi

Prof. Dr. Feray SÖNMEZ

Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi

Prof. Dr. Özgür CANPOLAT

Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi

Prof. Dr. Özlem EMİR ÇOBAN

Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi

Doç. Dr. Gülüzar TUNA KELEŞTEMUR

Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi

Doç. Dr. Metin ÇAĞLAR

Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi

Doç. Dr. Mustafa DÜŞÜKCAN

Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi

Doç. Dr. Tuncay ATEŞŞAHİN

Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi

Doç. Dr. Mürşide DARTAY

Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi

Doç. Dr. Muhsine DUMAN

Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi

Doç. Dr. Kainat ÖZPOLAT

Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi

Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Nuri ÇAKMAK

Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi

Öğr. Gör. Ahmet Fuat SEVİM

Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi

BİLİM KURULU

Prof. Dr. Abdurrahman POLAT

Çukurova Üniversitesi

Prof. Dr. Ahmet Mutlu GÖZLER

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi

Prof. Dr. Ali Cemal GÜCÜ

Orta Doğu Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. Ali Muzaffer FEYZİOĞLU

Karadeniz Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. Asiye BAŞUSTA	Fırat Üniversitesi
Prof. Dr. Aydın YAPAR	Pamukkale Üniversitesi
Prof. Dr. Ayşegül KUBİLAY	Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi
Prof. Dr. Azime KÜÇÜKGÜL	Munzur Üniversitesi
Prof. Dr. Burak KAPTANER	Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Prof. Dr. Bülent VEREP	Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi
Prof. Dr. Celal ATEŞ	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi
Prof. Dr. Cemal TURAN	Mustafa Kemal Üniversitesi
Prof. Dr. Deniz ÇOBAN	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi
Prof. Dr. Durali DANABAŞ	Munzur Üniversitesi
Prof. Dr. Emre KESKİN	Ankara Üniversitesi
Prof. Dr. Ercüment GENÇ	Ankara Üniversitesi
Prof. Dr. Erdal DUMAN	Fırat Üniversitesi
Prof. Dr. Ertan ERCAN	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi
Prof. Dr. Fahrettin YÜKSEL	Munzur Üniversitesi
Prof. Dr. Göktuğ DALGIÇ	Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi
Prof. Dr. Gülşen ALTUĞ	İstanbul Üniversitesi
Prof. Dr. Hakan Murat BÜYÜKÇAPAR	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi
Prof. Dr. Hakkı DERELİ	İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi
Prof. Dr. Halil ŞEN	Ege Üniversitesi
Prof. Dr. Hasan Hüseyin ATAR	Ankara Üniversitesi
Prof. Dr. Hasan Musa SARI	Ege Üniversitesi
Prof. Dr. Hicran YAVUZCAN	Ankara Üniversitesi
Prof. Dr. Hülya TURAN	Sinop Üniversitesi
Prof. Dr. İbrahim DİLER	Bursa Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. İlhan ALTINOK	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. İlker Zeki KURTOĞLU	Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi
Prof. Dr. Jale KORUN	Akdeniz Üniversitesi
Prof. Dr. Kenan ENGİN	Mersin Üniversitesi
Prof. Dr. Kenan GÜLLÜ	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi
Prof. Dr. Levent BAT	Sinop Üniversitesi
Prof. Dr. Mahmut Ali GÖKÇE	Çukurova Üniversitesi
Prof. Dr. Mehmet Tahir ALP	Mersin Üniversitesi
Prof. Dr. Mehmet Tolga DİNÇER	Ege Üniversitesi
Prof. Dr. Mehmet Zülfü ÇOBAN	Fırat Üniversitesi
Prof. Dr. Melek İŞİNİBİLİR OKYAR	İstanbul Üniversitesi
Prof. Dr. Metin ÇALTA	Fırat Üniversitesi

Prof. Dr. Mevlüt Şener URAL	Fırat Üniversitesi
Prof. Dr. Muhammet ATAMANALP	Atatürk Üniversitesi
Prof. Dr. Murat ARSLAN	Atatürk Üniversitesi
Prof. Dr. Murat YİĞİT	Çanakkale 18 Mart Üniversitesi
Prof. Dr. Mustafa DÖRÜCÜ	Fırat Üniversitesi
Prof. Dr. Mustafa YILDIZ	İstanbul Üniversitesi
Prof. Dr. Muzaffer Mustafa HARLIOĞLU	Fırat Üniversitesi
Prof. Dr. Naim SAĞLAM	Fırat Üniversitesi
Prof. Dr. Nuri BAŞUSTA	Fırat Üniversitesi
Prof. Dr. Oğuz TAŞBOZAN	Çukurova Üniversitesi
Prof. Dr. Orhan Tufan EROLDOĞAN	Çukurova Üniversitesi
Prof. Dr. Osman SAMSUN	Sinop Üniversitesi
Prof. Dr. Özkan UĞURLU	Ordu Üniversitesi
Prof. Dr. Rahmi AYDIN	Munzur Üniversitesi
Prof. Dr. Serap USTAOĞLU TIRIL	Sinop Üniversitesi
Prof. Dr. Sermin ÖZER	Mersin Üniversitesi
Prof. Dr. Sevdan YILMAZ	Çanakkale 18 Mart Üniversitesi
Prof. Dr. Sevim POLAT	Çukurova Üniversitesi
Prof. Dr. Soner ALTUN	Uludağ Üniversitesi
Prof. Dr. Süheyla KARATAŞ STEINUM	İstanbul Üniversitesi
Prof. Dr. Şevki KAYIŞ	Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi
Prof. Dr. Taçnur BAYGAR	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi
Prof. Dr. Telat YANIK	Atatürk Üniversitesi
Prof. Dr. Türkay ÖZTÜRK	Sinop Üniversitesi
Prof. Dr. Uğur SUNLU	Ege Üniversitesi
Prof. Dr. Yasemin BİRCAN YILDIRIM	İskenderun Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Yaşar DURMAZ	Ege Üniversitesi
Doç. Dr. Kübra AK	Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi
Doç. Dr. Mikail ÖZCAN	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi
Doç. Dr. Selçuk YİĞİTKURT	Ege Üniversitesi
Doç. Dr. Şükrü ÖNALAN	Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Güneş PALA	Fırat Üniversitesi

İÇİNDEKİLER

Balık Sağlığı Yönünden Postbiyotiklerin Kullanımı.....	11
Müsilajdan İzole Edilen <i>Streptomyces</i> spp.'nin <i>Vibrio anguillarum</i> ve <i>Vibrio gigantis</i> Üzerine Antimikrobiyal Etkisinin Araştırılması	12
Su Ürünleri ve Çevre için Sessiz Bir Tehdit: Mikroplastik Biyofilminin Mikrobiyotası	13
Gökkuşağı Alabalığında Laktokokkosis Karşı Genetik Dirençlilik: Tam Kardeş Aileler Üzerinde GWAS ve Gen Anlatımı Analizi	14
Tatlısu Akvaryumlarında Farklı Dozlarda Klinoptilolit ve Leonarditin Bazı Su Koşullarına Olan Etkisinin İncelenmesi	15
Türk <i>Vibrio anguillarum</i> İzolatlarının Genotiplendirmesi.....	16
Karadeniz'in Sinop Kıyılarından Yakalanan Tirsi (<i>Alosa immaculata</i> Bennett, 1835) Balığının Metazoan Parazitleri.....	17
Ticari bir prebiyotik olan Grobiyotik-A'nın Sarıağz Balıklarında (<i>Argyrosomus regius</i> Asso,1801) <i>Vibrio anguillarum</i> Enfeksiyonuna Karşı Etkisi.....	18
Kitosan Nanoparçacık Taşıyıcılı DNA Tabanlı Aquanetic-Lac Aşısının Laktokokkosis'e Karşı Etkinliğinin Değerlendirilmesi.....	19
Keban Baraj Gölünde Yetiştiriciliği Yapılan Gökkuşağı Alabalıkları (<i>Oncorhynchus mykiss</i> , Walbaum 1792)'nda Bazı Protozoon (<i>Epistylis</i> sp., <i>Hexamita</i> sp. ve <i>Ichthyophthirius multifiliis</i>) Parazitlerin Araştırılması	20
Bazı Çimlendirilmiş Tohumlarla ile Beslenen Nil Tilapialarında Bağırsak Mikrobiyotası ve <i>Aeromonas sobria</i> ' ya Karşı Hastalık Direncinin Belirlenmesi.....	21
Yetiştiriciliği Yapılan Deniz Balıklarında Bakteriyel ve Paraziter	22
Keban Baraj Gölü'nün Farklı Bölgelerinden Yakalanan Fırat Turnalarında (<i>Luciobarbus esocinus</i> , Heckel, 1843), MHC-I gen Bölgelerindeki Değişimin Araştırılması	23
Biyofilm-Spesifik Antibiyotik Direnci ve Edinim Mekanizmaları	24
Türkiye'nin Marmara Denizi Kıyılarından Avlanan <i>Trachurus mediterraneus</i> (Steindachner, 1868) Üzerinde Parazitolojik Bir İnceleme	25
Gökkuşağı Alabalıklarında <i>Aeromonas sobria</i> ve <i>Saprolegnia</i> sp. Ko-enfeksiyonu.....	26
Diyarbakır İlinde Bulunan Bazı Gökkuşağı Alabalığı (<i>Oncorhynchus mykiss</i> , Walbaum 1792) İşletmelerinde Bakteriyel Hastalıkların Araştırılması	27
Balık Hastalıklarının Yönetiminde Antibiyotik Ötesi Yaklaşımlar	28

Azerbaycan’da Crustacea Faunası: Taksonomik ve Habitat Temelli Akademik Bir Review.....	29
Tunceli Sarımsağı (<i>Allium tuncelianum</i>) Yağının Gökkuşığı Alabalığı (<i>Oncorhynchus mykiss</i>)’nın Mukozal İmmün Direnç ve Bazı Biyokimyasal Parametrelere Etkisinin Araştırılması	30
Gökkuşığı Alabalığı (<i>Oncorhynchus mykiss</i> , Walbaum 1792) Kuluçkahanelerinde Protozoonların Araştırılması	31
Keban ve Karakaya Baraj Göllerinde Gökkuşığı Alabalığı (<i>Oncorhynchus mykiss</i> Walbaum, 1792) İşletmelerinde <i>Flavobacterium columnare</i> ’nin Varlığının ve Yaygınlığının Araştırılması	32
Yemlerde Kullanılan Mikrobiyal 6-Fitaz ve Ksilanazın Gökkuşığı Alabalığında Büyüme Performansına, Et Kalitesine, Yem Kullanımına, Bağırsak Morfometrik Özelliklerine ve Gen Ekspresyonuna Etkileri	33
Gökkuşığı Alabalığı (<i>Oncorhynchus mykiss</i>) Anaçlarında Açlık Döngüsü ve Yeniden Beslemenin Gamet Kalitesi ve Döllenme Üzerine Etkisi	34
Farklı Balık Unları ile Hazırlanan Yemlerle Beslenen Gökkuşığı Alabalıklarının (<i>Oncorhynchus mykiss</i>) Büyüme Performansları, Ekonomik Dönüşüm oranları ve Et Kalite Değerlerinin Karşılaştırılması	35
Gökkuşığı Alabalığı (<i>Oncorhynchus mykiss</i>) Yemlerine İlave Edilen	36
Döllenmemiş Gökkuşığı Alabalığı (<i>Oncorhynchus mykiss</i>) Yumurtalarının Yapay Muhafaza Ortamları İçerisinde Kısa Süreli Muhafazası	37
Su Ürünleri Yetiştiriciliğinde Sürdürülebilirlik İletişimi: Firma Temsilcileri Perspektifinden Nitel Bir Araştırma	38
Şabut Balığının (<i>Arabibarbus grypus</i> , Heckel 1843) Kültüre Alınabilirliğinin Araştırılması	39
Su Ürünlerinde Probiyotik ve Postbiyotik Uygulamalarının	40
Su Ürünlerinde Mikroplastik Kirliliğinin İnsan Sağlığına Etkileri: Halk Sağlığı Bakış Açısıyla	41
Gökkuşığı Alabalığı (<i>Oncorhynchus mykiss</i>) Anaçlarında Pasif Entegre Transponder (PIT) Markanın Kullanılabilirliği	42
Su Ürünleri Yetiştiriciliğinde Dijital Dönüşüm: Tarım 4.0 Uygulamalarının Potansiyeli ve Geleceği..	43
Un Kurdu (<i>Tenebrio molitor</i>) İçeren Diyetlerin Jüvenil Gökkuşığı Alabalığında Büyüme Performansı, Yem Kullanımı, Et Kalitesi ve Sindirim Sistemi Histolojisine Etkisi	44
Alabalıklarda Anaç ve Yumurta Bakımının Değerlendirilmesi	45
Akdeniz ve Ege Kıyılarında Yetiştirilen Çipura’da (<i>Sparus aurata</i>) Bölgesel Sıcaklık Farklılıklarının Gen İfade Düzeyleri (hsp70, hsp90 ve igf1) ve Bağırsak Histolojisine Etkileri	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
Atatürk Baraj Gölü’nde Sazan (<i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758) Balıklarının Karaciğer ve Kas Dokularında Oksidan-Antioksidan Durumun Mevsimsel İncelenmesi	46
Farklı Coğrafik Bölgelerde Yetiştirilen Gökkuşığı Anaç Balıklarının Genel Mikrobiyotasındaki Farklılıklar	47

Hidroliz Tüy Unu ve Probiyotik İçeren Diyetlerin Jüvenil Gökkuşığı Alabalığında Büyüme Performansı, Sindirilebilirlik, Et Kalitesi, Bağırsak Histolojisi ve Gen Ekspresyonuna Etkisi	48
Balık Yetiştiriciliğinde Moleküler Genetik Tekniklerin Kullanılması ve Yapay Zekâ Destekli Sürdürülebilir Yaklaşımlar	49
Diyetsel Çörekotu (<i>Nigella sativa</i> L., 1758)'nun <i>Cornu aspersum</i> (O.F. Müller 1774)'da Oksidatif Stres Seviyeleri Üzerine Etkisinin İncelenmesi	50
<i>Diadema setosum</i> Lipidi ile Hazırlanan Emüljelin <i>Escherishia coli</i>'ye Karşı İnhibisyon Performansı .	51
Balık Yemlerinde Mikroalg Kullanımı	52
Balık Hastalıklarında Kullanılan Bazı Tıbbi Bitkiler	53
<i>Capoeta trutta</i>'nın (Heckel, 1843) Boy-Ağırlık İlişkisi, Kondisyon Faktörü ve Gonadosomatik İndeksinin Belirlenmesi	54
Ilıca Deresi (Manavgat-Antalya), <i>Garra turcica</i> (Cyprinidae)'nın Yeni Üssü mü oluyor?: Popülasyon Dinamiklerine İlk Bakış.....	55
Beymelek Lagünü'nde Mırmır (<i>Lithognathus mormyrus</i> Linnaeus, 1758)'ın Beslenme Ekolojisi	56
Endüstriyel Atık Besiyeri ve Kırmızı Işık Koşullarında İnoküle Edilen <i>Chlorella vulgaris</i>'in Gelişim, Astaksantin ve Protein Miktarlarındaki Değişimlerin Belirlenmesi	57
Kombine İşleme (Sıvı Dumanlama ve Sous Vide) Tekniklerinin Levrek Balığı Raf Ömrü Üzerine Etkisi	58
Manisa İlinde Eğitim Gören Lise Öğrencilerinin Balık Tüketim Alışkanlıklarının Belirlenmesi Üzerine Bir Çalışma	59
Su Ürünleri Sektöründe İş Sağlığı ve Güvenliği.....	60
Hedefe Yönelik Yenilikçi Modifikasyonlar ile Deniz Tabanındaki	61
Balıklarda Osteoloji ve İskelet Anomalisi Çalışmaları: 21. Yüzyılın İlk Çeyreğinde Dünya ve Türkiye Üzerine Bibliyometrik Bir Analiz	62
Kuzeydoğu Akdeniz'de Yakalanan <i>Hymenocephalus italicus</i> Türünün Boy-Ağırlık İlişkisi.....	63
Balıkçılık Sahası Ayak İzi.....	64
Türkiye'nin Akdeniz Kıyısında (GSA24) Ticari Bazı Türlerin Bolluk ve Biyokütlelerinde Zamana Bağlı Değişimler.....	65
Eski Konya Gölü Havzasındaki Çatalhöyük'te Balık Tüketimi.....	66
Su Ürünlerinin Kurutulmasında Geleneksel ve Yenilikçi Teknolojiler	67
Finike Denizaltı Dağları'nda Mezopelajik Dikey Göç ve Epipelajik Etkileşimlerin Hidroakustik Gözlemlerle Değerlendirilmesi.....	68
Su Ürünleri Hayat Sigortasına Üretici Yaklaşımı: Elazığ İli Örneğinde TARSİM Uygulamalarına Yönelik Bir Alan Araştırması	69

Van Gölü İnci Kefali Populasyonu için Hidroakustik İzleme Modeli.....	70
Caro Deresi (Palu-Elazığ) Zooplanktonu.....	71
Antalya Körfezi'ndeki Siyah Sokar Balığı (<i>Siganus luridus</i> rüppel,1829)'nın Bazı Morfometrik Özellikleri.....	72
Teke Deresi (Palu-Elazığ) Epilitik ve Epipsammik Diyatomeleri	73
Boy-Ağırlık İlişkisinde Mevsim ve Eşeye Bağlı Değişimler: Van Gölü (Van, Türkiye) İnci Kefali Popülasyonu (<i>Alburnus tarichi</i> Güldenstädt, 1814) Örneği.....Hata! Yer işareti tanımlanmamış.	
Marmara Havzası Tatlı Su Ekosisteminden Aurantiactinomyxum Tipi Aktinosporların (Cnidaria) Türkiye'deki İlk Bildirimi	75
Türkiye İçsularında Amatör Olta Balıkçılığı: Çevresel, Yönetimsel ve Sosyo-Ekonomik Sorunların Analizi.....	76
<i>Planiliza abu</i> (Heckel, 1843) Üzerinde Cinsiyet, Yaş ve Mevsime Bağlı Varyasyonların Geometrik Morfometrik Yöntemlerle Araştırılması.....	77
Su Ürünleri Sektöründe Dijital Medya Temelli Yeni Nesil İletişim Yaklaşımları.....	78
Kuzey Doğu Akdeniz'de Anguilliform Erken Gelişim Evrelerinin Taksonomisi	79
Akran Mentörlüğü Uygulama Basamakları: Su Ürünleri Fakültesi Örneği.....	80
Krill (<i>Euphausia superba</i>) Yağı'nın Biyoaktif Bileşenleri ve Sağlık Üzerindeki Terapötik Etkileri.....	81
<i>Sander lucioperca</i> ve <i>Atherina boyeri</i> Arasındaki Prey-Predatör Boy İlişkisinin İncelenmesi.....	82
Su Okuryazarlığı	83
Damla Damla Gelecek: Su Okuryazarlığını Arttırmaya Yönelik Disiplinlerarası Bir Harezmi Projesi	84
Su Ürünlerinde Üretimden-Tüketime Yapay Zekâ Tabanlı İzlenebilirlik Yaklaşımlarıyla Balık Güvenliği	85
Su Ürünleri Yetiştiriciliği İçin Yeni Ufuklar:.....	86
Çamlığöze Baraj Gölü Fitoplanktonik Algleri	87
Su Ürünleri Atıklarından Elde Edilen Nanopartiküllerin Tarımsal Uygulamalarda Değerlendirilmesi	88
Elazığ Bölgesinde Üretilen Şabut Balığı (<i>Arabibarbus grypus</i> , Heckel 1843) Yavrularında <i>Diplostomum spp.</i> Paraziti Üzerine Bir İnceleme.....	89
Ege Denizi Porifera Popülasyonlarında Görülen Bakteriye Hastalıkların Araştırılması.....	90
Klinik Vakalardan İzole Edilen Bazı <i>Vibrio</i> Türlerinin Antibiyotik Direncinin Belirlenmesi	91
Tropikal Deniz Akvaryumlarında Farklı Renklerdeki Koloni Anemon (<i>Zoanthus sp.</i>) Türlerinin Üretimi.....	92

<i>Mytilus galloprovincialis</i>’ in Büyüme Performansları Üzerine Farklı Üretim Halatlarının Etkisi	93
Marmara Bölgesi’nde Midye (<i>Mytilus galloprovincialis</i>) Yetiştiriciliğinin Mevcut Durumu	94
Sıcaklık Artışlarının Yetiştiricilik Balıkları ve Doğal Popülasyonlara Etkisi	95
Balık Bağırsağından İzole Edilen Maya Suşlarının Probiyotik Özellikleri: Mevcut Durum ve Gelecek Perspektifi	96
Farklı Balık Türlerinden Yapılan Çorbaların Kalitesi ve Gıda Endüstrisindeki Potansiyeli	97
Türkiye Denizlerinde Önemli Köpek Balığı Alanları ve Koruma Altına Alınan Kıkırdaklı Balıklar...	98
Türkiye'nin Sucul Ekosistemlerinde Plastik Kirliliği: Kaynakları, Dağılımı ve Etkileri.....	99
Su Ürünleri İhracat Mevzuatı ve Türkiye’nin Su Ürünleri İhracatı	100
Tatlı Su Canlıları Tarafından Oluşturulan İyonların Toksikolojik Etkileri.....	101
Su Ürünleri Sektöründe <i>Vibrio harveyi</i> Kaynaklı Kayıpların Genomik Düzeyde İncelenmesi	102
Çamlığöze Baraj Gölü’nün Su Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi.....	103
İlisu Prof. Dr. Veysel Eroğlu Baraj Gölü Fitoplanktonik Algleri.....	104

Balık Sağlığı Yönünden Postbiyotiklerin Kullanımı

Jale KORUN¹

Akdeniz Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Kampüs Antalya

*Sorumlu yazar: jalekorun@akdeniz.edu.tr

Amaç: Bu çalışmanın amacı; su ürünleri yetiştiriciliğinde sıklıkla karşılaşılan ve ekonomik etkileri olan bakteriyel balık hastalıklarına karşı balıkların bağışıklık sistemini güçlendirmede son zamanlarda yeni bir trend olarak belirtilen postbiyotikler hakkında bilgi vermek ve bu konuda önceden yapılmış çalışmalara yer vererek, balık sağlığı yönünden değerlendirmektir.

Materyal ve Metot: Dünya nüfusu giderek artmaktadır. Nüfus artışı ile birlikte yaşam standartlarının yükselmesi, insanları su ürünleri tüketimine yönlendirmiştir. Artan talep, su ürünlerinin yetiştiricilik yoluyla üretimin artması ile sonuçlanmıştır. Yetiştiricilik yolu ile üretim artarken, bulaşıcı enfeksiyonlar özellikle de bakteriyel enfeksiyonlar artış göstermiştir. Bakteriyel enfeksiyonların tedavisinde kullanılan antibiyotiklere karşı direnç, araştırmacıları ve yetiştiricileri alternatif ürünlere yönlendirmiştir. Bu alternatif ürünler arasında prebiyotikler, probiyotikler, aşılar ve astaksantin gibi bağışıklığı güçlendiriciler yer almaktadır. Son zamanlarda postbiyotik ürünlere de ilgi artmıştır. Bu çalışmada postbiyotikler, postbiyotik olarak kullanılan ürünlerin balık büyüme ve bağışıklığını güçlendirme ile ilgili çalışmalara da yer verilmiştir. Bu amaçla, 13.06.2025 tarihinde Web of Science da ‘postbiotics’ ve ‘fish health’ ve ‘fish disease’ anahtar kelimeleri kullanılarak elde edilen tarama sonucu ortaya çıkan 517 makaleden su ürünleri ile en alakalı makaleler kullanılarak çalışma hazırlanmıştır.

Bulgular/Sonuç: Sonuç olarak, postbiyotikler balık sağlığını koruma ve bağışıklıklarını güçlendirmede etkili ürünler olarak değerlendirilebilir.

Anahtar kelimeler: Postbiyotikler, Bağışıklık, Balık sağlığı

Müsilajdan İzole Edilen *Streptomyces* spp.'nin *Vibrio anguillarum* ve *Vibrio gigantis* Üzerine Antimikrobiyal Etkisinin Araştırılması

Sevdan YILMAZ^{1*}, Ayşenil BAYİZİT²

¹Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Fakültesi

²Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

*Sorumlu yazar: sevdanyilmaz@comu.edu.tr

Amaç: Deniz balığı yetiştiriciliği, artan küresel gıda talebini karşılamada stratejik bir rol üstlenmektedir. 2023 yılı itibarıyla Türkiye'deki toplam yetiştiricilik üretiminin %72'si denizlerde gerçekleştirilmiş; özellikle levrek (*Dicentrarchus labrax*) ve çipura (*Sparus aurata*) türlerinde yüksek üretim hacmine ulaşılmıştır. Ancak bu gelişmelere rağmen, deniz balıkçılığı sektörü dönemsel olarak bakteriyel, viral, paraziter ve fungal hastalıkların tehdidi altındadır. Özellikle *Vibrio* türleri, deniz balıklarında sık rastlanan enfeksiyonların başlıca etkenleri arasında yer almaktadır. Son yıllarda artış gösteren antibiyotik direnci, doğal antimikrobiyal ajanlara olan ilgiyi önemli ölçüde artırmıştır. Bu çalışmanın amacı, Çanakkale Boğazı'ndan toplanan denizel müsilajdan izole edilen *Streptomyces* spp.'nin, balık patojeni *Vibrio* türlerine karşı *in vitro* ortamda antimikrobiyal etkilerini araştırmaktır.

Materyal ve Metot: Ocak–Mayıs 2025 tarihleri arasında, 40°17'16.7"N, 26°35'44.1"E; 40°17'16.1"N, 26°35'55.5"E; 40°17'08.9"N, 26°35'44.3"E; 40°17'08.4"N, 26°35'53.1"E koordinatlarında 28–35 metre derinlikten denizel müsilaj örnekleri alınmıştır. Bu örneklerden izole edilen 105 *Streptomyces* spp. izolatının balık patojenleri üzerindeki antimikrobiyal etkilerini değerlendirmek amacıyla çukur difüzyon agar testi uygulanmıştır. Her bir *Streptomyces* izolatı, N-Z-Amine sıvı besi ortamında yoğunluğu 10⁸ CFU/mL oluncaya kadar 28 °C de üretilmiştir. Testte kullanılan patojen bakteriler *Vibrio anguillarum* SY-L24 ve *Vibrio gigantis* C24'ün 18 saatlik taze kültürlerinden (0.5 McFarland) 100 µL alınarak, %1,5 NaCl içeren Triptik Soy Agar (TSA) ortamına aseptik koşullarda Drigalski spatülü yardımıyla homojen şekilde yayılmıştır. Her petri kabında, steril Durham tüpü ile yaklaşık 3 mm çapında çukurlar açılmış ve her çukura ilgili *Streptomyces* izolatının 50 µL canlı kültürü eklenmiştir. Plaklar, *Vibrio* suşlarının optimum üreme sıcaklığında (24 °C) 24 saat süreyle inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon sonunda, çukurlar etrafında oluşan inhibisyon zonlarının çapları mm cinsinden ölçülerek antimikrobiyal etkinlik değerlendirilmiştir.

Bulgular/Sonuç: Toplamda test edilen 105 *Streptomyces* spp. izolatından 30'u (%28.6) *Vibrio anguillarum* ve/veya *Vibrio gigantis* üzerinde antimikrobiyal etki göstermiştir. Bu izolatlar tarafından oluşturulan inhibisyon zonlarının çapı 11-16 mm arasında değişmiştir. Bu bulgular, denizel müsilajdan izole edilen bazı *Streptomyces* spp. suşlarının balık patojenlerine karşı potansiyel biyolojik mücadele ajanı olarak kullanılabileceğini göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Su ürünleri hastalıkları; Antibiyotik direnci; Biyokontrol ajanı; Antibakteriyel aktivite

Teşekkür: Bu çalışma, Çipura ve levrek yavrusu üretiminde faaliyet gösteren İDA GIDA TARIMSAL ÜRETİM İÇ VE DIŞ PAZARLAMA A.Ş.'nin destekleriyle yürütülmüştür. Örneklerin temini ve teknik desteklerinden dolayı Bülent SAVAŞ, İsmail AVCILAR ve Irmak YAYIN'a teşekkür ederiz.

Su Ürünleri ve Çevre için Sessiz Bir Tehdit: Mikroplastik Biyofilminin Mikrobiyotası

Ercüment GENÇ^{1*}, Ahmet GÜRLER², Pelin BAĞLAN², Begüm YURDAKÖK DİKMEN³, Muhammed ATAMANALP⁴, Yasemin BİRCAN YILDIRIM⁵

¹Ankara Ü., Ziraat F. Su Ürünleri Müh. Böl., 06135, Subayevleri Kavşağı, Keçiören, Ankara

²Ankara Ü., Fen Bilimleri Ens., Su Ürünleri Anabilim Dalı, 06110, Dışkapı, Ankara

³Ankara Ü., Veteriner Fakültesi, Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı, Dışkapı 06110, Ankara

⁴Atatürk Ü., Su ürünleri F. Su Ürünleri Yetiştiriciliği Böl. 25240, Erzurum

⁵İskenderun Teknik Ü., Deniz Bilimleri Teknolojisi F., Rektörlüğü Mrk. Kampüs, 31200, İskenderun, Hatay

*Sorumlu yazar: e-mail: egenc@ankara.edu.tr

Amaç: Mikroplastikler (MP), biyolojik olarak parçalanmaya dirençli olmaları nedeniyle çevresel ortamlarda uzun süre kalıcı kirleticiler olarak tanımlanmaktadır. Ancak son yıllarda, bu parçacıkların yüzeyinde oluşan biyofilmlerin yalnızca fiziksel değil, mikrobiyolojik ve genetik riskler de taşıdığı anlaşılmıştır. Bu derlemenin amacı, mikroplastik yüzeylerinde kolonize olan mikrobiyal toplulukların yapısını, antibiyotik direnç genleri (ARG) barındırma potansiyelini, zoonotik patojen taşıma risklerini ve bu süreçlerin su ürünleri yetiştiriciliği ile halk sağlığı üzerindeki olası etkilerini değerlendirmektir. Ayrıca bu ilişkinin “Tek Sağlık” yaklaşımı kapsamında çevre-gıda-hayvan-insan sağlığı boyutlarıyla tartışılması hedeflenmiştir.

Materyal ve Metot: Çalışmada Web of Science, Scopus ve PubMed veri tabanlarında 2010–2024 yılları arasında yayımlanmış, ARG ve zoonotik patojen ilişkisine odaklanan yayınlar taranmış ve değerlendirmeye alınmıştır. Özellikle polietilen (PE), polipropilen (PP) ve polistiren (PS) gibi yaygın plastik türlerinin mikrobiyal kolonizasyon üzerindeki seçici etkileri ele alınmış; ARG rezervuarı oluşturma kapasitesi, patojen yükü ve çevresel dönüşüm süreçleri literatür temelli olarak değerlendirilmiştir.

Bulgular/Sonuç: Mikroplastik biyofilmleri, akuatik ekosistemlerde potansiyel patojenler ve antibiyotik direnç genleri için taşıyıcı bir ortam oluşturmaktadır. Bu biyofilmler, balık sağlığından gıda güvenliğine kadar geniş bir yelpazede risk faktörü olarak öne çıkmaktadır. Özellikle yoğun üretim yapılan su ürünleri sistemlerinde, mikroplastiklerin ARG rezervuarı rolü ve zoonotik potansiyelinin kritik bir halk sağlığı sorunu haline geleceği düşünülmektedir. Bu durum, bütüncül bir değerlendirme yapılmasının, izleme ve risk azaltma stratejilerinin geliştirilmesinin, sürdürülebilir su ürünleri yetiştiriciliği açısından öncelik taşıdığını ileri sürmektedir. Sonuç olarak, halk sağlığı, veterinerlik, çevre, su ürünleri (balıkçılık, deniz bilimleri, su bilimleri) mühendisliği, ziraat mühendisliği, kimya ve biyoloji disiplinlerinin ortak çalışmasını sağlayacak yapılar oluşturulması önemlidir. Bu tür disiplinler arası işbirliği, mikroplastik biyofilminin mikrobiyotası ile mücadelede rasyonel bir çözüm sağlayabilir ve su ürünleri ile çevre için sessiz bir tehdit oluşturan bu sorunla baş etmede kritik rol oynayabilir.

Anahtar kelimeler: Mikroplastik, Biyofilm, Mikrobiyota, Su ürünleri yetiştiriciliği, Antibiyotik direnç, Tek sağlık

Teşekkür: 23. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu’nun düzenlenmesinde emeği geçen meslektaşlarımıza ve ev sahibi Fırat Üniversitesi nezdinde Sayın Dekan Prof. Dr. Kenan Köprücü’ye teşekkürlerimizi sunarız.

Gökkuşağı Alabalığında Laktokokkosis Karşı Genetik Dirençlilik: Tam Kardeş Aileler Üzerinde GWAS ve Gen Anlatımı Analizi

İlhan ALTINOK^{*1,2}, Rafet Çağrı ÖZTÜRK^{1,2}, Dilek USTAOĞLU^{1,2}, Şevki KAYIŞ³, İlker Zeki KURTOĞLU³, Yunus ARZİK⁴, Zahide Neslihan ÖZTÜRK⁵, Mehmet KIZILASLAN⁶

¹Balıkçılık Teknolojisi Müh. Deniz Bilimleri Fakültesi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, 61080 Trabzon

²Aquanetic Lab, Karadeniz Teknik Üniversitesi, 61080, Trabzon

³Su Ürünleri Fakültesi, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Rize

⁴Veteriner Fakültesi, Aksaray Üniversitesi, Aksaray

⁵Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Niğde

⁶T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Uluslararası Hayvancılık Araştırma ve Eğitim Merkezi, Lalahan, Ankara

*Sorumlu yazar: ialtinok@ktu.edu.tr; ialtinok@gmail.com

Amaç: Bu çalışmanın amacı, Türkiye’de yetiştirilen gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) populasyonlarında *Lactococcus garvieae* etkenine karşı genetik dirençliliği belirlemek, bu dirençliliğin kalıtsal temelini ortaya koymak ve dirençle ilişkili aday gen bölgelerini genom boyu ilişkilendirme (GWAS) ve gen anlatımı analizleri yoluyla tanımlamaktır. Elde edilecek genetik belirteçlerin, hastalığa dirençli alabalık hatlarının geliştirilmesine yönelik ıslah programlarında kullanılabilirliği hedeflenmiştir.

Materyal ve Metot: Çalışmada Türkiye’nin farklı bölgelerindeki 13 kuluçkahaneden temin edilen damızlık gökkuşağı alabalıkları kullanılarak 76 tam kardeş aile oluşturulmuştur. Her bir aile, tek bir dişi ve tek bir erkekten elde edilen gametlerle yapay döllenme yoluyla üretilmiş, döllenmiş yumurtalar bireysel kuluçka kaplarında kuluçkalanarak yavrular elde edilmiştir. Yumurtadan çıkan balıklar, ayrı tanklarda büyütülerek 3–5 gram canlı ağırlığa ulaştırılmıştır. Hastalığa dirençlilik analizleri için her aileden ortalama 40 birey seçilerek *L. garvieae* ATCC49156 suşu ile belirlenen LD₅₀ dozunda enfekte edilmiştir. Enfeksiyon sonrası 21 gün süresince mortalite takibi yapılmış; ölen bireyler “hassas”, sağ kalanlar “dirençli” olarak sınıflandırılmıştır. Deneme sonunda her bireyden doku örnekleri alınarak %80 etanol içinde -20°C’de DNA izolasyonu yapılarak muhafaza edilmiştir. Fenotipik verilerle birlikte bireylerden elde edilen DNA örnekleri SNP temelli genotipleme analizlerine tabi tutulmuş, genom boyu ilişkilendirme çalışmaları (GWAS) ile hastalığa dirençle ilişkili genetik bölgeler tespit edilmiştir.

Bulgular/Sonuç: Yapılan çalışmalar sonucunda, *Lactococcus garvieae* enfeksiyonuna karşı farklı direnç seviyeleri gösteren 76 tam kardeş aileden elde edilen bireylerde önemli fenotipik varyasyon gözlenmiştir. Enfekte edilen balıklar arasında bazı ailelerde yüksek düzeyde dirençlilik, bazılarında ise yüksek hassasiyet tespit edilmiştir. Bu varyasyon, direnç özelliğinin genetik temelli olduğunu desteklemiştir. GWAS sonucunda, laktokokkosis karşı dirençle ilişkili anlamlı SNP bölgeleri tanımlanmıştır. Elde edilen sonuçlar, gökkuşağı alabalığında laktokokkosis karşı dirençlilik özelliğinin genetik olarak seleksiyonla iyileştirilebileceğini ve bu amaçla kullanılabilecek moleküler belirteçlerin tanımlandığını ortaya koymuştur. Bu çalışma, Türkiye’de yerli ve dirençli alabalık hatlarının geliştirilmesine yönelik ıslah programları için güçlü bir temel sunmakta; aynı zamanda sektörde hastalık kaynaklı kayıpların azaltılmasına katkı sağlayacak genetik araçların geliştirilmesini mümkün kılmaktadır.

Anahtar kelimeler: Gökkuşağı alabalığı, Laktokokkosis, Genom boyu ilişkilendirme analizi (GWAS), Hastalık dirençliliği, Tam kardeş aileler

Teşekkür: Bu çalışma, TÜBİTAK 1001 programı kapsamında desteklenen 122Y984 numaralı proje çerçevesinde gerçekleştirilmiş olup, sunulan veriler ilgili proje kapsamında elde edilmiştir.

Tatlısu Akvaryumlarında Farklı Dozlarda Klinoptilolit ve Leonarditin Bazı Su Koşullarına Olan Etkisinin İncelenmesi

Dilek ŞAHİN^{1,*}, Meryem ÖZ², Ünal ÖZ²

¹ Sinop Üniversitesi Meslek Yüksekokulu, 57000 Sinop, Türkiye

² Sinop Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, 57000, Sinop, Türkiye

*Sorumlu yazar: dsahin@sinop.edu.tr

Amaç: Çalışmada, su ürünleri yetiştiriciliği için optimum su koşullarının sağlanmasında, doğal adsorbanlardan leonardit ile zeolit in bir çeşidi olan klinoptilolit in ideal kullanım dozunun belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot: Deneme gruplarına deneme başlangıcında 500'er ml çeşme suyu ve % 47,5 ham proteine sahip ticari balık yeminden 0,5 g. yerleştirilmiştir. 1. grup kontrol grubu (500 ml su+0,5 g. yem) olacak şekilde denemede, 3 tekerrürlü farklı dozlarda adsorbanlar içeren 8 grup (2,5Z:0,5L; 2Z:1L; 1,5Z:1,5L; 0,5Z:2,5L; 0Z:3L;3Z:0L) oluşturulmuştur. Deneme sucul canlılar için oldukça önemli olan amonyak NH₃ değerlerinin alt sınır değeri olan 0,05 mg/l miktarının tüm gruplarda artmaya başladığı 12. günde sonlandırılmış ve bu nedenden dolayı çalışmada 11 günlük veriler değerlendirmeye alınmıştır. Çalışma süresince bazı su parametreleri (sıcaklık, çözünmüş oksijen, pH ve NH₄⁺) YSI Professional Plus Series cihazı ile ölçülmüştür. Çalışmaya ait istatistiksel analizler, %5 anlamlılık düzeyinde Minitab Release 17 Windows yazılımı kullanılarak hesaplanmış ve tüm veriler ortalama ± standart hata (SH) olarak ifade edilmiştir.

Bulgular/Sonuç: Çalışma süresince elde edilen su parametre değerleri incelendiğinde tüm gruplarda su sıcaklığı ve oksijen değerlerinde istatistiki açıdan bir fark bulunmazken (p>0,05), pH ve NH₄⁺ değerleri açısından tüm gruplar arasındaki istatistiki farkın önemli (p<0,05) olduğu belirlenmiştir. Özellikle balık yetiştiriciliği açısından büyük bir öneme sahip olan NH₄⁺ değerlerinin deneme sonundaki verileri incelendiğinde en düşük değeri 1,63 ±0,27 ile 1:2 oranında zeolit: leonardit içeren grupta olduğu tespit edilmiştir. Çalışma sonunda elde edilen pH değerleri incelendiğinde zeolit leonardit karmalarında leonardit miktarı arttıkça pH değerlerinde bir azalma olduğu belirlenmiştir. Bu araştırma sonunda, su ürünleri yetiştiriciliğinde özellikle de tatlısu akvaryum balıkları yetiştiriciliğinde, doğal atık olarak ortamda birikebilen ve ortamdan uzaklaştırılması gereken azotlu bileşiklerin ideal sınırlarda tutulması için kullanılabileceği belirlenmiştir. Genel olarak araştırma sonunda doğal adsorbanların birlikte kullanımının etkileri değerlendirildiğinde, 1Z:2L oranında zararlı bir etki göstermediği ve su parametrelerinin su ürünleri açısından uygun değerler arasında olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Leonardit, Zeolit, Su parametreleri, Su ürünleri

Teşekkür: Çalışmada kullanılan zeolit ve leonarditin sağlanmasında katkı sunan Rota Madencilik A.Ş. (Manisa, Türkiye) ve Kütahya Kimya'ya (Kütahya, Türkiye) teşekkür ederiz.

Türk *Vibrio anguillarum* İzolatlarının Genotiplendirmesi

Canan Öntaş Kurtboğan^{1*}, Süheyla Karataş², Terje Marken Steinum³

¹ Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Yetiştiriciliği Bölümü, Hastalıklar ABD

² İstanbul Üniversitesi, Su Bilimleri Fakültesi, Su Ürünleri Yetiştiriciliği ve Hastalıkları Bölümü,
Su Ürünleri Hastalıkları ABD

³ İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, Moleküler Biyoloji Ve Genetik ABD

*Sorumlu yazar: cananontas@mu.edu.tr

Amaç: *Vibrio anguillarum*, deniz, tatlı su ve acı su ortamlarında yaygın olarak bulunan; birçok balık ve kabuklu türünde Vibriosiz hastalığına neden olan, geniş habitat aralığına sahip bakteriyel bir ajandır. Enfeksiyon, ülkemizde özellikle levrek ve alabalık yetiştiriciliğinde yüksek mortalite oranlarına ve buna bağlı ekonomik kayıplara yol açmaktadır. Bu çalışmanın amacı, farklı balık türlerinden ve çeşitli coğrafi bölgelerden hastalık etkeni olarak izole edilmiş 39 adet *V. anguillarum* izolatının genotiplendirilmesidir.

Materyal ve Metot: Bu doğrultuda, moleküler tiplendirme yöntemlerinden biri olan Çoklu Lokus Dizilim Tiplendirmesi (Multi Locus Sequence Typing, MLST) yöntemi kullanılmıştır. *V. anguillarum* izolatlarının MLST analizi için 8 farklı gen bölgesi (atpA, ftsZ, gapA, gyrB, mreB, pyrH, rpoA ve topA) seçilerek izolatların genetik çeşitliliği ve epidemiyolojik ilişkileri araştırılmıştır.

Bulgular/Sonuç: Yeni bir *V. anguillarum* izolatının, daha önce Türkiye'de genotiplenmiş balık izolatlarıyla aynı olan ST4 dizi tipine sahip olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada kullanılan diğer 27 izolat ise ST4 ile yakın akraba olmakla birlikte, yeni tanımlanan bir dizi tipi olan ST46'ya ait olduğu görülmüştür. Gemi balast suyundan izole edilen bir adet suş ise, Türkiye kökenli balık izolatlarıyla daha uzak filogenetik ilişki göstermiş ve farklı bir dizi tipi varyantı olan ST47 olarak tanımlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Çoklu lokus dizilim tiplendirmesi, *Vibrio anguillarum*, Filogenetik analiz

Teşekkür: TÜBİTAK, 2218-Yurt İçi Doktora Sonrası Araştırma Burs Programı 122C105 no'lu "Türkiye'de yetiştiriciliği yapılan balıklardan hastalık etkeni olarak izole edilen *V. anguillarum* izolatlarının karşılaştırmalı genomu ve tüm genom dizi analizi" başlıklı projesi ile desteklenmiştir. İstanbul Üniversitesi, Su Bilimleri Fakültesi, Su Ürünleri Yetiştiriciliği ve Hastalıkları Bölümü, Su Ürünleri Hastalıkları ABD öğretim üyeleri sayın Doç.Dr. Remziye Eda Yardımcı ve Doç.Dr. Emre Turgay'a yardımlarından dolayı teşekkür ederiz.

Karadeniz'in Sinop Kıyılarından Yakalanan Tirsi (*Alosa immaculata* Bennett, 1835) Balığının Metazoan Parazitleri

Türkay ÖZTÜRK^{1*}, Arzu GÜVEN²

¹Sinop Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Sinop, Türkiye

²Malatya Turgut Özal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Su Ürünleri Yetiştiriciliği Bölümü, 44000 Malatya, Türkiye

*Sorumlu yazar: tozturk@sinop.edu.tr

Amaç: Clupeidae familyasının bir üyesi olan tirsi balığı (*Alosa immaculata* Bennett, 1835), anadrom ve pelajik bir türdür. Ana yaşam alanı olan Karadeniz, Azak ve Hazar Denizlerinde yayılım gösteren tirsi balığı, tüm Karadeniz ülkeleri için büyük ekonomik değere sahiptir. Bu araştırma, Karadeniz kıyılarından yakalanan ve ticari amaçla satılan tirsi balığının metazoan parazit faunasını belirlemek, konak-parazit ilişkilerini ortaya koymak üzere planlanmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlar, gerek bölgedeki su ürünleri sağlığı, gerekse tirsi balığı ile ilgili çalışmalara temel oluşturma amaçlarının yanı sıra, Karadeniz havzasındaki biyolojik çeşitlilik konularındaki literatüre de katkı sağlama niteliği taşımaktadır.

Materyal ve Metot: Araştırmada incelenen balıklar, bölgede faaliyet gösteren ticari balıkçılardan temin edilmiştir. Balıklar, Sinop Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Hastalıklar Laboratuvarına taze olarak getirilmiş ve 1-2 gün içerisinde taze olarak incelenmiştir. Toplam 125 adet tirsi balığı boy-ağırlık ölçümleri ve cinsiyetleri tespitinden sonra ekto ve endoparaziteri yönünden incelenmiştir. Bütün parazitolojik incelemeler, stereo ve binoküler ışık mikroskobunda gerçekleştirilmiş, tespit edilen parazitlerin bulunduğu organ ve sayıları kaydedilmiştir. Belirlenen parazitlerin tür tespitlerinin yapılabilmesi için görüntüleri dijital kamera (DP25) ile donatılmış ışık mikroskobunda (Olympus BX53-F) çekilmiş ve parazit bireyleri %70'lik alkol çözeltisinde saklanmıştır.

Bulgular/Sonuç: Araştırmada; 1 monogenea *Mazocraes alosae* (Herman, 1782), 2 digenea *Pronoprymna ventricosa* (Rudolphi, 1891), *Lecithaster confusus* Odhner, 1905, 2 nematod *Hysterothylacium aduncum* (Rudolphi, 1802), *Hysterothylacium fabri* (Rudolphi, 1819) ve 1 isopod *Livoneca punctata* (Uljanin, 1872) olmak üzere toplam 6 parazit türü belirlenmiştir. Tüm parazitlerin toplam enfeksiyon verilerine göre, enfeksiyon/enfestasyon oranı %99.2, enfekte/enfeste balık başına ortalama parazit sayısı ise $28,21 \pm 2,16$ olarak bulunmuştur. Bu araştırma, Türkiye'nin Karadeniz kıyılarındaki tirsi balığının metazoan parazit faunası üzerine yapılan ilk ayrıntılı araştırma olup, su ürünleri sağlığı konusunda önemli katkılar sunmaktadır.

Anahtar kelimeler: Tirsi, *Alosa immaculata*, Metazoan parazitler, Karadeniz

Ticari bir prebiyotik olan Grobiyotik-A'nın Sariağız Balıklarında (*Argyrosomus regius* Asso, 1801) *Vibrio anguillarum* Enfeksiyonuna Karşı Etkisi

Ulviye KARACALAR^{1,*}

Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yetiştiricilik Bölümü, Hastalıklar Anabilim Dalı¹

*Sorumlu yazar: ukaracalar@yahoo.com

Amaç: Su ürünleri yetiştiriciliği hem insan beslenmesi hem de istihdam açısından önemli bir alandır. Son yıllarda, bağırsak mikrobiyotasını değiştirerek hayvanlar üzerinde yararlı etkiye sahip diğer maddeleri belirlemek için birçok uygulama başlatılmış ve diyetteki çeşitli immünomodülatörlerin içeriği konusunda önemli ilerlemeler kaydedilmiştir. Antibiyotiklere alternatif olan bu maddeler arasında “prebiyotik” olarak adlandırılan ve gastrointestinal sistemde düşük sayılarda bulunan yararlı mikroorganizmaları seçici özellikleriyle uyararak aktive edebilen bu yem katkı maddeleri ile, birçok başarılı araştırmalar ortaya konulmuştur. GroBiotik-A tilapia, yayın balığı, alabalık, hibrit çizgili levrek, iškine ve diğer balıktürleri ile karidesler üzerinde de kanıtlanmış anlamlı pozitif etkileri olan tamamen doğal immün uyarıcı özelliği olan bir prebiyotiktir. Bu çalışmada ticari bir prebiyotik olan Grobiyotik-A'nın patojen bir bakteri olan *Vibrio anguillarum* ile enfekte edilmiş sariağız balıklarında (*Argyrosomus regius* Asso,1801) koruma sağlayıp sağlamadığı araştırılmış ve prebiyotiğin koruyucu etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot: Araştırmada, ortalama ağırlıkları 2.95 ± 0.21 olan 60 adet sariağız balığı (*Argyrosomus regius* Asso, 1801) kullanılmış ve çalışma öncesinde balıklar, içinde havalandırma bulunan ve sürekli filtre edilmiş su girişi olan 430 lt'lik silindirik konik fiberglas tanklarda adaptasyonları sağlanmak üzere 1 ay süresince bekletilmişlerdir. Bekleme süresi sonrasında tekrar ağırlıkları ölçülerek bir tank içinde ayrı plastik kavanozlarda 11 birey olmak üzere toplam 33 adet adet birey 3 ayrı tanka konulmuşlardır. Çalışmada ticari bir firmadan temin edilen, balık unu, balık yağı, soya yan ürünleri, vitamin ve mineraller karmasından oluşan % 48 ham protein, % 18 ham yağ, % 3 ham selüloz, % 10 nem, % 11 kül, % 1,5 ham selüloz içeriğine sahip yem içerisine, %0 (Kontrol), % 2, % 3 oranlarında Grobiyotik-A eklenmiştir. Sonrasında balıklar gruplara ayrılarak, Grobiyotik-A içeren yemlerle 90 gün süreyle farklı oranlarda (kontrol grubu dışında) beslenmişlerdir. Besleme sonrasında, *V. anguillarum* için ayarlanmış (LD₅₀) 10^6 CFU doz patojen içeren süspansiyondan 100µl, her bir balık grubuna intraperitoneal olarak enjekte edilmiştir. Enfekte edilen balıklar 7-14 gün boyunca gözlenmiş, gözlenen değişiklikler günlük olarak kaydedilmiştir. Deneysel enfeksiyon sonucunda ölen veya semptom gösteren balıkların iç organlarından (böbrek, dalak, beyin vb.) alınan örnekler, aseptik koşullarda ayrı ayrı TCBS besi yerine ekim yapılmış ve 22 ± 1 °C'de 24-48 saat inkube edilmiştir. İzole edilen tipik koloniler TSA'ya pasajlanmış ve üreyen koloniler API-20E testi ve diğer biyokimyasal testlerle desteklenerek identifikasyonları sağlanmıştır.

Bulgular/Sonuç: Farklı oranlarda (%0 (Kontrol), % 2 ve % 3) prebiyotikle beslenen sariağız balıklarının 90 günlük yemleme sonunda ortalama ağırlıkları 10.55 ± 1.67 g olarak kaydedilmiş, dolayısıyla kontrol ve muamele gruplarının tamamında canlı ağırlık artışı belirlenmiştir. Muamele grupları içerisinde en yüksek canlı ağırlık kazancı 12.12 g ile % 2 Grobiyotik-A içeren yemle beslenmiş grupta belirlenirken, söz konusu gruplar içerisinde en düşük canlı ağırlık kazancı 8.08 g ile kontrol grubunda kaydedilmiştir. Hastalık bulguları, *V. anguillarum* enjeksiyonu yapıldıktan sonra 24-48 saat içerisinde gözlemlenmeye başlamıştır. Deneme periyodu boyunca yaşama oranı gruplar arasında farklılıklar göstermiş, RPS değeri (Nispi Hayatta Kalma Oranı) %2 ve %3 Grobiyotik-A katkılı yemlerde %56 olarak bulunmuştur. Çalışma sonuçlarımıza göre Grobiyotik-A ile yapılan bu araştırmada, söz konusu prebiyotiğin sariağız balıklarında yaşama oranını ve ağırlık kazancını artırdığı gözlemlenmiştir.

Anahtar kelimeler: İmmunomodülatör ajan, *Argyrosomus regius*, Grobiyotik-A, *Vibrio anguillarum*.

Kitosan Nanoparçacık Taşıyıcılı DNA Tabanlı Aquanetic-Lac Aşısının Laktokokkosis'e Karşı Etkinliğinin Değerlendirilmesi

Dilek USTAOĞLU^{1,2,3}, Mustafa TÜRE⁴, Salih KUMRU⁵, Ayşe CEBECİ⁶, Rafet Çağrı ÖZTÜRK^{1,2,3}, Erol ÇAPKIN^{1,2,3}, İlhan ALTINOK^{1,2,3*}

¹ Karadeniz Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri Fakültesi, Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Bölümü, Trabzon, Türkiye

² Karadeniz Teknik Üniversitesi, Aquatic Animal Health and Molecular Genetics (AQUANETIC) Lab, Trabzon, Türkiye.

³ Karadeniz Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü, Trabzon, Türkiye.

⁴ Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Su Ürünleri Sağlığı Bölümü, Trabzon, Türkiye.

⁵ Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Yetiştiriciliği Bölümü, Rize, Türkiye.

⁶ Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Genetik ve Islah Bölümü, Trabzon, Türkiye.

*Sorumlu yazar: ialtinok@gmail.com

Amaç: Bu çalışmada, su ürünleri yetiştiriciliğinde önemli ekonomik kayıplara yol açan bakteriyel laktokokkosis hastalığına karşı, Aquanetic Laboratuvarında geliştirilen DNA tabanlı "Aquanetic- Lac" aşısının etkinliği değerlendirilmiştir.

Materyal ve Yöntem: Aşının taşınmasında kullanılmak üzere kitosan nanoparçacıkları, iyonik jelasyon ve kompleks koaservasyon yöntemleriyle sentezlenmiş, en iyi sonucu veren yöntem tercih edilmiştir. Nanoparçacıkların boyut, yüzey yükü ve morfolojik özellikleri Zetasizer ve Taramalı Elektron Mikroskobu ile karakterize edilmiştir. Denemelerde model balık olarak gökkuşuğu alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) kullanılmıştır. Oral uygulamalarda kitosan nanoparçacıklarıyla hazırlanan aşı; 0,5 µg/balık dozda 7 gün, 1 µg/balık dozda 3 gün ve 2 µg/balık dozda 1 gün süreyle verilmiştir. İntraperitoneal enjeksiyon uygulamalarında ise 0,5 µg/balık, 1 µg/balık ve 2 µg/balık dozları kullanılmıştır. Aşılama sonrası 21. günde tüm gruplar *Lactococcus garvieae* suşu ile enfekte edilmiştir. Enfekte olan balıklardan izole edilen bakterilerin tür teşhisi yapılmıştır.

Bulgular ve Sonuç: İyonik jelasyon yöntemiyle sentezlenen kitosan nanoparçacıklarının ortalama boyutu 179,5 nm, polidispersite indeksi 0,16 ve zeta potansiyeli +25,9 mV olarak ölçülmüştür. Kitosan-aşı komplekslerinin enkapsülasyon verimi %92 olarak belirlenmiştir. Ön doz denemeleri sonucunda, intraperitoneal yolla uygulanan 1 µg/balık dozunun en yüksek koruma sağladığı görülmüştür. Çalışma sonuçları, geliştirilen Aquanetic-Lac DNA aşısının hem oral hem de enjeksiyon yoluyla uygulanabilir olduğunu ve özellikle kitosan nanoparçacıklarının balıklarda stres yaratmadan, yenilikçi ve etkili bir aşı taşıyıcı sistemi olarak kullanılabileceğini ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: Laktokokkosis, DNA aşısı, Kitosan, Nanoparçacık, Oral aşılama

Teşekkür: Bu araştırma TÜBİTAK 1004 Programı kapsamında yürütülen 22AG065 numaralı proje tarafından desteklenmiştir.

Keban Baraj Gölünde Yetiştiriciliği Yapılan Gökkuşaağı Alabalıkları (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum 1792)'nda Bazı Protozoon (*Epistylis* sp., *Hexamita* sp. ve *Ichthyophthirius multifiliis*) Parazitlerin Araştırılması

Mehmet ÇATALKAYA¹, Serhat Murat ALKAN^{2,*}, Gökmen Zafer PEKMEZCİ³, Aysel İTİK EKİNCİ⁴

GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma Ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü¹, Elazığ Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü², Ondokuz Mayıs Üniversitesi Veteriner Fakültesi³, Elazığ Veteriner Kontrol Enstitüsü Müdürlüğü⁴

*Sorumlu yazar: mehmet.catalkaya@tarimorman.gov.tr

Amaç: Elazığ İli su ürünleri sektörü açısından mevcut gökkuşaağı alabalık işletme sayısı ve üretim kapasitesiyle Türkiye’de ilk sıralarda yer almaktadır. Bölge ekonomisi açısından son derece önemli olan sektörde protozoon parazitlerin varlığı ve yayılışı ile ilgili yeterli bilgi bulunmamaktadır. Bu çalışma ile alabalık işletmelerinde yaygın bir şekilde bulunan, balık popülasyonlarında çok kısa sürede sayıca büyük boyutlara ulaşan ve balıkların pazar kalitesini düşüren aynı zamanda sekonder enfeksiyonların ortaya çıkmasına zemin hazırlayan protozoon parazitlerden *Epistylis* sp., *Hexamita* sp. ve *Ichthyophthirius multifiliis* varlığı ve yoğunluklarının belirlenmesi amaçlandı.

Materyal ve Metot: Araştırmanın materyalini, Keban Baraj Gölü’nde yetiştirilen gökkuşaağı alabalıkları (*Oncorhynchus mykiss*) oluşturmıştır. Yetiştiriciliğin yapıldığı sezon boyunca (Kasım ile Mayıs ayları arasında) işletmelere gidilmiş ve her işletmeden 10’ar adet alabalık numunesi alındı. Aylık toplam 100 adet olmak üzere yaklaşık 700 adet alabalık incelendi.

Parazitler yönden incelemeye başlamadan önce balıkların boyları ve ağırlıkları ölçülerek kaydedildi. Solungaç, yüzgeç ve deri yüzeyinden alınan kazıntılar natif olarak ışık mikroskobu altında incelendi. Daha sonra solungaç kapağı, lamelleri ve yüzgeçler makas yardımıyla kesilerek içerisinde % 0,9 NaCl bulunan petri kutularına alınıp stereo mikroskop altında parazitler yönden değerlendirildi.

Takiben endoparazitler muayene için balıkların nekropsileri yapılarak açığa çıkartılan iç organların yüzeyleri çıplak gözle ve stereo mikroskop altında lezyon ve parazitler açısından incelendi. Tüm organlar ayrı ayrı, içerisinde % 0,9 NaCl bulunan petri kaplarına alınmıştır. Karaciğer, dalak, böbrek, kalp, üreme organları, hava kesesi, beyin ve gözden hazırlanan ezme preparatlar mikroskop altında incelendi.

Bulgular/Sonuç: Enfekte 283 balığın 50’sin de *Epistylis* sp., 19’un da *Hexamita* sp., 29’un da *Ichthyophthirius multifiliis* tespit edildi. Keban baraj gölünde yaptığımız bu çalışmada göl üzerinde yetiştiricilik yapan işletmelerin yoğunlaştığı bölgeleri homojen olarak temsil edecek şekilde üç farklı bölgeden 10 adet işletme belirlendi. Yetiştiriciliğin sezonsal olarak yapıldığı 7 ay boyunca (Kasım, Aralık, Ocak, Şubat, Mart, Nisan, Mayıs) her işletmeye düzenli olarak gidilmiş ve her defasında onar balık numunesi alındı. Toplamda 700 balık incelenmiş olup bunlardan 283 (%40,43) tanesinin çeşitli parazitlerle enfekte olduğu tespit edilmiştir. Yaptığımız çalışmada enfeksiyon oranları toplamda türlere göre, *Epistylis* sp. %7,14, *Ichthyophthirius multifiliis* %4,14, *Hexamita* sp. %2,71 olarak bulundu.

Araştırmanın yürütüldüğü süreçte, balıklarda saptanan bu protozoon parazitlerin meydana getirdiği bildirilen hastalık belirtilerinin hiçbiri ve bu parazitlerin varlığına bağlı herhangi bir balık ölümü görülmedi. Araştırmalar sonucunda bir preparatta görülen parazit sayısının genel olarak düşük olması ve hastalık belirtilerinin görülmemesi nedeniyle gökkuşaağı alabalıklarının az sayıdaki parazitleri tolere edebileceği düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Keban Baraj Gölü, Gökkuşaağı alabalığı, *Epistylis* sp., *Hexamita* sp., *Ichthyophthirius multifiliis*

Bazı Çimlendirilmiş Tohumlarla ile Beslenen Nil Tilapialarında Bağırsak Mikrobiyotası ve *Aeromonas sobria*' ya Karşı Hastalık Direncinin Belirlenmesi

Pınar YILDIRIM^{1*}, Mustafa AKIN¹, H.B. Emre ÖZDOĞAN¹, Sırrı PAKIR¹

¹Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Yetiştiriciliği Bölümü, Isparta-Türkiye

Sorumlu yazar: yildirimpinar06@gmail.com

Amaç: Su ürünleri yetiştiriciliği yoluyla balık üretiminin hızla artması beraberinde kullanılan yemlerin üretiminin de artmasına yol açmıştır. Bu durum yem rasyonlarında birincil protein kaynağı olan balık ununun sınırlı ve pahalı hale gelmesine sebep olmuştur. Birçok araştırmacı balık ununa alternatif olarak bitki kaynaklı protein bileşenleri (yağlı tohumlar, baklagiller ve tahıl taneleri) üzerine çalışmalar yürütmüştür. Bu çalışma ile protein kaynağı olarak kullanılan buğday filizi, mikroyeşil buğday, soya filizi, soya full-fat, içeren yemlerle beslenen tilapiaların (*Oreochromis niloticus*) bağırsak mikrobiyotası ve *Aeromonas sobria*' ya karşı hastalık direncinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot: Çalışmada kullanılan ortalama ağırlığı 25g olan balıklar, 80 L'lik cam akvaryumlarda, akvaryum başına 15 adet olarak stoklanmıştır. 14 saat aydınlık 10 saat karanlık uygulaması yapılmıştır. Çözünmüş oksijen konsantrasyonunu koruyan hava taşları kullanılmış, 28°C sıcaklıkta, günlük % 30 su değişimi yapılmıştır. Balıklar 60 gün boyunca, günde 3 kez toplam biyokütleinin %3'ü kadar beslenmiştir. Molinari vd., (2003) den uyarlanarak dökme plak metodu ile toplam mikrobiyota sayımı yapılmıştır. Deneme sonunda aseptik koşullarda her gruptan 3 balığın bağırsakları alınarak homojenize edildikten sonra 10⁻⁷, ye kadar pepton waterda dilüsyonlar hazırlanmıştır. Triptik soy ağara (TSA) ekimler yapılmış 28°C' de 24 saat inkübasyondan sonra koloniler sayılmıştır. Epruvasyon için *A. sobria*'nın LD₅₀ dozu i.p. olarak 0.1 ml dozunda uygulanmış, hastalık belirtileri gösteren balıklardan, TSA' ya ekimler yapılarak *A. sobria* etkeni reizole edilmiştir. Balıklar 15 gün süreyle takip edilerek nispi hayatta kalma oranı (RPS) hesaplanmıştır.

Bulgular/Sonuç: Bağırsak mikrobiyomu, hayvan sağlığı ile güçlü bir şekilde ilişkilidir. Bu çalışmada toplam flora miktarı en yüksek olan grup soya full-fat 150,56^{±69,66} x10⁴ kob/ml en düşük olan grup ise 33,65^{±13,43} x10⁴ ile soya filizi kullanılan grup olarak bulunmuştur. Diğer gruplarda ise; kontrol 42,41^{±4,72} x10⁴ kob/ml, buğday filizi 167,96^{±76,23} x10⁴ kob/ml, mikroyeşil buğday 49,33^{±22,21} x10⁴ kob/ml olarak hesaplanmıştır. *A. sobria*'nın LD₅₀ dozu i.p. olarak 0.1 ml dozu uygulandığında balıklarda kontrol grubuna göre en hızlı ölümler buğday filizi ve soya filizi ile beslenen gruplarda görülmüştür. Alternatif protein kaynakları yem maliyetlerini azaltmak için büyük önem arz etmektedir. Bununla birlikte balıkların yem kullanımını, bağırsak mikrobiyotasını ve hastalıklara karşı bağışıklık tepkisi ile olan bağlantılarını daha iyi anlamak için daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır.

Anahtar kelimeler: *Oreochromis niloticus*, *Aeromonas sobria*, Bağırsak mikrobiyotası

Teşekkür: Çalışmaya verdikleri desteklerden ötürü Prof. Dr. Ayşegül KUBİLAY ve Prof. Dr. Seval BAHADIR KOCA' ya teşekkür ederiz.

Yetiştiriciliği Yapılan Deniz Balıklarında Bakteriyel ve Paraziter Solungaç Hastalıklarının Araştırılması

Hakan ŞUAYIP^{1,*}, Süheyla KARATAŞ²

¹İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Yetiştiriciliği ve Hastalıkları ABD, Su Ürünleri Hastalıkları Programı

²İstanbul Üniversitesi Su Bilimleri Fakültesi, Su Ürünleri Yetiştiriciliği ve Hastalıkları Bölümü, Su Ürünleri Hastalıkları ABD

*Sorumlu yazar: hakansuayip@gmail.com

Amaç: Solungaç hastalıkları, başta salmonid balıklar olmak üzere yetiştiriciliği yapılan diğer birçok balık türünde ciddi ekonomik kayıplara ve hayvan refahında azalmaya yol açmaktadır. Akdeniz ülkelerinde çipura (*Sparus aurata*) ve levrek (*Dicentrarchus labrax*) gibi ekonomik açıdan önemli deniz balıklarında solungaç hastalıkları önemli bir tehdit olarak değerlendirilmesine rağmen, Türkiye’de bu hastalıkların prevalansı, etiyolojisi ve patolojisi hakkında yeterli bilgi bulunmamaktadır. Bu nedenle, bu çalışmanın amacı Türkiye’de yetiştiriciliği yapılan deniz balıklarında görülen solungaçla ilişkili bakteriyel ve paraziter hastalıkların varlığını, nedenlerini ve etkilerini araştırmaktır.

Materyal ve Metot: Türkiye’nin Güney Ege kıyısındaki kuluçkahanelerde ve devamında açık deniz kafes sistemlerinde yetiştiriciliği yapılan balıkların birkaç üretim döngüsü boyunca solungaç hastalıkları açısından incelenmesi ve bilinen veya muhtemel yeni patojenlerin örneklenerek izolasyonu ve tanımlanması hedeflenmiştir. Öncelikle hastalık şüphesi taşıyan balıkların solungaç dokularından bakteriyolojik ekimler yapılarak, temel morfolojik, biyokimyasal özellikleri incelenmiş ve moleküler teşhisleri gerçekleştirilmiştir. Ayrıca alınan doku örnekleri histopatolojik ve parazitolojik açıdan incelenmiştir.

Bulgular/Sonuç: Bu çalışma halen devam ettiği için alınan örneklerin bir kısmı incelenmiştir. Elde edilen ön bulgulara göre açık deniz kafes sistemlerinde yetiştiriciliği yapılan levrek ve çipura balıklarının solungaçlarında *Vibrio* türlerinin; kuluçkalık sistemlerinde ise *Vibrio*, *Aeromonas*, *Pseudoalteromonas* türlerinin yoğun olarak bulunduğu tespit edilmiştir. Kuluçkahanede yapılan parazitolojik incelemelerde balıkların solungaç dokularında herhangi bir parazit varlığına rastlanılmamış olup deniz kafes örneklerinde ise levrek balıklarında yıl boyunca *Lernanthropus kroyeri* tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Solungaç hastalıkları, Deniz balıkları, Su ürünleri yetiştiriciliği.

Teşekkür: İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yürütücü Sekreterliğinin ADEP-40526 nolu "Solungaç hastalığının araştırılması: Küresel deniz balıkları yetiştiriciliğinde gıda güvenliğini etkileyen giderek artan bir sorun" başlıklı projesi ile desteklenmiştir.

Keban Baraj Gölü'nün Farklı Bölgelerinden Yakalanan Fırat Turnalarında (*Luciobarbus esocinus*, Heckel, 1843), MHC-I gen Bölgelerindeki Değişimin Araştırılması

Buse FİDAN ÖZCAN^{1*}, Sibel KÖPRÜCÜ², Şükrü ÖNALAN³

¹Elazığ Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü- Elazığ, Türkiye

²Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi- Elazığ, Türkiye

³Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi- Van, Türkiye

*Sorumlu yazar: bse.fdan@gmail.com

Amaç: Bu çalışmada Keban Baraj Gölü'nde yaşayan ve endemik bir tür olan Fırat Turnası'nın (*Luciobarbus esocinus*) MHC gen ifadesi düzeyleri karşılaştırılmış ve MHC genlerinin, balık immünolojisinde ve hastalık direncindeki öneminin anlaşılması hedeflenmiştir. MHC genleri, omurgalı adaptif bağışıklık sisteminin temel bir bileşeni olarak kabul edilmekte olup yabancı antijenlerin tanınması ile sunumundan sorumludur.

Materyal ve Metot: Bu çalışmada Keban Baraj Gölü'nün 3 farklı bölgesinden avcılık yoluyla 29 adet Fırat Turnası temin edilmiştir. Toplanan tüm örneklerin boy ağırlık ölçümleri yapılmıştır. Arazide balıklardan 20-25 mg kas dokusu, 2 ml santrifüj tüpüne alınarak -20°C de laboratuvar çalışmaları gerçekleştirilene kadar saklanacak olup örnekler gen ekspresyon analizinin yapılması amacıyla;

1. RNA izolasyonu
2. İzole edilen RNA'ların cDNA sentezi
3. Real-Time PCR analizleri yapılmıştır.

Bulgular/Sonuç: Fırat Turnası için moleküler tanımlama amacıyla referans gen olarak kullanılan β -aktin geni ve balıklarda hastalık direnç gen bölgeleri olarak bilinen MH-IA ile MH-IB genleri için Real-Time PCR sonucunda tüm örneklerin pozitif sonuç verdikleri gözlenmiştir. Bununla birlikte gen ekspresyon düzeylerinin belirlenmesi amacıyla kas dokularından izole edilen RNA'ları cDNA'ya çevirerek Real-Time PCR analiz sonuçlarında 1. bölgeden alınan balıklarda kontrole yakın ekspresyon değerleri gözlenirken, 2. bölgeden alınan örneklerde MH-IA geninde down-regülasyon MH-IB geninde ise upregülasyon gözlenmiştir. 3. bölgeden alınan örneklerde ise hem MH-IA hem de MH-IB genlerinde upregülasyon gözlenmiştir. Bu sonuçlardan yola çıkarak, bu çalışma aynı popülasyonun farklı bölgelerde yakalanan bireylerinden ölçülen hastalık direnci düzeylerindeki farklılığın istasyonlar arasında değişen çevresel faktörlerden kaynaklandığını göstermektedir.

Anahtar kelimeler: *Luciobarbus esocinus*, Hastalık Direnci, MH-IA, MH-IB

Teşekkür: Bu bildiri FÜBAP tarafından desteklenen Buse FİDAN ÖZCAN'ın "Keban Baraj Gölünde yaşayan *Luciobarbus esocinus* (Heckel, 1843) türünün hastalığa dirençli gen bölgesinin ve genetik karakterizasyonunun araştırılması" adlı yüksek lisans tezinden çıkarılmıştır. Bu çalışmada TAGEM ve Elazığ Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün imkanları kullanılmıştır. Tezimde büyük emeği olan Yüksek Mühendis Fatih GÜNDÜZ'e teşekkürlerimi sunarım.

Biyofilm-Spesifik Antibiyotik Direnci ve Edinim Mekanizmaları

Yusuf Ali ÖZBAHAR^{1*}, Emre TURGAY²

¹İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Yetiştiriciliği ve Hastalıkları Anabilim Dalı Fatih/İstanbul

²İstanbul Üniversitesi Su Bilimleri Fakültesi, Su Ürünleri Hastalıkları Anabilim Dalı Fatih/İstanbul

*Sorumlu yazar: ozbaharyusufali62@gmail.com

Amaç: Su ürünleri yetiştiriciliğinde biyofilm oluşumu; su kalitesi, besin maddelerinin varlığı ve yüzey özelliklerinin yanı sıra çeşitli çevresel etmenlere bağlı olduğu bilinmektedir. Biyofilmler, suda bulunan çeşitli mikrobiyotaları birleştirerek neredeyse tüm akuakültür sistemi bileşenlerinde oluşma kapasitesine sahip olup bu mikroorganizmalar hem birbirleriyle hem de çevreleriyle karmaşık etkileşimler göstermektedir. Su ürünleri yetiştiriciliğinde biyofilmlerle ilgili başlıca endişelerden biri, biyofilmlerin patojen bulaşmasındaki rolüdür. Biyofilmlerin antibiyotik ve antimikrobiyal maddelere direncinin, sahip olduğu birçok kompleks yapı sayesinde planktonik bakterilerden daha fazla olduğu; antibiyotik direnç genleri (ARG) için bir rezervuar olabildiklerinden dolayı, direncin daha hızlı yayılabilmesini sağlayabildiği bilinmektedir. Bu çalışmanın amacı, biyofilmlerin antibiyotik dirençleri ve edinim mekanizmalarını açıklayan bir sunum hazırlamaktır.

Materyal ve Metot: Bu çalışmada, biyofilm oluşumu ve antibiyotik direnci konulu, 2005-2025 yılları arasında yapılmış bilimsel çalışmalar; Web of Science, Scopus ve Google Scholar, vb. veri tabanlarında taranmış; biyofilmlerin yapıları, oluşum süreçleri ele alınarak biyofilm-spesifik antibiyotik direnci ve direnç edinim mekanizmaları irdelenmiş, Direnç genlerinin aktarılma yolları ve biyofilmlerin sahip olduğu spesifik yapılarda oluşan antibiyotik direncini etkileyen faktörler derlenmiştir.

Sonuç: Biyofilmlerin bakterilerde antibiyotik direncini arttırmasında, antibiyotik direnç genlerinin biyofilm ortamında; horizontal (transformasyon, konjugasyon, transdüksiyon), vertikal veya mutasyon yolu ile aktarılmasının ve antibiyotik direncine etki eden diğer faktörler olan; enzimler, persister hücreler, düşük metabolik aktivite, efflux pompaları ve eDNA'ların etkisinin olduğu bilinmektedir. Bu çalışma sonucunda elde edilen literatür verileri değerlendirildiğinde planktonik olanlara kıyasla biyofilm içindeki mikroorganizmaların antimikrobiyal kimyasallara ve antibiyotiklere karşı çok daha fazla direnç gösterdiği ortaya çıkarılmıştır. Biyofilmlerin antibiyotik ve antimikrobiyal maddelere direnci, sahip olduğu birçok kompleks yapı sayesinde planktonik bakterilerden daha fazla olduğu görülmüştür. Ayrıca, akuakültür alanında biyofilm ile yapılan araştırmalar ve çalışmalar hala yeni olmakla birlikte yapı-lan araştırmaların sayılarının arttırılmasına ihtiyaç olduğu gözlemlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Bakteri, Direnç genleri, Gen aktarımı, Mikrobiyota

Türkiye'nin Marmara Denizi Kıyılarından Avlanan *Trachurus mediterraneus* (Steindachner, 1868) Üzerinde Parazitolojik Bir İnceleme

Sevilay OKKAY^{1*}, Zeynep Betül ÇAM¹

¹Kocaeli Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 41100, Kocaeli, Türkiye

*Sorumlu yazar: sevilay.okkay@kocaeli.edu.tr

Amaç: Geniş bir coğrafi yayılıma sahip bentopelajik bir tür olan sarıkuyruk istavrit (*Trachurus mediterraneus* (Steindachner, 1868)) balığı, Türkiye'nin Marmara Denizi ve Karadeniz kıyılarında yaygın olarak bulunan ekonomik açıdan önemli bir türdür. Bu çalışmada, Marmara Denizi'nden avlanarak ticari amaçla satılan istavrit balıklarında bulunan parazit türlerini belirlemek, enfeksiyon verileri ile konak-parazit ilişkilerini ortaya koymak, bölgedeki su ürünleri sağlığı ve biyolojik çeşitlilik konularındaki literatür boşluğunu doldurmak ve bu alandaki ileri çalışmalara temel oluşturmak amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot: Bu araştırma, Şubat-Kasım 2024 tarihleri arasında Marmara Denizi'nden avlanarak balık pazarında satışa sunulan sarıkuyruk istavrit balığı üzerinde yürütülmüş olup, yaz ve kış aylarında sırasıyla 25 ve 11 adet olmak üzere toplam 36 balık incelenmiştir. Balıklar Kocaeli Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Laboratuvarına getirilerek rutin parazitolojik incelemeye tabi tutulmuştur. Tüm incelemeler Zeiss Primostar marka ışık mikroskobu kullanılarak yapılmış, parazit görüntüleri ise dijital kamera ile donatılmış Olympus BX23 ışık mikroskobu ile elde edilmiştir.

Bulgular/Sonuç: Bu çalışmada toplam 22 parazit türü belirlenmiş olup, bu türler Digenea (n=6), Nematoda (n=8), Cestoda (n=1), Copepoda (n=2), Monogenea (n=1), Acanthocephala (n=1) ve Myxozoa (n=3) taksonomik gruplarına aittir. Çalışmada, yaz ve kış aylarında elde edilen enfeksiyon verileri karşılaştırmalı olarak değerlendirildi. Tüm örnekler üzerinden yapılan hesaplamalarda, enfeksiyon oranı %94.4, enfekte balık başına ortalama parazit sayısı 10.9 ± 1.6 ve parazit bolluğu 10.3 ± 1.5 olarak gerçekleşti. Yaz aylarına ait verilerde enfeksiyon oranı %92.0, enfekte balık başına ortalama parazit sayısı 13.6 ± 2.0 ve parazit bolluğu 12.5 ± 2.0 olarak hesaplandı. Kış aylarında ise bu değerler sırasıyla %100.0, 5.2 ± 1.5 ve 5.2 ± 1.5 olarak belirlendi.

Anahtar kelimeler: *Trachurus mediterraneus*, Marmara Denizi, Balık parazitleri, Biyoçeşitlilik

Teşekkür: Bu çalışma Kocaeli Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimince FHD-2024-3893 Proje Numarası ile desteklenmiştir.

Gökkuşığı Alabalıklarında *Aeromonas sobria* ve *Saprolegnia* sp. Ko-enfeksiyonu

Şeydanur KAN¹, Selmin ÇETİNKAYA¹, Öznur ÖZİL¹, Pınar YILDIRIM¹, Öznur DİLER¹, Ayşegül KUBİLAY¹

¹Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Yetiştiriciliği Bölümü, Isparta, Türkiye

*Sorumlu yazar: seydanurmutlu@isparta.edu.tr

Amaç: Su ürünleri yetiştiriciliğinde son yıllarda ko-enfeksiyonlar yaygın bir şekilde görülmektedir. Balıklarda görülen mantar enfeksiyonları genellikle sekonder seyretmekte ve lezyonlar genellikle stres faktörlerinin ortaya çıkmasıyla ya da bakteriyel veya viral enfeksiyonlarla bağlantılı olarak meydana gelebilecek travmatik deri hasarlarından sonra görülmektedir. *Aeromonas sobria* hareketli *Aeromonas* septisemi hastalığının etkenlerinden biridir. Birçok balık türünde ciddi hasarlara ve mortaliteye sebep olmaktadır. Bu çalışmada; Ege Bölgesi'nin İç Batı Anadolu kısmında yer alan bir alabalık işletmesinde gökkuşığı alabalıklarında ölümlere yol açan fungal ve bakteriyel etkenlerin neden olduğu ko-enfeksiyonun incelenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot: Gökkuşığı alabalığı işletmesinde ortalama 250-300 g ağırlığındaki gökkuşığı alabalıklarında görülen enfeksiyon sonucu hasta balıklardan bakteriyolojik ve fungal incelemeler gerçekleştirilmiştir. Fungal inceleme için balıkların derisinde bulunan lezyonlu bölgelerden aseptik koşullarda doku parçaları alınarak hazırlanan preparatlar mikroskop (x10 ve 40) altında incelenmiştir. Mikroskopik inceleme sonucunda mantar hifalarına rastlanmış ve örnekler Glucose Yeast Extract (GY) Agarda 20°C'de 3-5 gün inkübe edilmiştir. Bakteriyolojik inceleme için balıkların karaciğer ve ön böbreklerinden alınan örnekler Triptic Soy Agar (TSA)'a ekilerek 24°C'de 48 saat süreyle inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonrası TSA'da krem renkli saf kolonilerin ürediği gözlemlenmiştir. Bakterinin identifikasyonunda Gram boyama, hareket muayenesi, sitokrom oksidaz ve katalaz testi, O/F testi O/129-vibriostat testi ile fenotipik özellikleri ve moleküler analizler yapılmıştır.

Bulgular/Sonuç: Balıklarda %60'a yakın mortalite görülmüştür. Klinik olarak dış bakıda balıklarda dorsal yüzgeçte erime, deride ülseratif lezyonlar, hemorajiler ve renk değişimleri görülmüştür. İç bakıda ise yüzme kesesinde kanamalar, böbrekte şişlik, kasta hemorajiler, karaciğerde koyulaşma, iç organlarda hemoraji görülmüştür. Agar üzerinde gelişen mantar hifalarının mikroskopik incelenmesi sonucunda *Saprolegnia* sp. 'nin varlığı gözlenmiştir. Bakteriyolojik incelemelerde ise izolatın Gram negatif, basil, hareketli, O/F testinde oksidatif, sitokrom oksidaz pozitif, katalaz pozitif, O/129-vibriostat testine dirençli olduğu görülmüş ve 16SrRNA ile *Aeromonas sobria* olarak identifiye edilmiştir.

Sonuç ve Tartışma: Bakteri-parazit ko-enfeksiyonlarının yanısıra bakteri- mantar ko- enfeksiyonlarında da ciddi artış rapor edilmiştir. Bu vakada *Saprolegnia* sp. ve *A. sobria* gökkuşığı alabalıklarında ko-enfeksiyona sebep olmuş, balıklar her iki patojene ait klinik belirtileri göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Su ürünleri yetiştiriciliği, Bakteri, Mantar, Enfeksiyon.

Diyarbakır İlinde Bulunan Bazı Gökkuşaağı Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum 1792) İşletmelerinde Bakteriyel Hastalıkların Araştırılması

Mikail ÖZCAN^{1,*}

¹Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Kahramanmaraş

*Sorumlu yazar: mikailozcan@ksu.edu.tr

Amaç: Bu çalışma Diyarbakır ilinde faaliyet gösteren üretim ve yetiştiricilik yapılan balıkçılık işletmelerdeki balıklarda sıklıkla rastlanan bakteriyel hastalıklar yönünden taranması hedeflendi.

Materyal ve Metot: Ocak 2019 ve Ocak 2022 tarihleri arasında 12 farklı alabalık işletmelerinden 0,5-300 gr ağırlığındaki hastalık şüphesi olan Gökkuşaağı alabalık örnekleri canlı olarak alınıp laboratuvara getirilip dış muayene yapıldı. Sonrasında göz, karaciğer, dalak, böbrek, bağırsak ve deri doku örnekleri alındı. Bakteriyel hastalık etkenlerinin izolasyonu için; Tryptic Soy Agar (TSA), Nutrient Broth (NB), Brain-Heart Infusion Agar (BHIA), KF Streptococcus Agar (BASE), Yersinia Selective Agar (CIN), Tryptone Yeast Extract Salt Agar (TYES-A) ve kanlı agar (KA) kullanıldı. Bu besiyerleri 15-24 °C’de 24-72 saat süreyle inkübatörde inkübe edildi. Alabalık işletmelerinden alınan bu örneklerden elde edilen saf suşlara biyokimyasal tanımlama testleri aynı sıra Biolog Sistemi (The biolog GENIII micro plate) uygulanıp fenotipik özellikleri incelendi. Biolog Sistemi ile identifiye edilen suşların Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PZR) tekniğiyle teyit edilmesinde özel primer kullanıldı. Takiben bu suşların tamamının moleküler olarak teyit yapıldı. Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PZR) ile doğrulanan suşların genetik özelliklerine bakıldı. Elde edilen bakteri örneklerinin sekans analizi yapıldı ve analiz sonucu NCBI’deki referans bakteriye göre yorumlandı.

Bulgular/Sonuç: 19 adet *Yersinia ruckeri*, 10 adet *Flavobacterium psychrophilum*, 15 adet *Vibrio anguillarum* 22 adet *Lactococcus garviae*, 14 adet *Aeromonas sobria* suşu fenotipik ve genetik özelliklerine göre tanımlama yapıldı.

Anahtar kelimeler: Gökkuşaağı alabalığı, *Oncorhynchus mykiss*, , BIOLOG GEN III, Polimeraz Zincir Reaksiyonu, Sekans

Teşekkür: Destekleri için Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Rektörlüğü Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimine teşekkür ederiz.

Balık Hastalıklarının Yönetiminde Antibiyotik Ötesi Yaklaşımlar

Hayriye AY^{1*}, Sibel KÖPRÜCÜ²

^{1*}Elazığ Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

²Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi

*Sorumlu yazar: hayriye.ay@tarimorman.gov.tr

Amaç: Balıklar, yaşamları boyunca su ortamındaki patojenlerle sürekli temas halindedir ve yüksek popülasyon yoğunluğu, yetersiz su kalitesi koşulları ile dengesiz beslenme gibi faktörler bu organizmaların enfeksiyonlara karşı duyarlılığını artırmaktadır. Enfeksiyonların kontrolü amacıyla uzun yıllardır kullanılan antibiyotikler, patojen mikroorganizmalarda direnç gelişimine yol açarak hem balık sağlığını hem de yetiştiriciliğin sürdürülebilirliğini tehdit etmektedir. Bu nedenle, son yıllarda direnç sorununu azaltabilecek, viral, bakteriyel ve paraziter etkenlere karşı koruyucu ve tedavi edici özellikler taşıyan alternatif tedavi yöntemlerinin geliştirilmesi ve değerlendirilmesi öncelikli bir araştırma alanı haline gelmiştir. Bu amaçla su ürünleri yetiştiriciliğinde enfeksiyonlara karşı kullanılan geleneksel antimikrobiyal ilaçlara alternatif olarak, doğal ve yenilikçi biyolojik tedavi yaklaşımlarının etkinliği araştırılmaktadır.

Materyal ve Metot: Konu ile ilgili balık hastalıklarının tedavisinde kullanılan alternatif yöntemlere ilişkin mevcut bilimsel literatür taranmıştır. Veri kaynakları olarak SCI, SCI-Expanded, Google scholar, ulusal ve uluslararası hakemli dergiler, tez çalışmaları, kitap bölümleri ve FAO, OIE gibi yetkin kuruluşların raporları kullanılmıştır. Literatür taraması, “alternatif tedavi yöntemleri”, “doğal biyolojik ürünler”, “probiyotikler”, “fitokimyasallar” ve “balık hastalıkları” gibi anahtar kelimeler ile gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bilgiler, yöntem türlerine, hedef patojen gruplarına (viral, bakteriyel, paraziter) ve etkinlik düzeylerine göre sınıflandırılmıştır.

Bulgular/Sonuç: Mevcut verilere dayanılarak yapılan bu çalışmada, su ürünleri yetiştiriciliğinde görülen hastalıkların çeşitliliği ve sayısındaki artış ile bu enfeksiyonların önlenmesine yönelik mevcut bilgilerin sınırlı olması, sektörün karşılaştığı en önemli sorunlar arasında yer almaktadır. Bu sorunun çözümü, antibiyotikler ve aşılardan yanı sıra probiyotikler, doğal biyolojik ürünler, fitokimyasallar ve diğer yenilikçi biyoteknolojik uygulamalar gibi alternatif tedavi yöntemlerinin kullanımını kapsamaktadır. Bu bağlamda, çeşitli önleme ve kontrol stratejilerini bir araya getiren çok yönlü yaklaşımlar, yalnızca tek bir kontrol yöntemine dayalı uygulamalara kıyasla daha etkili ve uzun vadeli çözümler sunma potansiyeline sahiptir. Bununla birlikte, hızla büyüyen su ürünleri yetiştiriciliği endüstrisinde, farklı patojen gruplarına karşı geliştirilen tedavi yöntemlerinin etkinliği, güvenilirliği ve sürdürülebilirliği hakkında daha fazla bilimsel çalışma yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

Anahtar kelimeler: Balık, Enfeksiyon, Alternatif tedavi

Azerbaycan'da Crustacea Faunası: Taksonomik ve Habitat Temelli Akademik Bir Review

Shabnam FARZALI^{1*}, Konul AHMADOVA²,

¹Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Balık Hastalıkları ABD. Elazığ/Türkiye

²Western Caspian University, Department of Natural Sciences, AZ1072, Baku, Azerbaijan

*Sorumlu yazar: sfarzali@firat.edu.tr

Amaç: Azerbaycan, Kafkasya ve Ponto-Kaspik bölgesindeki özgün tatlı su, deniz ve karasal ekosistemleriyle zengin bir biyoçeşitlilik sergilemektedir. Bu derleme çalışmasının amacı, Azerbaycan'daki Crustacea (kabuklular) faunasını taksonomik gruplar ve habitat tipleri üzerinden kapsamlı bir şekilde değerlendirmektir.

Materyal ve Metot: 2000–2025 dönemine ait yayınlar, uluslararası veri tabanları (GBIF, WoRMS), Azerbaycan biyoçeşitlilik raporları ve sistematik literatür taranarak veriler derlenmiştir. Bulgular, güncel taksonomik sınıflandırmalar ışığında tatlı su, deniz ve karasal ekosistemlere göre gruplandırılmıştır.

Bulgular/Sonuç: Tatlı su sistemlerinde Amphipoda (*Gammarus lacustris*, *Pontogammarus robustoides*), Decapoda (*Pontastacus leptodactylus*, *Palaemon adspersus*) ve Cladocera (*Daphnia* ve *Bosmina* spp.) grupları baskındır. Hazar Denizi'nde Mysida (*Paramysis bakuensis* endemik), Cumacea (*Pseudocuma* spp.) ve Onychopoda (*Cercopagis pengoi*, *Podonevadne camptonyx*) öne çıkar. Karasal ekosistemlerde Isopoda (ör. *Armadillidium vulgare*, *Porcellio scaber*) organik madde dönüşümünde kritik roller üstlenir. Literatürdeki çalışmalar genellikle tarihî (eskimiş) olup, popülasyon izleme eksikliği göze çarpar. Hazar Denizi su seviyelerindeki düşüş ve ekolojik değişimler, baskın türlerin yer değiştirmesine neden olmuş, topluluk yapısında gözle görülür değişiklikler belgelenmiştir. Azerbaycan'daki Crustacea çeşitliliği, ekosistem fonksiyonlarının sürekliliğinde önemli bir rol oynamaktadır. Tatlı sularda enerji akışı ve detritus döngüsü, Hazar Denizi'nde bentik-pelajik bağlantılar ve karasal ekosistemlerde organik maddenin geri dönüşümü bu grubun temel katkılarıdır. Özellikle endemik türler (*Paramysis bakuensis*, *Iphigenellidae*), Ponto-Kaspik bölgesinin biyocoğrafik değerini göstermektedir. Ancak koruma durumları belirsizdir. Ayrıca ekonomik tür olan *Pontastacus leptodactylus*, aşırı avcılık ve habitat tahribatı nedeniyle risk altındadır. Crustacea faunası, Azerbaycan ekosistemlerinde hem yüksek çeşitlilik hem de endemizm sergileyerek ekolojik ve ekonomik açıdan kritik bir rol oynar. Mevcut bilgi boşluklarının kapatılması için, özellikle endemik ve ekonomik öneme sahip türler mercek altına alınmalı ve koruma odaklı stratejiler geliştirilmelidir. Ulusal Kırmızı Liste güncellemelerine Crustacea türlerinin dahil edilmesi, özellikle endemik ve ekonomik türlere öncelik verilmesi. Tatlı su ve Hazar Denizi habitatlarında uzun vadeli, düzenli popülasyon izleme çalışmaları başlatılması. Moleküler filogenetik yaklaşımlarla taksonomik belirsizliklerin giderilerek sistematik açıdan net bir çerçevenin oluşturulması. Ekonomik değeri yüksek türler için sürdürülebilir avcılık ve yetiştiricilik stratejilerinin geliştirilmesi. Crustacea veri setlerinin GBIF gibi küresel veri tabanlarıyla entegrasyonunun sağlanması.

Anahtar kelimeler: Crustacea, Azerbaycan, Hazar Denizi, Taksonomi, Biyoçeşitlilik, Endemizm

Tunceli Sarımsağı (*Allium tuncelianum*) Yağının Gökkuşaağı Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*)’nın Mukozal İmmun Direnç ve Bazı Biyokimyasal Parametrelere Etkisinin Araştırılması

Mikail ÖZCAN^{1*}, Nurgül DUMRUL¹, Ünal İSPİR²

¹Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Kahramanmaraş

²Malatya Turgut Özal University, Faculty of Agriculture, Department of Fisheries, 44000-Malatya, Türkiye

*Sorumlu yazar: mikailozcan@ksu.edu.tr

Amaç: Bu çalışma, Tunceli sarımsağı (*Allium tuncelianum*) yağının gökkuşaağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*)’nın mukozal immün direnç ve bazı biyokimyasal parametrelere etkisinin incelenmesini kapsamaktadır.

Materyal ve Metot: Ortalama ağırlığı $0,517 \pm 0,141$ g ve ortalama uzunlukları $3,856 \pm 0,330$ cm olan toplam 1200 adet gökkuşaağı alabalığı kullanıldı. Tunceli sarımsağı yağı yemlere % 0, % 0,01, % 0,1 ve % 1 olacak şekilde ilave edilerek deneme grupları oluşturuldu. Hazırlanan yemler günlük olarak balık ağırlığının % 2’si olacak şekilde tartılarak 4 hafta boyunca sabah ve akşam yemlendi. Çalışmanın sonunda balıklardan mukus toplandı. Tunceli sarımsağı yağının balıkların immünolojik etkisinin belirlenmesi için protein, toplam immunoglobulin, lizozim aktivitesi ve mukus bakterisidal aktivitesi testleri yapıldı. Ayrıca Tunceli sarımsağı yağının gökkuşaağı alabalığı yavrularında kuru madde, toplam protein, toplam lipit ve kül miktarlarına etkileri de biyokimyasal olarak tüm vücut kullanılarak belirlendi.

Bulgular/Sonuç: Protein düzeyini ($2,63 \pm 0,10$ mg/ml) % 0,1 sarımsağı yağı katkılı yemle beslenen grubu en yüksek gösterirken ($P < 0,05$; F: 7.19), Total Ig ($P < 0,05$; F: 0.75) ve lizozim aktivitesi ($3,42 \pm 0,04$ U/mg protein) %1’lik grupta anlamlı olarak artmıştır ($P < 0,05$; F: 3.915). Antibakteriyel aktivite, % 0,1 ve %1 seviyelerinde gözlenmiş; *Aeromonas hydrophila*’ya karşı sırasıyla $4,2 \pm 0,01$ mm ve $7,84 \pm 1,03$ mm, *Flavobacterium psychrophilum*’a karşı ise % 1’lik grupta $2,13 \pm 0,03$ mm inhibisyon zonu tespit edilmiştir. Biyokimyasal kompozisyon parametre sonuçlarına göre toplam protein içeriği %0,1 grubunda anlamlı şekilde artarken ($P < 0,05$; F: 0.314), toplam lipit % 0,01 grubunda daha yüksek bulunmuştur ($P < 0,05$; F: 3.78). Kuru madde ($P < 0,05$; F: 11.97) ve Kül içeriği ($P < 0,05$; F: 360) ise sarımsağı yağı ilave edilen tüm gruplarda kontrol grubuna kıyasla azalmıştır. Elde edilen sonuçlar, özellikle % 0,1–1 seviyelerinde Tunceli sarımsağı yağı takviyesinin balıklarda bazı bağışıklık yanıtlarını ve antibakteriyel aktiviteyi artırabileceğini, biyokimyasal bileşim üzerinde de belirgin etkiler oluşturabileceğini göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Tunceli sarımsağı, *Allium tuncelianum*, *Oncorhynchus mykiss*, Mukozal immün direnç, Biyokimyasal parametreler

Gökkuşığı Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum 1792) Kuluçkahanelerinde Protozoonların Araştırılması

Ayşe Gül ŞAHİN^{1*}, Gökmen Zafer PEKMEZCİ², Rıdvan TEPE¹, Arzu GÜVEN³, Tunay ŞEKER¹,
Recep FIRAT⁴, Aysel İTİKÇİ⁴, İrfan DEMİRBAŞ⁴

¹Elazığ Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

²Ondokuz Mayıs Üniversitesi

³Turgut Özal Üniversitesi

⁴Elazığ Veteriner Kontrol Enstitüsü Müdürlüğü

*Sorumlu yazar: agullsahin@gmailcom

Amaç: Bu çalışmanın amacı, Elazığ ilinde faaliyet gösteren gökkuşığı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) yetiştiriciliği yapan işletmelerin kuluçkahanelerinde, özellikle 5 grama kadar olan yavru balıklarda görülen yüksek ölüm oranlarının nedenlerinden biri olarak değerlendirilen protozoon parazitlerin varlığını ve yoğunluğunu belirlemektir. Çalışma ile hem bölgedeki üretici işletmelere parazit enfeksiyonların tanınması ve kontrolü konusunda bilimsel veriler sağlamak hem de Türkiye’deki balık protozoon faunasına ilişkin bilgi birikimine katkıda bulunmak hedeflendi. Böylece yavru ölümlerinin azaltılması, üretim kayıplarının önüne geçilmesi ve sektörde ekonomik verimliliğin artırılması amaçlandı.

Materyal ve Metot: Araştırmanın materyalini, Elazığ ilinde faaliyet gösteren gökkuşığı alabalığı kuluçkahanelerinde yetiştirilen ve besin kesesini tüketmiş, 5 g ağırlığa kadar olan yavru balıklar oluşturmıştır. Üretim sezonu boyunca (Nisan–Kasım), her ay düzenli olarak örnekleme yapılmış olup toplam 1079 yavru balık protozoon parazitler yönünden incelenmiştir. Balıkların alındığı sistemlerde su kalite parametreleri YSI 55 model cihaz ile yerinde ölçülmüştür. Laboratuvara canlı getirilen balıklar 2-phenoxyethanol ile ötenazi edilmiş, makroskopik incelemenin ardından solungaç, yüzgeç ve deri yüzeyinden alınan kazıntılar natif preparat olarak ışık mikroskobu altında değerlendirilmiştir. Tespit edilen parazitlerin morfolojik ölçümleri ve fotoğrafları fotoğraf ataçmanlı araştırma mikroskobu ile kaydedilmiştir.

Bulgular/Sonuç: Yapılan mikroskopik incelemeler sonucunda, balıkların 414’ünün (%38,36) en az bir protozoon parazit türü ile enfekte olduğu belirlenmiştir. Toplam yedi farklı protozoon parazit türü tespit edilmiş olup, türlere göre enfeksiyon oranları şu şekilde bulunmuştur: *Ichthyophthirius multifiliis* %33,28, *Chilodonella* sp. %22,72, *Trichodina* sp. %4,35, *Epistylis* sp. %0,09, *Hexamita* sp. %2,22, *Apiosoma* sp. %0,37 ve *Oodinium* sp. %0,09. En baskın türün *Ichthyophthirius multifiliis* olduğu saptanmıştır. Su kalite parametreleri değerlendirildiğinde, su sıcaklığının enfeksiyon oranları üzerine etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu ($p<0.001$) belirlenmiştir. Elde edilen veriler, yavru balık ölümlerinin önlenmesi, üretim kayıplarının azaltılması ve ekonomik sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi için düzenli parazit izleme programlarının oluşturulması ve su kalite yönetiminin iyileştirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Ayrıca, çalışma sonuçları Türkiye’de gökkuşığı alabalığı yetiştiriciliğinde protozoon parazit faunasına ilişkin bilgi birikimine önemli katkı sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kuluçkahane, Gökkuşığı alabalığı, Protozoon

Teşekkür: Bu çalışma sürecinde sağladıkları destek ve katkılardan dolayı Elazığ Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü’ne ve Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü’ne (TAGEM) teşekkür ederim. Araştırmanın yürütülmesinde emeği geçen tüm çalışma arkadaşlarıma değerli yardımları ve iş birliği için şükranlarımı sunarım.

Keban ve Karakaya Baraj Göllerinde Gökkuşığı Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792) İşletmelerinde *Flavobacterium columnare*'nin Varlığının ve Yaygınlığının Araştırılması

Serhat Murat ALKAN^{1*}, Nurgül ELBİR², Ayşe KILIÇ³, Abdulkasım İÇYEROĞLU⁴, İrfan DEMİRBAŞ⁴, Selahattin GÜRÇAY¹, Osman Yaşar TEL⁵, Ayşegül AKDENİZ ERKMEN⁴, Engin ŞEKER⁶, İzzet Burçin SATICIOĞLU⁷

¹Elazığ Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü; ²Finike İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü; ³Fırat Üniversitesi Sivrice Meslek Yüksekokulu; ⁴Elazığ Veteriner Kontrol Enstitüsü Müdürlüğü; ⁵Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi ⁶Munzur Üniversitesi Pertek Sakine Genç Meslek Yüksekokulu ⁷Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Su Ürünleri ABD

*Sorumlu yazar: serhatmurat.alkan@tarimorman.gov.tr

Amaç: Son yıllarda gökkuşığı alabalığı üretimimiz oldukça hızlı bir şekilde artmış olup, gelecekte de sektörün hızla büyüyeceği tahmin edilmektedir. Ülkemizde, alabalık üretim kapasitesinin büyük bir kısmı Elazığ ve Malatya illerinde gerçekleşmektedir. *F. columnare*'nin neden olduğu kolumnaris hastalığı, yetiştiriciliğin ilk basamağı olan kuluçkahanelerde ve gökkuşığı alabalıklarında önemli ekonomik kayıplara yol açmaktadır. Kolumnaris hastalığında mortalite, su sıcaklığı ile ilişkili olarak %10-100 arasında değişmekte ve düşük su kalitesi, stres gibi durumlarda da enfeksiyonun şiddeti artmaktadır. Salmonid balıklarda salgınlar, genellikle su sıcaklığının 12°C'nin üzerine çıktığı dönemlerde görülmektedir. Kolumnaris Hastalığına neden olan *F. columnare*'nin, Keban ve Karakaya (10. Bölge) Baraj Göllerinde bulunan işletmelerdeki varlığı, moleküler olarak PCR ile araştırılacak ve bunun sonucunda bu bakterilerin işletmelerdeki yaygınlığının belirlenmesi amaçlanmaktadır.

Materyal ve Metot: Yıl boyu üretim yapan işletmelerden 12 ay (Karakaya (10. Bölge) Baraj Gölü 6 işletme), sezon boyu üretim yapan işletmelerden (Keban Baraj Gölü 7 işletme) 6 ile 8 ay arasında örnek alımı yapıldı. *F. columnare*'nin izolasyonu için 0.2-5 gram ağırlığındaki enfekte gökkuşığı alabalığı larva ve yavruları ile 5 gram ağırlığından büyük enfekte alabalıkların böbrek, karaciğer, dalak ve solungaçlarından TYES agara ekimler yapıldı 22 °C'de 2-3 gün inkübe edildi. İnkübasyon sonunda üreyen kolonilere Gram boyama, sitokrom oksidaz, katalaz testi, asılı damla ile hareket muayenesi, jelatin hidrolizi, oksidasyon fermentasyon testi (O/F), kongo red absorpsiyonu, flexirubin pigmentin varlığı, %0,5, %1 NaCl ve 23 ve 30°C'lerde büyüme özellikleri yönünden konvansiyonel mikrobiyolojik testler yapıldı. İzolatların DNA'ları ticari bir kit ile kit prosedürüne göre ekstraksiyon işlemi gerçekleştirildi. *Flavobacterium columnare*'nin PCR ile identifikasyonu için Forward Primer (FCISRFL): 5'-TGC GGC TGG ATC ACC TCC TTT CTA GAG ACA-3' ve Reverse Primer (FCISRR1): 5'-TAA TYR CTA AAG ATG TTC TTT CTA CTT GTT TG-3' primer seti kullanıldı. PCR için oluşturulan karışım 95°C'de 15 dk ön denatürasyonu takiben 95°C'de 30 sn denatürasyon, 55°C'de 45 sn primer bağlanma, 72°C'de 60 sn uzama olmak üzere 30 siklus ve 72°C'de 10 dk final uzama koşullarında amplifikasyon işlemine tabi tutuldu. PCR ürünleri ve DNA marker, etidium bromid (2µg/ml) içeren % 1 agaroz jel elektroforezi (100 V'da 30 dakika) sonrasında UV transilluminatör ile görüntülendi. Bu işlemler sonucunda oluşan 550 bp uzunluğundaki bant pozitif olarak değerlendirildi.

Bulgular/Sonuç: Fleksirubin pigment ve kongo kırmızısı testi pozitif olan Gram negatif bakterilere PCR yapılmış ve elektroforez sonucunda 550 baz pair bant oluşturan bakteriler *F. columnare* olarak identifiye edildi. 15 adet *F. columnare* identitiye edildi. İdentifiye edilen *F. columnare*'nin hepsi sağlıklı balıklardan izole edildi. Sekiz adet izolat solungaçtan, beş adet izolat böbrekten, birer adet izolat ise böbrek ve dalaktan izole edildi. *Flavobacterium columnare*'nin kültürünün zor olması ve teşhiste kullanılan biyokimyasal testlerin bakterinin inkübasyon süresine göre uzun süre alması nedeniyle her bakterinin identifikasyonunda moleküler yöntemlerin tercih edilmesinin daha yararlı olacağı düşünülmektedir. Özellikle hastalığın izlenmesi ve teşhisinde PCR metodunun tercih edilmesinin daha güvenilir olduğu düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: *Flavobacterium columnare*, Kolumnaris hastalığı, Keban Baraj Gölü, Karakaya (10. Bölge) Baraj Gölü, PCR

Yemlerde Kullanılan Mikrobiyal 6-Fitaz ve Ksilanazın Gökkuşığı Alabalığında Büyüme Performansına, Et Kalitesine, Yem Kullanımına, Bağırsak Morfometrik Özelliklerine ve Gen Ekspresyonuna Etkileri

Mustafa YILDIZ^{1*}, Victor E. KAIZA², Vahap ELDEM³, Ömer METİN¹, Samuel OFORİ-MENSAH², Süheyla KARATAŞ⁴, Emre TURGAY⁴, Remziye Eda YARDIMCI⁴, Terje Marken STEINUM⁵

¹İstanbul Üniversitesi, Su Bilimleri Fakültesi, Su Ürünleri Yetiştiriciliği ve Hastalıkları Bölümü, Su Ürünleri Yetiştiriciliği Anabilim Dalı

²İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Yetiştiriciliği ve Hastalıkları Anabilim Dalı

³İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Zooloji Ana Bilim Dalı

⁴İstanbul Üniversitesi, Su Bilimleri Fakültesi, Su Ürünleri Yetiştiriciliği ve Hastalıkları Bölümü Su Ürünleri Hastalıkları Anabilim Dalı

⁵İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, Moleküler Biyoloji Ve Genetik Ana Bilim Dalı

*Sorumlu yazar: mstar@istanbul.edu.tr

Amaç: Bu sunumda, bir proje kapsamında yürütülen üç araştırma birlikte değerlendirilmiş ve özet, her bir çalışma için ayrı ayrı amaç, yöntem ve bulgular başlıklarıyla sunulmuştur. Birinci çalışmada, genetik olarak modifiye edilmiş *Komagataella phaffii* kaynaklı 6-fitazın juvenil gökkuşığı alabalıklarında büyüme, yemden yararlanma, et kalitesi, bağırsak histolojisi ve gen ekspresyonuna etkileri incelenmiştir. İkinci çalışmada, bitkisel protein ağırlıklı yemlere fitaz ve ksilanaz eklenmesinin aynı parametreler üzerindeki etkileri değerlendirilmiştir. Üçüncü çalışmada ise bakteriyel 6-fitazın alabalık bağırsak mikrobiyotası üzerindeki etkileri analiz edilmiştir.

Materyal ve Metot: Birinci çalışmada, altı farklı izo-nitrojenik (%48 protein) ve izo-lipidik (%16 yağ) yem formüle edilmiştir. Pozitif kontrol yemleri 400 g/kg (PK1) ve 170 g/kg balık unu + %1 monokalsiyum fosfat, MCP (PK2) içerirken, negatif kontrol (NK) 170 g/kg balık unu içermektedir. Diğer üç yem, aynı balık unu oranıyla 750, 1500 ve 3000 OTU/kg fitaz içerecek şekilde hazırlanmıştır. İkinci çalışmada, PK1 (%40 balık unu), PK2 (%60 bitkisel protein + %1 MCP), NK (%60 bitkisel protein) ve üç enzimli grup (sırasıyla 6000 EPU ksilanaz, 1500 OTU fitaz + 6000 EPU ksilanaz ve 3000 OTU fitaz + 6000 EPU ksilanaz) kullanılmıştır. Üçüncü çalışmada ise önceki deneylerde kullanılan balıklardan alınan bağırsak örnekleriyle 16S rRNA temelli mikrobiyota analizi yapılmıştır. Tüm deneyler 90 gün süresince, üç tekerrürlü ve her tankta 50 balıkla yürütülmüş; büyüme, histoloji, gen ekspresyonu ve ekonomik veriler değerlendirilmiştir.

Bulgular/Sonuç: Birinci çalışmada, Fitaz takviyesi, gökkuşığı alabalıklarında büyüme performansını artırmış, yemden yararlanmayı ve kemik mineralizasyonunu iyileştirmiştir. Ayrıca, yağ sentezi ve mukus üretimiyle ilişkili genlerin ekspresyonunu baskılayarak, besin alımıyla ilgili genlerin aktivitesini artırmış ve bağırsak sağlığını olumlu etkilemiştir. Ek olarak, yem maliyeti ve ekonomik verimlilik de artmıştır. İkinci çalışmada, fitaz ve/veya ksilanaz ilavesi, gökkuşığı alabalıklarında büyümeyi artırmış, yem değerlendirme oranını iyileştirmiş, kemik ve bağırsak sağlığını desteklemiş ve yem maliyetini düşürerek ekonomik verimliliği artırmıştır. Ayrıca, bu enzimler besin alımı ve lipid metabolizmasından sorumlu genlerin ekspresyonunu da olumlu yönde etkilemiştir. Üçüncü çalışmada ise kontrol yemi, laktik asit bakterileri (özellikle *Lactococcus* ve *Leuconostoc*) baskın bağırsak mikrobiyotası oluştururken, fitaz ilavesi bu yapıyı *Mycoplasma* baskın bakteriyomlara dönüştürmüştür. Laktik asit bakteri toplulukları besin sindirimiyle ilişkili genlerde zenginken, *Mycoplasma* topluluklarında enerji üretimiyle ilişkili genler öne çıkmıştır. Fitaz yararlı mikrobiyota gelişimini desteklemiştir.

Anahtar kelimeler: Gökkuşığı alabalığı, Yemler, Enzim, Büyüme, Gen ekspresyonu, Mikrobiyota

Gökkuşığı Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) Anaçlarında Açlık Döngüsü ve Yeniden Beslemenin Gamet Kalitesi ve Dölleme Üzerine Etkisi

Nijat NAZARLI¹, Güneş YAMANER^{1,*}, Özgür ÇANAK²

¹İstanbul Üniversitesi Su Bilimleri Fakültesi Su Ürünleri Yetiştiriciliği Ana Bilim Dalı

²İstanbul Üniversitesi Su Bilimleri Fakültesi Su Ürünleri Hastalıkları Ana Bilim Dalı

*Sorumlu yazar: gyamaner@istanbul.edu.tr

Amaç: Bu çalışmada Gökkuşığı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) anaçlarında, üreme döneminden önce, balıkların kısa sürelerle aç bırakılması ve sonrasında normal düzende beslenmesinin, alınan gametlerde kalite parametrelerinde ve dölleme üzerinde bir etkisinin olup olmadığı araştırılmıştır.

Materyal ve Metot: Birbirine benzer ağırlık ve boyda seçilen dişi ve erkek balıklar, her bir tankta 20 adet olmak üzere toplam altı tanka yerleştirilmişlerdir. Kontrol grubu balıkları her gün düzenli olarak beslenmişken, bir hafta aralıklı beslenen grubunu oluşturan dişi ve erkek bireyler, bir hafta düzenli beslenmiş bir hafta açlık periyoduna sokulmuş ve açlık periyodundan sonra yine bir hafta düzenli beslenmişlerdir. Bu grup için deneme sonuna kadar bu besleme düzeni uygulanmıştır. İki hafta aralıklı beslenen gruptaki balıklar ise iki hafta düzenli beslendikten sonra iki hafta açlık periyoduna sokulmuş ve sonrasında iki hafta süre ile düzenli beslenmişlerdir. Bu grup içinde deneme sonuna kadar bu besleme düzeni uygulanmıştır. 6 ay sürdürülen besleme çalışmasının ardından, balıklarda ağırlık artışı, yemden yararlanma oranı ve her bir deneme grubundaki dişi balıklardan alınan yumurtalarda toplam fekontide (yumurta adet/birey), nispi fekontide (yumurta adet/kg) ve yumurta çapları (mm) ölçülmüştür. Erkek balıklarda ise ağırlık artışına ve yemden yararlanma oranına ilaveten, sperm miktarı (ml), spermatozoa yoğunluğu (10^9 hücre/ml), toplam motilite (%) ve motilite süresi (sn) ve toplam VCL (μ m/sn) incelenmiştir.

Bulgular/Sonuç: Deneme süresince elde edilen en yüksek canlı ağırlık artışı dişi bireylerde kontrol grubunda (2763 g); erkek bireylerde de kontrol grubunda (1173 g) görülmüştür. Tüm gruplar için yemden değerlendirme oranları normal olarak bulunmuştur (%0,9-1,3). En düşük nispi fekontide kontrol grubuna ait dişilerde (935 ± 62 yumurta/kg); en yüksek ise bir hafta aralıklı beslenen dişi bireylerde (1317 ± 241 yumurta/kg) bulunmuştur. Nispi fekontide aralıklı beslemeye alınan gruplarda kontrol grubuna nazaran daha yüksek ve istatistiksel olarak farklı bulunmuştur ($p < 0,05$). Total fekontide değerlerinde ise üç grup arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir ($p > 0,05$). Yumurta çapı en yüksek kontrol grubunda ($3,5 \pm 0,16$ mm) en düşük ise bir hafta aralıklı beslenen grupta ($3,36 \pm 0,2$ mm) tespit edilmiştir. Spermatolojik özelliklerde ise sperm miktarı dışında tüm parametreler gruplar arasında benzerlik göstermiş; sperm miktarı ise en yüksek bir hafta aralıklı beslenen grupta ($46,9 \pm 20$ ml) bulunmuştur. Dölleme sonuçlarına bakıldığında ise erkek bireylerin baz alındığı dölleme çalışmasında kontrol dişi ile yapılan dölleme sonuçları deneme grubu erkek bireyleri için benzerlik göstermiş; dişilerin baz alındığı dölleme çalışmasında ise en yüksek dölleme oranı kontrol dişi ve kontrol erkek kullanılarak yapılan döllemede görülmüştür. Bu çalışmanın sonucunda üreme sezonundan 6 ay önce yapılan besleme rejimindeki bu değişikliğin, bu çalışmada uygulanan süreden daha öncesinde başlatılması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Gökkuşığı alabalığı, Beslenme döngüsü, Aralıklı besleme

Teşekkür: Bu çalışma, İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yürütücü Sekreterliğinin FYL-2022-38913 numaralı projesi ile desteklenmiştir.

Farklı Balık Unları ile Hazırlanan Yemlerle Beslenen Gökkuşığı Alabalıklarının (*Oncorhynchus mykiss*) Büyüme Performansları, Ekonomik Dönüşüm oranları ve Et Kalite Değerlerinin Karşılaştırılması

Adem Barış YILMAZ¹, Enes KAN¹, Dilara KAYA ÖZTÜRK^{1*}

¹Sinop Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Akliman, Sinop

*Sorumlu yazar:dilara.kaya55@gmail.com

Amaç: Çalışmanın amacı, *Oncorhynchus mykiss* yemlerinde farklı hayvansal protein kaynaklarının [hamsi (H), çaça (Ç) ve büyük gökkuşığı alabalığı yan ürünleri (S) unları] kullanılmasının büyüme performansı, ekonomik dönüşüm oranları ve bazı et kalite parametreleri üzerine etkilerini değerlendirmektir.

Materyal ve Metot: Çalışma Sinop Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Araştırma ve Uygulama Merkezi'nde 20 Şubat-25 Nisan 2024 tarihleri arasında yürütülmüştür. Balıklar ticari bir balık çiftliğinden alınmış 10 gün ticari yemle (%50HP ve %16HY) beslenerek adaptasyonu sağlanmıştır. Başlangıç ağırlıkları ortalama $55,05 \pm 0,58$ g olan balıklar 20'şer adet ve üç tekerrürlü olacak şekilde 300 l'lik dairesel akışlı tanklara rastgele dağıtılmıştır. Balık beslenmesinde hamsi (H), çaça (Ç) ve büyük gökkuşığı alabalığı yan ürünleri (S) unları ile hazırlanan izonitrojen (%50) ve izolipidik (%20) yemler ile bir adet ticari yem (K) kullanılmıştır. Balıklar beslenme çalışması boyunca 60 gün boyunca günde iki kez beslenmiştir. Su parametreleri multiparametre cihazı (YSI Professional Plus) ile ölçülmüş, ortalama su sıcaklığı $16,98 \pm 0,02^{\circ}\text{C}$, ortalama çözünmüş oksijen $13,05 \pm 0,01$ ppm ve ortalama pH $6,74 \pm 0,05$ olarak belirlenmiştir. Çalışmada balıkların büyüme performansları, et verimi, biyokimyasal ve yağ asitleri kompozisyonları ile balık eti renkleri karşılaştırılmıştır. İstatistiksel analizleri IBM SPSS 21 istatistik paket programında yapılmış, değerler arasındaki fark ANOVA ($p < 0,05$), ortaya çıkan farklar Tukey çoklu karşılaştırma testi ile belirlenmiştir.

Bulgular/Sonuç: Çalışma sonunda en yüksek ağırlık artışı Ç grubunda ($169,71 \pm 5,58$ g), en düşük ise S grubunda ($160,23 \pm 4,76$ g) gerçekleşmiştir ($p < 0,05$). Yem dönüşüm oranı en yüksek S grubunda, en düşük H grubunda belirlenmiş olup, istatistiki fark anlamlı bulunmuştur ($p < 0,05$). Ekonomik dönüşüm oranı ise, en yüksek K grubunda ve en düşük Ç grubunda belirlenmiştir. Ç grubu filetoları tüm gruplar arasında en yüksek ham protein oranına sahipken ($20,30 \pm 0,02$), S grubu filetolarının en yüksek ham yağ ($10,17 \pm 0,02$) ve ham kül ($2,87 \pm 0,21$) oranlarına sahip olduğu belirlenmiştir. ($p < 0,05$). Çalışma sonunda yemlerde farklı hayvansal hammaddelerin kullanılmasının filetoların C16:0, C18:0, C18:1n-9c, C18:2n-6t, C18:2n-6c, C20:5n-3, C22:6n-3 ve SFA, MUFA ve PUFA değerlerini etkilediği görülmüştür. Ayrıca büyük gökkuşığı alabalığı yan ürünleri ile hazırlanan diyetlerle beslenen gökkuşığı alabalığı filetolarının özellikle L* ve a* değerlerini artırdığı görülmüştür. Çalışmanın sonunda balıklarda büyüme performansı ve yem dönüşüm oranı ile bazı et kalitelerinin kullanılan diyetlerden etkilendiği görülmüştür. Sonuç olarak, bu çalışmanın özellikle Karadeniz'de üretilen büyük gökkuşığı alabalıklarının (Türk somonu) işlenmesinden kalan yan ürünlerin un haline getirilerek balık yemi olarak kullanılmasıyla sürdürülebilir, ekonomik ve çevreci su ürünleri yetiştiriciliğine katkı sağladığı düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: *Oncorhynchus mykiss*, Hamsi unu, Çaça unu, Büyük gökkuşığı alabalığı yan ürünleri unu, Ekonomik dönüşüm oranı

Teşekkür: Bu çalışma 2023-2024 yılları arasında Sinop Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Bitirme Ödevi dersi kapsamında hazırlanmıştır. Çalışmaya sponsor olan, Kocapınar Alabalık Yavru ve Yumurta Üretim Tesisi, Kardez Su Ürünleri San. Tic., Sadıklar Su Ürünleri Tic. ve Denizana Balıkçılık firmalarına teşekkür ederiz.

Gökkuşığı Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) Yemlerine İlave Edilen Adaçayı (*Salvia spp.*), Kekik (*Origanum vulgare*) ve Sarımsağın (*Allium sativum*), Büyüme ve Antioksidan Enzim Aktiviteleri Üzerine Etkisi

Önder Toprak ERGÜL¹, İbrahim DİLER^{2*}

¹Toprak Su Ürünleri Ltd.Şti, Aksu-İSPARTA

²Bursa Teknik Üniversitesi, MDBF Biyomühendislik Bölümü, Mimar Sinan Yerleşkesi, Yıldırım-Bursa

*Sorumlu yazar: ibrahim.diler@btu.edu.tr

Amaç: Su ürünleri üretiminde mikrobiyal hastalıklar nedeniyle ekonomik kayıplar ortaya çıkmakta ve tedavi amacıyla kullanılan antibiyotikler istenmeyen yan etkilere neden olmaktadır. Tıbbi bitki türleri, antibiyotiklere alternatif olarak patojen bakterilere karşı doğal antibakteriyel ürünler şeklinde kullanılabilir.

Yapılan araştırmalarda tıbbi bitki ekstraktları ve uçucu yağların bazı bakteri ve mantar türleri üzerine antimikrobiyal özellikleri ortaya konmuştur. Çalışmanın amacı, antibiyotik kullanımına alternatif olabilecek sarımsak, kekik ve adaçayının toz ve yağ formlarının antioksidan enzim aktivitesine ve büyüme değerlerine etkilerini ortaya çıkarmaktır.

Materyal ve Metot: Çalışma, Isparta-Aksu’da faaliyet gösteren özel bir alabalık işletmesinde 10 °C sıcaklıktaki kaynak suyu ile yapılmıştır. Suyun sıcaklığı pH’sı ve çözünmüş oksijen değerleri alabalık yetiştiriciliği için uygun standartlardadır. Denemede ortalama ağırlıkları 20 gr olan balıklar kullanılmış olup, deneme 7 grup ve 3 paralelli olarak her gruba (70x3) 210 alabalık yavrusu stoklanarak yürütülmüştür. Denemede ticari alabalık yemi kullanılan kontrol grubu ile; kekik, bu yemlere ada çayı ve sarımsağın toz (yemde %0,05, gr. olarak) ve yağ formları (yemde %0,01, lt. olarak) oranında ilavesi ile 7 gruptan oluşturulmuştur. Deneme 90 gün sürmüş olup, deneme sonunda büyüme parametreleri ve bazı antioksidan enzim aktiviteleri (süperoksitdismutaz (SOD), katalaz (CAT) ve malondialdehid (MDA) ölçülmüştür.

Bulgular/Sonuç: Çalışma sonunda gruplara göre canlı ağırlık artışı, spesifik büyüme oranı, yem değerlendirme/dönüşüm oranı en yüksek sarımsak yağı ve tozu ilave edilen gruplarda görülmüş, bunu kekik toz ve yağ grubu izlemiş, en düşük ise kontrol grubunda elde edilmiştir. Yaşama oranı ise sırasıyla en iyi adaçayı tozu, sarımsak yağı ve kekik tozu grubunda ve en düşük ise kontrol grubunda gerçekleşmiştir . Antioksidan enzim aktiviteleri açısından, CAD enzim düzeylerinde kekik tozu ve kekik yağı ilave edilen gruplar, diğer gruplara göre istatistiksel olarak önemli derecede farklı bulunmuştur ($p<0,05$). SOD enzimi bakımından ise adaçayı toz ve yağ formları arasında anlamlı fark saptanmıştır ($p<0,05$). Diğer gruplar arasında ise fark istatistiksel olarak önemsiz çıkmıştır ($p>0,05$). MDA düzeyleri açısından gruplar arasında anlamlı bir fark belirlenmemiştir ($p>0,05$).Sonuç olarak alabalık juvenil bireylere ilave edilen tıbbi ve aromatik bitkilerden ada çayı, kekik ve sarımsağın toz ve yağ formlarının; büyüme, yaşama oranı ve antioksidan enzim aktivitelerine olumlu yönde katkıları bulunduğu çalışma sonunda elde edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Gökkuşığı alabalığı, Büyüme, Yemden yararlanma, Antioksidan enzim aktiviteleri

Döllenmemiş Gökkuşığı Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) Yumurtalarının Yapay Muhafaza Ortamları İçerisinde Kısa Süreli Muhafazası

İlker Zeki KURTOĞLU^{1,*}, Murat KARAARSLAN¹

¹Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Su ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik ABD

*Sorumlu yazar: ilker.kurtoglu@erdogan.edu.tr

Bu çalışmada henüz sağılan gökkuşığı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) ham yumurtaların dölleninceye kadar soğutucuda (+4°C) muhafazasının kuluçkahane performansına etkileri araştırılmıştır. Sağım sırasında alınan ovaryum sıvısı analiz edilmiş, yoğunluğuna özdeş 3 farklı yapay muhafaza solüsyonu (YM) tasarlanmıştır. YM solüsyonlarında elektrolit dengesinin sağlanabilmesi amacıyla KCl, NaCl, CaCl₂, MgCl₂ ve NaHCO₃ farklı oranlarda kullanılmıştır. Damızlık stoktan rastgele örneklenen 4 yaşlı balıklardan 51,2±0,812 cm boyunda ve 1945,2±178,969 gr ağırlığında 5 adet anaç balıktan alınan yumurta çapları 5,03-5,13 arasında değişim göstermiştir (5,1±0,05). Yumurta gruplarından eşit miktarda alınan yumurtalarla hazırlanan yumurta havuzundan, grup başına 150'şer yumurta olacak şekilde, üç Kontrol (K) grubu, 3 adet 1 nolu Yapay Muhafaza (YM1) grubu, 3 adet YM2 ve 3 adet YM3 grubu oluşturulmuştur. Örnek grupları buzdolabı şartlarında (+4°C) üç farklı sürede muhafaza edilmiştir. Deneme gruplarında dölleme işlemi 38,9±4,510 cm boyunda, 798,4±305,107 gr erkek balıklardan alınan sperm sıvısından eşit miktarda karıştırılan sperm havuzu ile dölleme gerçekleştirilmiştir.

Çalışma sonunda yapılan değerlendirmelerde, açılmaya kadar en iyi yaşama oranı henüz döllenmiş yumurtaların döllendiği K grubunda %88 yaşama oranı elde edilmiştir. Saklama süresine göre 4 saatlik muhafaza sonrası gruplarda %62-64 yaşama oranıyla S1 ve S2 solüsyonları, 24 saatlik muhafaza sonrası gruplarda %56 yaşama oranıyla S1 grubu ve 48 saatlik muhafaza sonrasında ise %46 yaşama oranıyla S3 grubu olmuştur. Bu sonuçlara göre; çeşitli nedenlerle henüz sağılmış yumurta gruplarının uzak mesafelere nakli gerektiğinde 24 saatlik mesafeye kadar +4°C ortam sıcaklığında S1 solüsyonu, 48 saatlik mesafeye S3 solüsyonu ilavesiyle ham yumurta nakli gerçekleştirilip, taze sperm sıvılarıyla dölleme sonrasında %46-64 aralığında açılma başarısı elde edilebileceği kanaatine varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Oncorhynchus mykiss*, Kısa süreli muhafaza, Yapay muhafaza ortamı.

Su Ürünleri Yetiştiriciliğinde Sürdürülebilirlik İletişimi: Firma Temsilcileri Perspektifinden Nitel Bir Araştırma

Gülşah AKTO^{1*}, Sibel KÖPRÜCÜ²

Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İletişim Bilimleri Anabilim Dalı
Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Hastalıklar Anabilim Dalı

*Sorumlu yazar: gakt@firat.edu.tr

Amaç: Literatürde sürdürülebilirlik ve su ürünleri yetiştiriciliği üzerine çeşitli çalışmalar yer almakla birlikte, iletişim boyutu sektör temsilcilerinin perspektifinden yeterince ele alınmamaktadır. Bu araştırma, su ürünleri yetiştiriciliği alanında faaliyet gösteren firma temsilcilerinin sürdürülebilirlik iletişimi konusundaki algılarını, uygulamalarını ve benimsedikleri iletişim stratejilerini nitel bir yaklaşımla incelemeyi amaçlamaktadır. Kurumsal, toplumsal ve çevresel paydaşlarla etkileşimlerine dair görüşler analiz edilerek, iletişim pratiklerinin sürdürülebilirliği katkısı ve engelleyici yönleri ortaya konulacaktır.

Materyal ve Metot: Araştırma, nitel yöntemle yürütülmüş olup, veri toplama sürecinde yarı yapılandırılmış görüşmeler uygulanmıştır. Araştırmada, amaçlı örnekleme kapsamında ölçüt örnekleme yöntemi kullanılarak katılımcılar belirlenmiştir. Bu doğrultuda, Elazığ ilinde su ürünleri yetiştiriciliği alanında faaliyet gösteren ve belirli kriterleri karşılayan on firma temsilcisiyle görüşmeler gerçekleştirilmiştir.

Bulgular/Sonuç: Araştırmanın bulguları, sektördeki firma temsilcilerinin sürdürülebilirlik kavramını yalnızca çevresel bir zorunluluk olarak görmediğini, aynı zamanda ekonomik gelişim ve sosyal sorumluluk ile bütünlük bir değer olarak benimsediğini ortaya koymaktadır. Bu yaklaşımın, sadece ekonomik kazançlara değil, aynı zamanda çevresel ve sosyal faydalara da odaklandığı anlaşılmaktadır. Görüşülen temsilciler, sürdürülebilirlik iletişiminin en temel amacının, tüketici nezdinde güven ve itibar inşa etmek olduğunu ifade etmektedir. Bu doğrultuda firmalar, uygulamalarını etkili iletişim stratejileriyle desteklemekte; özellikle sosyal medyayı üretim süreçlerine dair video ve görsel içerikler paylaşarak şeffaflığı artırma aracı olarak kullanmaktadır. İç iletişimde ise çalışanlara yönelik düzenli eğitimler ve oryantasyon programları ile sürdürülebilirlik kültürünü pekiştirmeye çalışılmaktadır. Ancak, firma temsilcileri bu süreçte çeşitli zorluklarla karşı karşıya kaldıklarını ifade etmektedir. En belirgin engeller arasında, sektör genelindeki nitelikli personel eksikliği ve sürdürülebilirlik uygulamalarının getirdiği yüksek maliyetler yer almaktadır. Ayrıca, kamuoyunda mevcut olan önyargılar ve bilgi kirliliği, sektörün mesajlarını tüketicilere ulaştırmasını zorlaştırmaktadır. Firma temsilcileri, bu sorunların aşılması için kamu kurumlarının rolünün denetimden öteye geçerek teşvikler, eğitimler ve sektör içi işbirliklerini desteklemesi gerektiğini vurgulamaktadır. Sonuç olarak, bu çalışma su ürünleri yetiştiriciliği sektöründe sürdürülebilirlik iletişiminin mevcut durumunu, kullanılan araçları ve karşılaşılan engelleri kapsamlı biçimde ortaya koymaktadır. Bulgular, sektörün firma temsilcileri nezdinde çevresel, sosyal ve ekonomik boyutlarda sürdürülebilirliği bütüncül bir yaklaşım olarak benimsediğini, ancak bu hedeflere ulaşmada çeşitli yapısal engellerle mücadele ettiğini göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Sürdürülebilirlik, Sürdürülebilirlik iletişimi, Su ürünleri yetiştiriciliği, Firma temsilcileri

Teşekkür: Araştırmamıza katkı sunarak görüşmeler yoluyla değerli bilgiler paylaşan su ürünleri yetiştiriciliği sektöründe faaliyet gösteren firma temsilcilerine teşekkür ederiz.

Şabut Balığının (*Arabibarbus grypus*, Heckel 1843) Kültüre Alınabilirliğinin Araştırılması

İlbey DOĞAN^{1*}, Ozan BURUÇ¹, Kenan KÖPRÜCÜ²

Elazığ Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü¹
Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi²

*Sorumlu yazar: ilbey.dogan@tarimorman.gov.tr

Amaç: Bu çalışma ile şabut balığının kültüre alınabilirliği araştırılarak kontrollü ortamlara adaptasyonu, yaşama, büyüme, yemden yararlanma oranı, kondisyon faktörü, inkübe koşulları, yumurta verimi, elde edilecek yavruların yaşama ve büyüme oranlarının saptanması ve tam kontrollü üretimin gerçekleştirilmesi planlanmıştır.

Materyal ve Metot: Projede materyal olarak kullanılan şabut (*Arabibarbus grypus*) balığı Keban Baraj Gölünde avcılık yolu ile temin edilmektedir. Uygulama yeri olarak Elazığ Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne ait AR-GE tesisi kullanılmaktadır.

- Anaç balık stoku oluşturulması
- Balıklardan yarı kontrollü yumurta alımı
- Balıklardan tam kontrollü yumurta alımı
- Yumurtlamanın teşviki ve hormon uygulama.
 - Üremenin uyarılması
 - Hormonun enjeksiyona hazır hale getirilmesi ve uygulanması
- Sağım
- Larvanın beslemesi
- Larvanın yaşama oranının (%) belirlenmesi
- Morfometrik ölçümler
- Su özellikleri (sıcaklık, çözünmüş O₂ ve pH)

Bulgular/Sonuç: Yerinde sağım yöntemiyle anaç balıklardan yumurta alınmıştır. Yumurtalar zuger şişelerinde 24 °C su sıcaklığında 90. saatte yumurtalar açılmaya başlamış, 110 saatte tamamı yumurtadan çıkmıştır. Yumurtadan çıkış oranının %95 olduğu hesaplanmıştır. Çıkan larvaların 1 ay sonunda hayatta kalma oranlarının %94,6 olduğu tespit edilmiştir. 12.000 adet F1 birey anaç adayı olarak fiberglas tank, toprak havuz ve beton havuzda karşılaştırılmalı olarak büyötmeye alınmıştır.

Anahtar kelimeler: *Arabibarbus grypus*, Şabut, Şabut balığının kültüre alınabilirliği.

Teşekkür: Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Elazığ Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi ve emeği geçen herkese teşekkür ederim.

Su Ürünlerinde Probiyotik ve Postbiyotik Uygulamalarının Endüstride Kullanılabilirliği

Dilek KAHRAMAN YILMAZ^{1*}

¹Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Fakültesi,
Su Ürünleri Temel Bilimleri, Deniz Biyolojisi

*Sorumlu yazar: dilek.kahramanyilmaz@comu.edu.tr

Amaç: Bu çalışmanın amacı, probiyotik ve postbiyotiklerin su ürünleri işleme teknolojisinde sürdürülebilir gıda güvenliği yönünden taşıdığı potansiyeli değerlendirmektir. Özellikle bu katkıların raf ömrü uzatma, patojen kontrolü, duyu kaliteyi koruma ve tüketici sağlığını destekleyici etkileri araştırılmıştır. Çalışma kapsamında işlenmiş su ürünlerinde kullanımına dair bilimsel çalışmalar incelenmiş ve güncel yaklaşımlar değerlendirilmiştir.

Materyal ve Metot: Bu çalışma bir derleme çalışması olup, 2010–2024 yılları arasında yayımlanmış ulusal ve uluslararası literatür taranmıştır. Başta PubMed, Scopus ve Web of Science olmak üzere güvenilir veri tabanlarında “probiotic”, “postbiotic”, “fish products”, “biopreservation”, “functional” “seafood” gibi anahtar kelimeler kullanılarak ilgili yayınlar değerlendirilmiştir. Probiyotik ve postbiyotiklerin antimikrobiyal etkileri, ürün kalitesi üzerine katkıları ve teknolojik uygulanabilirlikleri karşılaştırmalı olarak incelenmiştir.

Bulgular/Sonuç: Literatür taramasında elde edilen bulgular, probiyotik ve postbiyotiklerin su ürünleri endüstrisinde koruyucu olarak kullanılabileceğini ve ürünlerin raf ömrünü uzattığını göstermektedir. Postbiyotiklerin özellikle ısıya dayanıklı olması, onları pişmiş ve ısıl işlem görmüş ürünler için avantajlı hale getirmiştir. Ayrıca bu bileşenlerin histamin üretimini azaltma, lipid oksidasyonunu yavaşlatma, ve duyu kaliteyi koruma gibi olumlu etkiler sağladığı belirlenmiştir. Sonuç olarak, probiyotik ve özellikle postbiyotik uygulamaları, su ürünleri sektöründe hem gıda güvenliği hem de sürdürülebilir gıda açısından umut verici çözümler sunmaktadır. Isıl işleme dayanıklılıkları, mikrobiyal kontrole katkıları ve fonksiyonel etki göstermeleri sebebiyle postbiyotiklerin geleneksel koruyuculara alternatif olma potansiyeli öne çıkmaktadır. Bu kapsamda, gıda endüstrisinde doğal, sürdürülebilir ve fonksiyonel içeriklere yönelim ile bu bileşenlerin gıdalardaki rolünün daha da artacağı kanaati oluşmaktadır.

Anahtar kelimeler: Probiyotik, Postbiyotik, Su ürünleri, Fonksiyonel gıda, Gıda güvenliği

Su Ürünlerinde Mikroplastik Kirliliğinin İnsan Sağlığına Etkileri: Halk Sağlığı Bakış Açısıyla

Nur Özlem KILINÇ^{1*}

¹Fırat Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, Halk Sağlığı Anabilim Dalı

*Sorumlu yazar: nurozlemkilinc@gmail.com

Amaç: Balıklar, yüksek orandaki temel protein ve doymamış yağ asitleri içeriği nedeniyle küresel nüfus için önemli bir besin kaynağıdır. Ancak deniz ürünleri, potansiyel olarak toksik elementler (PTE'ler) ve mikroplastik (MP) kirliliği aracılığıyla insan sağlığı üzerinde risk oluşturabilmektedir. Bu çalışmanın amacı, deniz ürünlerindeki mikroplastik kirliliğinin insan sağlığına etkilerini halk sağlığı perspektifiyle ve incelemektir.

Materyal ve Metot: Çalışma, Ulusal /uluslararası raporların ve ulusal doküman analizi ve geçmiş yayınlanan kaynaklar baz alınarak dokümanların elektronik veri tabanlarından ve basılı kaynaklarından taranması sonucunda elde edilmiştir. Bu çalışma, literatür incelemesine dayanan derleme çalışmasıdır. Bu çalışmada; mikroplastiklerin balık ve deniz ürünlerinde dağılımı, bu mikroplastiklerin insanlara deniz ürünleriyle geçişleri ve potansiyel halk sağlığı riskleri değerlendirilmiştir.

Bulgular/Sonuç: İnsan kaynaklı plastik kullanımının artması, mikroplastiklerin su ortamına geçmesine ve ekosistemlerde birikmesine neden olmaktadır. Bu parçacıklar, balık ve deniz ürünlerinin dokularında yoğun olarak birikmekte ve besin zinciri aracılığıyla insanlar tarafından ağız yoluyla alınmaktadır. Deniz ürünlerinin çoğunda mikroplastik varlığı saptanmış olup, bu mikroplastiklerin insana geçerek doğrudan insan sağlığını olumsuz şekilde etkilediği görülmektedir.

Mikroplastiklerin toksik etkileri boyut, şekil ve kimyasal bileşimlerine bağlıdır; başta sindirim sistemi, karaciğer ve solunum yolları olmak üzere çeşitli organ sistemlerinde inflamatuvar yanıt, hücre apoptozu ve metabolik bozukluklara yol açabilmektedir. Çevresel faktörler, mikroplastik birikiminde kritik bir etken olup, etkili önlemler alınarak kirliliğin azaltılması ve toplum sağlığının korunması mümkündür.

Deniz ürünlerindeki mikroplastik kirliliği, halk sağlığı açısından ciddi riskler taşımaktadır. Mikroplastik kirliliğinin halk sağlığına etkilerinin azaltılmasında bireysel koruma yanı sıra çevresel önleme stratejileri de kritik önemdedir. Plastik kullanımının azaltılması, geri dönüşümün teşviki ve gıda güvenliği denetimlerinin güçlendirilmesi ile bu risklerin minimize edilmesi ve toplum sağlığının korunması sağlanmalıdır. Bu nedenle hem klinik hem de toplumsal düzeyde önleyici uygulamalara entegre edilmiş, mikroplastik farkındalığını içeren eğitim programlarının geliştirilmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Mikroplastik, Deniz ürünleri, Halk sağlığı, Besin güvenliği

Gökkuşığı Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) Anaçlarında Pasif Entegre Transponder (PIT) Markanın Kullanılabilirliği

Güneş YAMANER^{1,*}, Özgür ÇANAK², Menekşe Didem DEMİRCAN AKYASAN², Aygül EKİCİ¹, Deniz Devrim TOSUN¹, Muhammed BALTACI³, Jose Antonio AZPILCUETA VASQUEZ¹, Merve SAYAR¹, Saheed Oluwasola KOLAWOLE¹

¹İstanbul Üniversitesi Su Bilimleri Fakültesi, Su Ürünleri Yetiştiriciliği Ana Bilim Dalı

²İstanbul Üniversitesi Su Bilimleri Fakültesi, Su Ürünleri Hastalıkları Ana Bilim Dalı

³İstanbul Üniversitesi Su Bilimleri Fakültesi, Sapanca İç Su Ürünleri Üretimi Araştırma ve Uygulama Birimi

*Güneş Yamaner: gyamaner@istanbul.edu.tr

Amaç: Bu çalışmada Gökkuşığı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) anaçlarında PIT tipi markaların iki farklı vücut bölgesine uygulanması ile balıklarda markanın vücutta kalım süresi, markanın uygulandığı bölgede okunabilirliği, balıklarda uygulanan bölge farklılığına göre stres parametrelerinde bir farklılık olup olmadığı, balıkların büyüme performansları ve gamet kalitesi üzerinde uygulama bölgesinin bir farklılık yaratıp yaratmadığı incelenmiştir.

Materyal ve Metot: Her deneme grubunda 10 adet dişi, 10 adet erkek olmak üzere toplam 20 adet balık kullanılmıştır. Çalışmada iki adet kontrol grubu oluşturulmuştur. İlk kontrol grubu, çevresel şartların bir etkisinin olup olmadığını belirleyebilmek için kullanılmıştır (Kontrol grubu). İşlem Kontrol 1 grubuna, markalama işleminde kullanılan marka tabancası ile abdomen bölgesine işlem yapılmış ancak marka enjekte edilmemiştir. İşlem Kontrol 2 grubuna yine aynı şekilde marka tabancası ile dorsal yüzgecin hemen altına kas içine işlem yapılmış ancak marka kullanılmamıştır. Deneme 1 grubundaki balıklara Pelvik yüzgeç altı, karın boşluğuna marka tabancası ile deneme 2 grubuna ise dorsal bölgeye kas içi olarak marka tabancası ile marka yerleştirilmiştir.

Bulgular/Sonuç: Deneme sonunda balıklarda büyüme parametreleri tüm deneme grupları arasında benzerlik göstermiş ($p>0,05$), markalama işlemi balıklarda yem alımı kısıtlaması yaratmamıştır. Yaşam oranı bir deneme grubu hariç tüm deneme gruplarında %80 üzerinde olarak elde edilmiştir. Markalama işleminden sonra, işlem uygulanan balıklardaki stres parametreleri, kan analizi yapılan günlerde dalgalanma göstermesine rağmen, markalamadan sonraki 24. günden sonra normal değerlerinde seyretmiştir. Markalanan tüm balıklarda marka tutunma oranı %100 olarak hesaplanmış; deneme süresince ya da sağım işlemi sırasında marka kaybı görülmemiştir. Markalama işlemi gamet kalitesi üzerinde nötr bir etkiye sahip olmuş; sperm parametrelerinden motilite (%), motilite süresi (sn) ve sperm hücrelerine ait VCL ($\mu\text{m}/\text{sn}$) değerleri ve dişi bireylere ait Nispi ve Total fekondite (n/kg), Yumurta çapı (mm) değerleri deneme grupları arasında benzer ($p>0,05$) bulunmuştur. Deneme sonunda marka okuma süresi dişi bireylerde; erkek bireylerin marka okuma sürelerinden 1 sn kadar daha uzun olmuştur ($p<0,05$). Erkek bireylerde ise marka okuma süreleri deneme başında ve sonunda değişiklik göstermemiştir ($p>0,05$).

Anahtar kelimeler: Gökkuşığı alabalığı, PIT marka

Teşekkür: Bu çalışma, TÜBİTAK tarafından 223O091 proje numarası ile desteklenmiştir.

Su Ürünleri Yetiştiriciliğinde Dijital Dönüşüm: Tarım 4.0 Uygulamalarının Potansiyeli ve Geleceği

Ahmet GÜRLER^{1*}, Pelin BAĞLAN¹, Merve SARIİPEK², Doğukan KAYA³, Ercüment GENÇ⁴, Evrim KUMTEPE⁴

¹Ankara Ü., Fen Bilimleri Ens., Su Ürünleri Anabilim Dalı, 06110, Dışkapı, Ankara

²Sinop Ü., Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Yetiştiriciliği Böl., Aklıman Mevkii Abalı Köyü 57000, Sinop

³Tokat Gaziosmanpaşa Ü., Ziraat F. Zootehni Böl. Yemler ve Hayvan Bes. AD. 60240 Taşlıçiftlik, Tokat

⁴Ankara Ü., Su Ürünleri Müh. Böl., 06135, Subayevleri Kavşağı, Keçiören, Ankara
Anadolu Ü., Açıköğretim Fakültesi, Yunus Emre Kampüsü, 26470, Tepebaşı, Eskişehir

*Sorumlu yazar: e-mail: ahmtgurler@ankara.edu.tr

Amaç: Tarım 4.0, tarımsal üretimin dijital teknolojilerle entegre edilerek yeniden yapılandırılmasını hedefleyen bütüncül bir dönüşüm sürecidir. Bu yaklaşım, geleneksel üretim yöntemlerine kıyasla daha verimli, izlenebilir, sürdürülebilir ve akıllı üretim sistemlerinin gelişmesini mümkün kılmaktadır. Su ürünleri yetiştiriciliğinde Tarım 4.0 uygulamaları; üretim verimliliğini artırma, kaynak kullanımını optimize etme, çevresel etkileri azaltma, hastalıkların erken teşhisi ve yönetimi, hayvan refahının izlenmesi ve gıda güvenliğinin sağlanması açısından önemli fırsatlar sunmaktadır. Bu çerçevede, IoT tabanlı sensör sistemleri, yapay zekâ destekli analiz ve tahmin modelleri, görüntü işleme teknikleri, büyük veri analitiği, otonom sistemler ve blokzincir temelli izlenebilirlik uygulamaları gibi dijital çözümler, üretim süreçlerinde gerçek zamanlı izleme, otomasyon ve karar destek mekanizmalarının etkinliğini artırmaktadır. Bu çalışmanın amacı, Tarım 4.0 kapsamında geliştirilen dijital teknolojilerin su ürünleri yetiştiriciliği alanındaki uygulanabilirliğini çok boyutlu bir bakış açısıyla değerlendirmek; bu teknolojilerin sürdürülebilir üretim yönetimi, çevresel sorumluluk ve veri temelli karar destek sistemlerine olan katkılarını ortaya koymaktır.

Materyal ve Metot: Bu derlemede, Tarım 4.0 ve dijitalleşme üzerine güncel kaynaklar incelenmiştir. Dijitalleşme kapsamında; IoT tabanlı su kalitesi izleme, yapay zekâ ile yemleme optimizasyonu, görüntü işleme ile davranış analizi, su altı dronlarıyla stok izleme, blokzincir ile izlenebilirlik ve büyük veri analitiği ile performans tahmini gibi karar verme süreçlerinin iyileştirilmesine odaklanılmıştır. Ayrıca söz konusu teknolojilerin biyoyumak (BFT), kapalı devre (RAS) ve deniz kafes sistemlerine entegrasyonu da tartışılmıştır.

Bulgular/Sonuç: Tarım 4.0 teknolojileri, su ürünleri yetiştiriciliğinde girdi verimliliğini artırmakta, ürün kalitesini iyileştirmekte ve çevresel sürdürülebilirliği desteklemektedir. Özellikle IoT sensörleri ile çözünmüş oksijen, pH ve sıcaklık gibi parametrelerin anlık izlenmesi; yapay zekâ destekli yemleme, görüntü işleme ile stres takibi; otonom hasat robotları ve blokzincir ile şeffaf üretim izleme gibi uygulamalar öne çıkmaktadır. Ancak altyapı, yüksek yatırım maliyetleri, standartlar ve nitelikli insan kaynağı ihtiyacı gibi yapısal engeller bulunmaktadır. Dijital dönüşümün sürdürülebilirliği için kamu desteklerinin güçlendirilmesi, üreticilere yönelik eğitim programlarının oluşturulması ve üniversite-sanayi iş birliklerinin artırılması gerekmektedir.

Anahtar kelimeler: Tarım 4.0, dijital dönüşüm, sürdürülebilir tarım, IoT uygulamaları, su ürünleri yetiştiriciliği

Teşekkür: Bizleri yeniden bir araya getirerek genç araştırmacıların motivasyonunu güçlendiren ve yeni iş birliklerine zemin hazırlayan bu kıymetli organizasyon, alanımız adına önemli bir buluşma niteliğindedir. 23. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu'nun düzenlenmesinde emeği geçen tüm meslektaşlarımıza ve ev sahibi Fırat Üniversitesi nezdinde Sayın Dekan Prof. Dr. Kenan Köprücü'ye içten teşekkürlerimizi sunarız.

Un Kurdu (*Tenebrio molitor*) İçeren Diyetlerin Jüvenil Gökkuşığı Alabalığında Büyüme Performansı, Yem Kullanımı, Et Kalitesi ve Sindirim Sistemi Histolojisine Etkisi

Ömer METİN^{1,*}, Güneş YAMANER¹, Mustafa YILDIZ¹, Özgür ÇANAK², Aygül EKİCİ¹, Deniz Devrim TOSUN¹, Jose Antonio Azpilcueta VASQUEZ³, Saheed Oluwasola KOLAWOLE³, Muhammed Ali BALTACI³

¹İstanbul Üniversitesi, Su Bilimleri Fakültesi, Su Ürünleri Yetiştiriciliği ve Hastalıkları Bölümü, Su Ürünleri Yetiştiriciliği Anabilim Dalı

¹İstanbul Üniversitesi, Su Bilimleri Fakültesi, Su Ürünleri Yetiştiriciliği ve Hastalıkları Bölümü, Su Ürünleri Hastalıkları Anabilim Dalı

³İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yetiştiricilik ve Balık Hastalıkları Anabilim Dalı

⁴İstanbul Üniversitesi, Su Bilimleri Fakültesi, Sapanca İçsu Ürünleri Araştırma ve Uygulama Birimi

*Sorumlu yazar: omer.metin@istanbul.edu.tr

Amaç: Bu araştırmada, jüvenil gökkuşığı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) diyetlerinde balık unu yerine sırasıyla %30, %50, %70 ve %100 oranlarında un kurdu unu (MWM) kullanılmasının balıklarda büyüme performansı, yem kullanımı, görünür sindirilebilirlik ve sindirim sistemi histolojisi üzerindeki etkileri değerlendirilmiştir. Ayrıca, bu diyetlerin balıkların et kalitesi ve özellikle amino asit kompozisyonundaki değişiklikler ayrıntılı olarak incelenmiştir.

Materyal ve Metot: Beş izo-nitrojenik (%46.50 ham protein), izo-enerjik (15.74 kJ/g) ve izo-lipidik (%19.76 ham yağ) diyet hazırlanmıştır. Araştırmada kullanılan kontrol diyetinde temel protein kaynağı olarak balık unu kullanılmıştır. Diğer dört deney diyetinde ise protein kaynağı olarak balık unu yerine sırasıyla %30 (MWM30), %50 (MWM50), %70 (MWM70) ve %100 (MWM100) oranlarında MWM ile birlikte esansiyel amino asitlerden arjinin ve metiyonin kullanılmıştır. Hazırlanan diyetler başlangıç ağırlığı 17 gram olan gökkuşığı alabalıklarına, 90 gün süresince üç tekerrürden oluşan ve her birinde 100 balık bulunan tanklara günde 2 kez doyuncaya kadar verilmiştir. Deney sonunda balıkların büyüme performansları hesaplanmış, fileto ve tüm vücut proksimet kompozisyonları, amino asit profilleri, sindirim sistemi histolojileri ve görünür sindirilebilirlik oranları analiz edilerek değerlendirilmiştir.

Bulgular/Sonuç: Araştırmanın sonuçları, MWM'nin arjinin ve metiyonin ilaveleriyle birlikte jüvenil gökkuşığı alabalığı diyetlerinde balık unu yerine %70 oranına kadar sorunsuz bir şekilde kullanılabileceğini göstermiştir. Hazırlanan diyetler balıklarda büyüme performansını, yemden yararlanma oranını ve sindirilebilirliği pozitif yönde etkilemiştir. Ayrıca, MWM70 diyetiyle beslenen balıkların et kalitesi ve sindirim sistemi histolojisinde herhangi bir olumsuz etkiye rastlanmamıştır. MWM'nin %50 ve üzeri oranlarda kullanıldığı diyetlerde temel amino asitlerin görünür sindirilebilirlik katsayısı, Kontrol ve MWM30 gruplarına kıyasla bir miktar azalsa da, tüm gruplarda bu değerler genel olarak kabul edilebilir düzeyde kalmıştır. Histolojik bulgular da, MWM'nin balık ununun %70'ine kadar olan oranlarda güvenle kullanılabileceğini ve %100 oranındaki ikamenin bile önemli bir doku bozulmasına yol açmadığını göstermiştir. Bu bulgular, MWM'nin sürdürülebilir bir alternatif protein kaynağı olarak kullanılabileceğini göstermekte ve ileride yapılacak çalışmalarla farklı yem formülasyonları kullanılarak balık ununun tamamı ile yer değiştirmesi üzerine daha ayrıntılı araştırmalar yapılması gerekmektedir.

Anahtar kelimeler: Gökkuşığı alabalığı, Un kurdu, Büyüme performansı, Yem kullanımı, Et kalitesi, Histoloji

Alabalıklarda Anaç ve Yumurta Bakımının Değerlendirilmesi

Baykal BALLIKAYA^{1,*}, Durali DANABAŞ²

¹ Elazığ Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Elazığ

² Munzur Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Tunceli

*Sorumlu yazar: baykal.ballikaya@tarimorman.gov.tr

Amaç: Bu çalışmanın amacı; hızla artan dünya nüfusu ve artan kaliteli protein ihtiyacı karşısında, sürdürülebilir su ürünleri yetiştiriciliğinde önemli bir yeri olan alabalıklarda anaç ve yumurta bakımının değerlendirilmesidir. Anaç balıkların sağlıklı ve verimli şekilde yönetilmesi, kaliteli yumurta üretimi ve yüksek yavru yaşama oranlarının sağlanması açısından büyük önem taşımaktadır. Bu çalışma, alabalık yetiştiriciliğinde üretim verimliliğini artırmak, ülkemizin mevcut su potansiyelini etkin kullanmak ve milli ekonomiye katkı sağlamak amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Metot: Konu ile ilgili alabalık yetiştiriciliğinde anaç ve yumurta bakımının değerlendirilmesine ilişkin mevcut bilimsel literatür taranmıştır. Veri kaynakları olarak SCI, SCI-Expanded, Google scholar, ulusal ve uluslararası hakemli dergiler, tez çalışmaları, kitap bölümleri ve FAO, OIE gibi yetkin kuruluşların raporları kullanılmıştır. Literatür taraması, “Alabalık”, “Kuluçka”, “Larva” gibi anahtar kelimeler ile gerçekleştirilmiştir. Yapılan literatür taraması sonucunda, döllenme yöntemlerine ve sağlıklı anaçların seçimine yönelik veriler derlenmiştir.

Bulgular/Sonuç: Kültürü yapılan birçok balık türünün üretimi veya yetiştiriciliği, hala doğal popülasyonlarından yavru veya anaç teminine bağımlıdır. Mevcut balık üretimi dünya nüfusunun balık ihtiyacını karşılamaktan uzaktır. Bu ihtiyacın yetiştiricilik yolu ile karşılanabilmesinde, mevcut toplam yavru balık üretimi sınırlayıcı etki yapmaktadır. Özellikle tatlı sularda doğal olarak üretilen balıkların bu ihtiyacı karşılamaları mümkün görülmemektedir. Bu ihtiyacı karşılayabilmek için, doğal üretimin yanı sıra balıkların suni olarak üretilmesi yoluna gidilmiştir. Bu amaçla, modern balık kuluçkahanelerinde uygun zamanda ve yüksek kalitede yumurta üretilerek, bunların kaliteli spermle döllenmesi ve uygun kuluçkalama teknikleriyle yüksek sayıda larvaların elde edilmesi sağlanmıştır. Damızlık gökkuşağı alabalıklarında stoklama düzeyi, yemleme oranı, miktarı ve kalitesi, suyun fiziksel, kimyasal ve biyolojik kalitesi, sağım yöntemi, damızlık balıkların yaşı ve büyüklüğünün; yumurtanın üretim zamanı, sayısı, kalitesi ve döl verimi üzerinde doğrudan etkili olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Alabalık, Kuluçka, Larva

Teşekkür: Araştırmamda katkılarını esirgemeyen Sayın Vildan SERTKAYA ve Hayriye AY’a teşekkürlerimi sunarım.

Atatürk Baraj Gölü’nde Sazan (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) Balıklarının Karaciğer ve Kas Dokularında Oksidan-Antioksidan Durumun Mevsimsel İncelenmesi

Ayşe Gül ŞAHİN^{1*}, Özden BARIM ÖZ², Mine ERİŞİR³, Semra TÜRKOĞLU⁴, Fulya BENZER⁴, Hülya ŞAHİN², Rıdvan TEPE¹, Muhammet Raşit SÜNBÜL⁵, Tunay ŞEKER¹, Mehmet KÜÇÜKYILMAZ¹, Gürel Nedim ÖRNEKÇİ⁶, Tacettin YILDIRIM⁷, Özgür FIRAT⁸

¹Elazığ Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

²Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi

³Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi

⁴Munzur Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi

⁵Kahramanmaraş Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü⁵

⁶DSİ 9. Bölge Müdürlüğü

⁷Elazığ İl Tarım ve Orman Müdürlüğü

⁸Adıyaman Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi

*Sorumlu yazar: agullsahin@gmailcom

Amaç: Bu çalışmanın amacı, Fırat Nehri üzerinde yer alan ve Türkiye’nin en büyük baraj gölü olan Atatürk Baraj Gölü’nde, evsel ve endüstriyel kaynaklı deşarjın Sazan (*Cyprinus carpio*) türü balıkların et kalitesi üzerindeki etkilerinin araştırılması olarak belirlenmiştir. Böylece referans ve noktasal deşarja maruz kalan bölgelerde karşılaştırma yapılarak; et kalitesinde bozulmaya sebep olabilecek bir zincir reaksiyonu (mineral madde-antioksidan-MDA) irdelenerek yıkımlanma oranı ve bu etkinin mekanizması araştırılmıştır.

Materyal ve Metot: Lipid peroksidasyon düzeyleri, Placer ve ark. (1966) tarafından modifiye edilen metoda göre belirlenmiştir. Bu yöntemde, lipid peroksidasyonunun aldehit ürünlerinden biri olan malondialdehit (MDA) ile tiobarbitürik asit (TBA) arasında oluşan pembe renkli kompleksin absorbansı 532 nm’de spektrofotometrik olarak ölçülmüştür. Antioksidan enzim aktivitelerinin tayininde ise üç farklı analiz gerçekleştirilmiştir. Glutasyon peroksidaz (GSH-Px) aktivitesi, Beutler (1975) metoduna göre, redükte glutasyonun (GSH) okside glutasyon (GSSG)’a dönüşümü sırasında NADPH oksidasyonunun 340 nm’deki absorbans değişimi üzerinden hesaplanmıştır. Glutasyon (GSH) düzeyi, Chavan ve ark. (2005) yöntemine göre, sülfidril gruplarının 5,5’-dithiobis-2-nitrobenzoik asit ile reaksiyonu sonucu oluşan sarı rengin 412 nm’de ölçülmesiyle belirlenmiştir. Süperoksit dismutaz (SOD) aktivitesi ise Sun ve Oberley (1988) metoduna göre, ksantin-ksantin oksidaz sistemiyle üretilen süperoksit radikallerinin nitroblue tetrazolium’u (NBT) indirgemesi sonucu oluşan mavi renkli formazonun 560 nm’deki absorbans değişimi esas alınarak tayin edilmiştir.

Bulgular ve Sonuç: Atatürk Baraj Gölü’nde dört farklı istasyonda (Gerger, Sitalce, Hosirge, Samsat) avcılık yoluyla temin edilen 640 *Cyprinus carpio* (sazan) örneği üzerinde mevsimsel bazda incelemeler yapılmıştır. Erkek ve dişi balıkların karaciğer ve kas dokularında MDA (malondialdehit) düzeyleri analiz edilmiş, elde edilen sonuçlar noktasal deşarja maruz kalan istasyonlarda MDA seviyelerinin belirgin şekilde arttığını ortaya koymuştur. Bu durum, kirlilik kaynaklı oksidatif stresin balıklarda mevsimsel ve bölgesel farklılıklarla önemli düzeyde değişim gösterdiğini işaret etmektedir. İstasyonlar karşılaştırıldığında, en düşük MDA değerlerinin Gerger istasyonundaki balık dokularında, en yüksek MDA değerlerinin ise Sitalce ve Hosirge istasyonlarındaki balık dokularında tespit edildiği görülmüştür. Gerger, Sitalce, Hosirge ve Samsat istasyonlarındaki SOD, GSH-Px ve GSH değerlerinin incelenmesi sonucunda ise elde edilen değerlerin, MDA düzeylerine bağlı olarak oksidan-antioksidan dengesini korumak amacıyla artış ve azalış gösterdiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Atatürk Baraj Gölü, *Cyprinus carpio*, Biyokimyasal parametreler

Teşekkür: Bu çalışma sürecinde sağladıkları destek ve katkılardan dolayı Elazığ Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü’ne ve Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü’ne (TAGEM) teşekkür ederim. Araştırmanın yürütülmesinde emeği geçen tüm çalışma arkadaşlarıma değerli yardımları ve iş birliği için şükranlarımı sunarım.

Farklı Coğrafik Bölgelerde Yetiştirilen Gökkuşluğu Anaç Balıklarının Genel Mikrobiyotasındaki Farklılıklar

Menekşe Didem DEMİRCAN AKYASAN¹, Aygül EKİCİ^{2*}, Özgür ÇANAK¹, Tuncay GÜMÜŞ³, Balázs CSORBAI⁴, Edit KASZAB⁵, Milán FARKAS⁶, Doğa Berşan GÜNEŞ⁷, Merve SAYAR⁸, Eylül BALCIOĞLU⁸, Rahmi Can ÖZDEMİR⁹, Güneş YAMANER², Muhammed Ali BALTACI¹⁰, Jose Antonio AZPILCUETA VASQUEZ⁸, Bobála NAGY⁴, Dávid VÁRKONYI⁴, Gergely BERNÁTH⁴

- 1 İstanbul Üniversitesi, Su Bilimleri Fakültesi, Su Ürünleri Hastalıkları ABD., İstanbul
 2 İstanbul Üniversitesi, Su Bilimleri Fakültesi, Su Ürünleri Yetiştiriciliği ABD., İstanbul
 3 Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Tekirdağ
 4 Macaristan Tarım ve Yaşam Bilimleri Üniversitesi, Su Ürünleri Yetiştiriciliği Bölümü, Gödöllő
 5 Macaristan Tarım ve Yaşam Bilimleri Üniversitesi, Çevresel Güvenlik Bölümü, Gödöllő
 6 Macaristan Tarım ve Yaşam Bilimleri Üniversitesi, Moleküler Ekoloji Bölümü, Gödöllő
 7 Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
 8 İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
 9 Kastamonu Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Gıda Bilimleri, Kastamonu
 10 İstanbul Üniversitesi, Sapanca İçsu Araştırma ve Uygulama Birimi, Sakarya

*Sorumlu yazar: aekici@istanbul.edu.tr

Amaç: Gamet kalitesini artırabilmek için, gökkuşluğu alabalığına özgü yeme ilave edilebilir probiyotik bakterinin izolasyonu ve identifikasyonunun yapılması.

Materyal ve Metot: Çalışmada kullanılan anaç gökkuşluğu alabalıkları (3♀ ve 3♂) aralarında ~600 km uzaklık bulunan, Sapanca (Sakarya), Ladik (Samsun), Çameli (Denizli)'deki ticari işletmelerden elde edilmiştir. Bu balıkların bağırsak, yumurta ve sperm örnekleri ile bulundukları ortam suyu aseptik koşullarda alınarak bakteriyel örneklemeler için kullanılmıştır. Diseksiyon sonrası; bağırsak dış yüzeyi %70'lik etanol ile dezenfekte edilip PBS ile yıkandıktan sonra steril petri kabına alınarak steril bistüri ile kesilmiş ve bağırsak içeriği kazınmıştır. PBS ile homojenize edilen örnekler sulandırılarak, laktik asit üreten bakteriler için selektif MRS-A besiyerine ikişer paralelli olarak yayma plak yöntemi ile ekilmiştir. Steril tüplere (50mL) alınan gametler ise sulandırılmadan MRS-A'ya ekilmiştir. Petriler anaerobik koşullarda 22°C'de 7 gün boyunca inkübe edilmiştir. Saflaştırma sonrası izolatların tür tanımlamaları MALDI-TOF ile yapılmıştır. Mikrobiyal topluluk analizi için su, bağırsak, sperm ve yumurta örneklerinin toplam DNA izolasyonu yapılmış, Illumina ampikon dizilemesi 16S rRNA geninin V3-V4 bölgelerini hedef alarak gerçekleştirilmiştir. Metagenomik veriler DADA2 iş akışıyla analiz edilmiştir. Ampikon Dizi Varyantları, Silva 138.1 veritabanı kullanılarak tanımlanmıştır.

Bulgular/Sonuç: Kültür sonucu bağırsaktan 25, ovaryum sıvısından 1 ve su örneğinden 9 adet izole edilen bakteri suşunun *Carnobacterium maltaromaticum*, *Enterococcus durans*, *E. caselliflavus*, *E. malodoratus*, *Hafnia alvei* ve *Lactococcus lactis* türlerine ait olduğu görülmüştür. *C. maltaromaticum*'un her üç bölgeden izole edilen ve en çok bulunan tür olduğu, *Enterococcus* spp.'nin sadece Sapanca'dan, *H. alvei*'nin Sapanca ve Çameli bölgesinden, *L. lactis*'in sadece Çameli'nden izole edildiği tespit edilmiştir. Çalışmada elde edilen izolatlardan, Avrupa Birliği Gıda Güvenliği Otoritesi kriterlerine göre güvenli mikroorganizma olarak sınıflandırılan *L. lactis*'in probiyotik aday olarak kullanılabileceği belirlenmiştir. Bağırsak mikrobiyotasında, *Mycoplasma* ve *Pseudomonas* cinsi bakterilerin dominant olduğu bulunmuştur. Birkaç örnekte, *Shewanella*, *Aeromonas* ve *Cetobacterium* spp.'nin de bol olduğu gözlemlenmiştir. Gamet mikrobiyotasında ise *Pseudomonas* spp.'nin baskın olması dikkat çekmiş ve az miktarda *Bosea* ve *Exiguobacterium* spp. tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Probiyotik, Mikrobiyota, Gamet kalitesi, Laktik asit bakterileri

Teşekkür: TÜBİTAK-NRDIO İkili İşbirliği kapsamında 222N019 no'lu proje ile desteklenmiştir.

Hidroliz Tüy Unu ve Probiyotik İçeren Diyetlerin Juvenil Gökkuşığı Alabalığında Büyüme Performansı, Sindirilebilirlik, Et Kalitesi, Bağırsak Histolojisi ve Gen Ekspresyonuna Etkisi

Ömer METİN^{1,*}, Mustafa YILDIZ¹, Vahap ELDEM², Shahram Golzar ADABI³

¹İstanbul Üniversitesi, Su Bilimleri Fakültesi, Su Ürünleri Yetiştiriciliği ve Hastalıkları Bölümü, Su Ürünleri Yetiştiriciliği Anabilim Dalı

²İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Zooloji Ana Bilim Dalı

³Avesa Nutrition, Ankara, Türkiye

*Sorumlu yazar: omer.metin@istanbul.edu.tr

Amaç: Bu araştırmada, juvenil gökkuşığı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) yemlerinde balık unu yerine sırasıyla %30, %35, %40 ve %45 oranlarında hidroliz tüy unu (HFM) kullanılmasının balıklarda büyüme performansı, yem kullanımı, görünür sindirilebilirlik, bağırsak histolojisi ve büyümeyle ilişkili gen ekspresyonu üzerindeki etkileri değerlendirilmiştir. Ayrıca, bu yemlerin balıkların et kalitesi ve özellikle tüm vücut amino asit kompozisyonu üzerindeki etkileri de incelenmiştir.

Materyal ve Metot: Beş izo-nitrojenik (%50 ham protein), izo-enerjik (22 kJ/g) ve izo-lipidik (%22 ham yağ) yem hazırlanmıştır. Araştırmada kullanılan kontrol yeminde temel protein kaynağı olarak balık unu kullanılmıştır. Diğer dört deney yeminde ise temel protein kaynağı balık unu yerine sırasıyla %30 (HFM30), %35 (HFM35), %40 (HFM40) ve %45 (HFM45) oranlarında hidroliz tüy unu ile birlikte probiyotik (*Lactobacillus plantarum* ve *Bacillus subtilis*) (2 g/kg yem) ve esansiyel amino asitlerden lizin ve metiyonin kullanılmıştır. Hazırlanan yemler 75 gün süresince üç tekrardan oluşan ve her birinde 40 balık bulunan tanklara günde 2 kez doyuncaya kadar verilmiştir. Deney sonunda balıkların büyüme performansları hesaplanmış, tüm vücut proksimet kompozisyonları, amino asit profilleri, bağırsak histolojileri, görünür sindirilebilirlik oranları ve gen ekspresyonu analizleri yapılmıştır.

Bulgular/Sonuç: Araştırmanın sonuçları, hidroliz tüy ununun probiyotik, lizin ve metiyonin ilaveleriyle birlikte juvenil gökkuşığı alabalığı yemlerinde balık unu yerine %40 oranına kadar güvenle kullanılabileceğini ortaya koymuştur. Deney yemlerine yapılan bu ilaveler balıklarda büyüme performansını, yemden yararlanma oranını ve sindirilebilirliği anlamlı düzeyde artırmıştır. Ayrıca, yemlerde balık unu yerine HFM'nin %40 oranına kadar kullanılmasının balıkların bağırsak histolojisi üzerinde olumsuz bir etkiye yol açmadığı belirlenmiştir. Büyümeyle ilişkili genler incelendiğinde HFM içeren tüm deney grupları kontrol grubuna kıyasla yukarı yönde regüle olmuştur. HFM45 yemi ile beslenen balıklarda ise büyüme performansı hesaplamaları ve yapılan tüm analizler değerlendirildiğinde bazı olumsuzluklar gözlemlense de, bu etkilerin şiddeti yüksek bulunmamıştır. Bu nedenle ileride yapılacak araştırmalarda, juvenil gökkuşığı alabalığı yemlerinde balık unu yerine %45 oranında HFM içeren yemlerde farklı probiyotik/enzim ilavelerinin etkilerinin araştırılması büyük bir önem taşımaktadır. Sonuç olarak, hidroliz tüy unu juvenil gökkuşığı alabalığı yemleri için potansiyel bir alternatif protein kaynağı olarak öne çıkmıştır.

Anahtar kelimeler: Gökkuşığı alabalığı, Hidroliz tüy unu, Büyüme, Sindirilebilirlik, Gen ekspresyonu, Histoloji

Balık Yetiştiriciliğinde Moleküler Genetik Tekniklerin Kullanılması ve Yapay Zekâ Destekli Sürdürülebilir Yaklaşımlar

Beyza YILMAZ^{1*}, Ayhan CEYHAN²

¹ Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Hayvansal Üretim ve Teknolojileri Anabilim Dalı, Niğde

² Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi Hayvansal Üretim ve Teknolojileri Bölümü, Niğde

*Sorumlu Yazar: byzylmz.95@gmail.com

Amaç: Bu projenin temel amacı; balık yetiştiriciliğinde genetik seleksiyon, izlenebilirlik ve sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmak için moleküler genetik teknikler ile yapay zekâ (YZ) tabanlı sistemlerin entegrasyonunu sağlamaktır. Özellikle tür doğrulama, üretim verimliliği, hastalık direnci ve yem değerlendirme oranlarının iyileştirilmesi hedeflenmektedir. Proje, modern biyoteknolojik ve dijital yaklaşımlarla entegre edilmiş, izlenebilir ve yüksek verimli bir akuakültür modelinin oluşturulmasını amaçlamaktadır.

Materyal ve Metot: Proje kapsamında Tilapia, yayın balığı ve sazan gibi ekonomik öneme sahip türler çalışılacaktır. Genetik materyal olarak kas, yüzgeç ve solungaç dokularından DNA izole edilecektir. Ayrıca görüntü işleme için su altı kameraları, su kalitesi sensörleri ve IoT sistemleri kullanılacaktır.

Tür doğrulama için COI ve 16S rDNA bölgelerine dayalı DNA barkodlama yapılacaktır. SNP (Tek Nükleotid Polimorfizmi) tabanlı gerçek zamanlı PCR sistemleri kullanılarak genotipleme gerçekleştirilecektir. Genomik seleksiyon ve QTL (Kantitatif Özellik Lokusları) haritalama ile büyüme, yem değerlendirme ve hastalık direnci gen bölgeleri belirlenecektir. CRISPR/Cas9 sistemleri ile MSTN (Miyostatin), CAMP (Katelisinidin antimikrobiyal peptid) ve DND (dead end) genleri hedef alınarak gen düzenleme uygulanacaktır.

Balık davranışı ve sağlık durumu YOLOv8 algoritması ile gerçek zamanlı izlenecektir. Yemleme yönetimi ve su kalitesi takibi için makine öğrenmesi destekli karar destek sistemleri entegre edilecektir. Genotipik ve fenotipik veriler, YZ tabanlı çok katmanlı analizlerde birleştirilecektir.

Bulgular/ Sonuç: Literatür çalışmalarından elde edilen verilere göre, SNP tabanlı sistemler ile tür doğrulama %98 doğrulukla yapılabilmektedir. Genetik düzenleme ile büyüme hızında %20'ye varan artış, hastalık direncinde ise önemli kazanımlar sağlandığı bildirilmiştir. YZ destekli sistemler sayesinde balık davranışı, yemleme ve sağlık durumu daha doğru izlenmiş; üretim verimliliğinde %15-25 arası iyileşme gözlemlenmiştir. Çok katmanlı analizler ile seleksiyon doğruluğu belirgin biçimde artırılmıştır. Bu bağlamda hedeflenen bulgular; SNP tabanlı moleküler tekniklerle tür doğrulamada $\geq$ %98 doğruluk oranına ulaşmak, gen düzenleme uygulamaları ile büyüme hızında en az %20 artış ve hastalık direncinde belirgin iyileşme sağlamak, YZ destekli izleme sistemleriyle üretim verimliliğini %15-25 oranında artırmak ve çok katmanlı analizlerle seleksiyon doğruluğunu optimize etmektir.

Proje sonunda, moleküler genetik teknikler ile YZ entegre edildiği izlenebilir, sürdürülebilir ve yüksek verimli bir akuakültür modeli oluşturulacaktır. Geliştirilecek bu model; hem üreticiye ekonomik kazanç hem de tüketiciye gıda güvenliği sağlayacaktır. Etik, çevresel ve toplumsal kabuller göz önünde bulundurularak, teknolojiye dayalı yeniliklerin sektöre adaptasyonu sağlanacaktır. Uzun vadede genom bankaları ve açık veri temelli YZ sistemlerinin geliştirilmesi ile sektörde kalıcı dönüşüm hedeflenmektedir.

Anahtar kelimeler: Genetik çeşitlilik, Moleküler genetik, Yapay zeka, İzlenebilirlik, Yem değerlendirme

Diyetsel Çörekotu (*Nigella sativa* L., 1758)'nun *Cornu aspersum* (O.F. Müller 1774)'da Oksidatif Stres Seviyeleri Üzerine Etkisinin İncelenmesi

Güliden YAZAR¹, Ayşegül KUBİLAY²

¹Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM), Akdeniz Su Ürünleri Araştırma, Üretim ve Eğitim Enstitüsü Müdürlüğü, Demre/Antalya, Türkiye

²Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi, Isparta, Türkiye

*Sorumlu yazar: gulden.atalayoglu@tarimorman.gov.tr

Amaç: Bu çalışmada, *Cornu aspersum*'un diyetel çörekotu (*Nigella sativa* L., 1758)'nun farklı oranları (%0,5 %1 ve %2) ile 30 günlük beslemeden sonra oksidatif stres seviyelerindeki değişimlerinin tespiti amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot: Çörekotu ile uygulama 4 farklı grupta kontrol (0), Çörekotu oranları ise sırasıyla %0,5 %1 ve %2 oranlarında uygulanmıştır. Çörekotu ile 30 günlük beslemeden sonra tüm *C. aspersum* bireylerinden hepatopankreas örnekleri alınmıştır. Hepatopankreastan alınan doku örnekleri parçalanmış buz içerisinde Potter-Elvehjem cam-cam homojenleştirici ile homojenleştirilmiştir. Bunlar +4°C'de 15 dakika boyunca 1500 g'de santrifüjlenip ve süpernatantlar analizler için kullanılmıştır (Leksrisawat vd., 2010). Lipid peroksidasyonunun bir işareti olarak Malondialdehit (MDA) düzeyi, Ohkawa vd. (1979)'un prosedürüne göre belirlenmiştir. Tiyoarbitürik asit (TBA/Merck, Inc.St. Louis, MO, ABD; saflık>%98) ile reaksiyona dayanarak, Süperoksit Dismutaz Aktivitesi (SOD) ve Katalaz (CAT) U/L, Marklund ve Marklund (1974) ve Aebi (1984)'e göre test edilmiştir. MDA düzeyi mol/mg protein olarak ifade edilmiştir.

Bulgular/Sonuç: Çörekotu'nun %2 oranında beslenen bireylerinde SOD değeri kontrol grubuna oranla istatistiksel olarak ($p<0.05$) azalma gösterirken çörekotu'nun %0,5 oranında beslenen bireylerinde ise kontrol grubuna oranla istatistiksel olarak artış gözlenmiştir ($p<0.05$). CAT enzim miktarında ise çörekotu'nun %1'lik konsantrasyonuyla beslenenlerde kontrol grubuna oranla istatistiksel olarak anlamlı bir artış gözlenmiştir ($p<0.05$). MDA seviyelerinde ise kontrol grubuna oranla çörekotu'nun %0.5'lik konsantrasyonunda istatistiksel artış gözlenmiştir ($p<0.05$). Lipit peroksidasyonu, organizmadaki oksidatif stresin en önemli göstergelerinden biridir. MDA, SOD ve CAT seviyelerindeki artış oksidatif stresle mücadele edildiğinin bir diğer kanıtıdır. Sonuç olarak, çörekotu katkılı diyetlerle beslenen *C. aspersum* gruplarında antioksidan aktiviteyi olumlu etkilendiği düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Kara salyangozu, Katalaz (CAT), Malondialdehit (MDA), Süperoksit Dismutaz Aktivitesi (SOD).

***Diadema setosum* Lipidi ile Hazırlanan Emüljelin *Escherichia coli*'ye Karşı İnhibisyon Performansı**

Ayşegül DEMİRCAN¹, Elif ERDOĞAN ELİUZ^{1,*}, Deniz AYAS¹

¹Mersin Üniversitesi Su Ürünleri Anabilim Dalı, Avlama ve İşleme Teknolojisi

*Sorumlu yazar: aysegldemircann@gmail.com

Amaç: Bu çalışma, deniz kestanesi (*Diadema setosum*) gonadından elde edilen yağın bir emülgatör aracılığıyla emülsifiye edilmesi ve agar ile emülsiyon jeli (emüljel) hazırlanması ve ardından ürünün *Escherichia coli* (*E. coli*) gıda patojenine karşı antibakteriyel aktivitesinin araştırılmasını kapsamaktadır. Bu bildirinin temel amacı, deniz kaynaklı emüljelin *E. coli* başta olmak üzere gıda kaynaklı bakteriyel enfeksiyonlara karşı biyoaktif bir bariyer olarak kullanılma potansiyelini ortaya koymaktır.

Materyal ve Metot: *D. setosum* lipidi soxhlet ile ekstrakte edildi ve temel bileşikleri GCMS (Gaz kromatografisi-kütle spektrometrisi) analizi ile saptanmıştır. Yağın emülsiyonu formüle edildi ve bir homojenizatör yardımı ile agar kullanarak jelleştirildi. Emülsiyon jelinin karakterizasyonu için, FTIR ve ZETA analizleri yapıldı. Emülsiyon jelinin antibakteriyel aktivitesi kuyucuk difüzyon yöntemi ile araştırıldı. Emülsiyona maruz kalan *E. coli*'nin (ATCC 25922) zamana bağlı inhibisyon grafiği oluşturuldu.

Bulgular/Sonuç: GC-MS analizi sonucunda, *Diadema setosum* gonad yağının baskın bileşeni olarak hekzadekanoik asit (C16:0) tanımlanmış olup, bu doymuş yağ asidi toplam lipid içeriğinin %27,64'ünü oluşturmuştur. Agar difüzyon testi sonuçlarına göre, *D. setosum* emülsiyon jelinin *E. coli* inhibisyonunda güçlü bir ajan olduğu bulunmuştur. Zamana bağlı antibakteriyel testlerde, emüljel formülasyonunun *E. coli* inhibisyonunda en yüksek etkinliği 3. günde (%89,47 inhibisyon oranı) göstermesi, bu sistemin zamanla salım yapan ve sürdürülebilir etki sağlayan bir taşıyıcı sistem olabileceğini ortaya koymuştur. Sonuç olarak geliştirdiğimiz emülsiyon jelinin, *E. coli*'ye karşı etkili bir biyofonksiyonel bariyer olarak kullanılabileceğini bu çalışma ile gösterilmiştir.

Anahtar kelimeler: *Diadema setosum*, Emüljel, *Escherichia coli*, Antimikrobiyal, Biyoaktif bariyer

Balık Yemlerinde Mikroalg Kullanımı

Gizem ACAR^{1,*}, Hüseyin SEVGİLİ²

¹Akdeniz Su Ürünleri Araştırma, Üretim ve Eğitim Enstitüsü Müdürlüğü, Demre/Antalya

²Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi, Isparta

*Sorumlu yazar: gizemacar386@gmail.com

Amaç: Bu çalışmanın amacı, mikroalglerin besin değeri, üretim özellikleri ve balık yemlerinde balık unu ve yağına sürdürülebilir alternatifler olarak kullanım potansiyelini değerlendirmektir.

Materyal ve Metot: Derleme hazırlanırken literatür taraması yöntemi kullanılmıştır. Bu kapsamda google akademik, scopus ve web of science veri tabanlarından yararlanılmıştır. Mikroalg türlerinin besin içerikleri, üretim sistemleri, kullanım avantajları ve karşılaşılan problemler detaylı olarak incelenmiş, karşılaştırmalı analiz tabloları ile desteklenmiştir.

Bulgular/Sonuç: Mikroalgler yüksek protein, Lc-PUFA, pigment ve vitamin içerikleriyle balık yemlerinde umut vadeden birer alternatif olarak öne çıkmaktadır. *Spirulina*, *Chlorella* ve *Nannochloropsis* gibi türler; sindirilebilirlik, bağışıklık sistemi üzerindeki etkileri ve büyüme performansına katkıları açısından olumlu sonuçlar verdiği kaydedilmiştir. Ancak bazı mikroalg türlerinin zayıf besin sindirilebilirlikleri öne çıkan olumsuzluklardan birisidir. Ayrıca, mikroalglerden biyokütle hasadı maliyet ve etkinlik bakımından diğer bir sorun olarak rapor edilmektedir. Buna rağmen, ileri üretim teknikleri ve ön işleme yöntemleri ile bu sorunların aşılması mümkündür. Mikroalgler, protein ve yağ içerik profilleri ile balık yemlerinde stratejik bir hammadde kaynağı olarak görülmektedir.

Anahtar kelimeler: Mikroalg, Balık yemi, *Spirulina*, *Chlorella*, Akuakültür

Balık Hastalıklarında Kullanılan Bazı Tıbbi Bitkiler

Mehmet Can İSLAM¹, Sibel DOĞAN^{2*}

^{1,2}Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Balık Hastalıkları ABD

*Sorumlu yazar: sibeldogan@firat.edu.tr

Amaç: Günümüzde balık hastalıklarının önlenmesi ve kontrolünde yaygın olarak kullanılan antibiyotikler ve kimyasal ilaçlar; ilaç kalıntıları, patojen direncinin gelişimi ve çevresel kirlilik gibi önemli sorunlara yol açmaktadır. Ayrıca, yüksek kaliteli ve güvenli su ürünlerine yönelik artan tüketici talebi, balık yetiştiriciliğinde antibiyotik ve kimyasal kullanımının sınırlandırılmasını ve alternatif tedavi yöntemlerinin geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır. Bu bağlamda, bu çalışma; yoğun ve büyük ölçekli yetiştiricilikte kullanılabilecek, etkili ve güvenli alternatifler arasında yer alan tıbbi bitkilerin, balıklarda görülen viral, bakteriyel ve paraziter hastalıkların tedavisindeki potansiyelini ortaya koymak ve bu hastalıkların kontrolünde kullanılabilecek bazı tıbbi bitkiler hakkında bilgi sunmayı hedeflemektedir.

Materyal ve Metot: Bu çalışma hazırlanırken, balık hastalıklarının tedavisinde tıbbi bitkilerin kullanımı ile ilgili ulusal ve uluslararası literatür taranmıştır. Literatür taraması Web of Science, PubMed, Scopus ve Google Scholar veri tabanları üzerinden gerçekleştirilmiş; ‘balık hastalıkları’, ‘tıbbi bitkiler’, ‘su ürünleri yetiştiriciliği’, ‘antimikrobiyal aktivite’ ve ‘bitkisel tedavi’ gibi anahtar kelimeler kullanılmıştır. Hakemli makaleler, kitap bölümleri ve güncel raporlar dikkate alınmış; konuyla doğrudan ilişkili olmayan ya da yeterli bilimsel veri içermeyen çalışmalar hariç tutulmuştur. Elde edilen kaynaklar değerlendirilerek balıklarda viral, bakteriyel ve paraziter hastalıkların tedavisinde kullanılan tıbbi bitkilere ilişkin bilgiler sentezlenmiş ve çalışmada sunulmuştur.

Bulgular/Sonuç: Hasta balıklardan izole edilen patojenlerde artan antibiyotik direnci, su ürünleri yetiştiriciliğinde alternatif tedavi yaklaşımlarının geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır. İncelenen çalışmalar, *Solanum nigrum*, *Morus nigra*, *Linum usitatissimum*, *Cannabis sativa*, *Thymus vulgaris*, *Rosmarinus officinalis*, *Allium sativum*, *Camellia sinensis* ve *Curcuma longa* gibi tıbbi bitkilerin balıklarda viral, bakteriyel ve paraziter hastalıkların kontrolünde umut vadeden potansiyele sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Bununla birlikte, bu bitkilerin hazırlama yöntemleri, uygulama biçimleri, dozajları, tedavi süreleri ve farklı balık türleri üzerindeki etkilerinin tam olarak belirlenebilmesi için daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır. Ayrıca, bazı bitkilerin balıklar üzerinde olumsuz etkilere yol açabileceği dikkate alınarak kapsamlı toksisite testlerinin yapılması, güvenli ve etkin kullanım açısından büyük önem taşımaktadır.

Anahtar kelimeler: Balık hastalıkları, Tıbbi bitkiler, Antimikrobiyal aktivite, Bitkisel tedavi

***Capoeta trutta*'nın (Heckel, 1843) Boy-Ağırlık İlişkisi, Kondisyon Faktörü ve Gonadosomatik İndeksinin Belirlenmesi**

Muharrem GÜNEŞ^{1,*}, Teoman Özgür SÖKMEN², Muammer KIRICI³, Cebrahil TÜRK⁴, Nurgül ŞEN ÖZDEMİR⁵

¹Erzincan Binalı Yıldırım Üniversitesi, Tercan Meslek Yüksekokulu, İş Sağlığı ve Güvenliği Bölümü, Erzincan, Türkiye.

²Erzincan Binalı Yıldırım Üniversitesi, Çayırli Meslek Yüksekokulu, Veterinerlik Bölümü, Erzincan, Türkiye.

³Bingöl Üniversitesi, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Meslek Yüksekokulu, Veteriner Sağlığı Bölümü, Bingöl, Türkiye.

⁴Bingöl Üniversitesi, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Meslek Yüksekokulu, Organik Tarım Bölümü, Bingöl, Türkiye

⁵Bingöl Üniversitesi, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Meslek Yüksekokulu, Veteriner Sağlığı Bölümü, Bingöl, Türkiye.

*Sorumlu yazar: mgunes@erzincan.edu.tr

Amaç: Bu çalışmada, 2024 yılı ilkbaharında (Mart, Nisan, Mayıs) Erzincan ili Karasu Nehri, Sansa Deresi'nden alınan *Capoeta trutta* balıklarının boy-ağırlık ilişkileri (LWR), kondisyon faktörü (K) ve gonadosomatik indeks (GSI) değerlerinin araştırılması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot: *C. trutta*'nın LWR'si, örnekleme alanından toplanan balık örneklerinin uzunluk ve ağırlığının ölçülmesiyle analiz edildi. Her balık örneğinin toplam uzunluğu (TL) 0.1 cm hassasiyetle ölçüldü. Cinsiyetler gonadlardan makroskobik olarak belirlendi. Toplam ağırlık (TW), 0.01 g hassasiyete sahip dijital bir terazi kullanılarak ölçüldü. Balıkların bu parametreleri arasındaki istatistiksel ilişki, $TW=a \times TL^b$ (Bagenal ve Tesch, 1978) denklemi kullanılarak kuruldu. Bu denklemde: TW: Balığın toplam ağırlığı (g), TL: Balığın toplam uzunluğu (cm), a: Kesişim - vücut formuyla ilgili katsayı, b: İlişkinin eğimi - uzunluk-ağırlık arasındaki ilişkiyi ifade eder. Kondisyon faktörü (K) balıklar için uzunluk ve ağırlık durumunu ortaya çıkarmak için kullanılır (Fulton, 1911). Belirli bir uzunluktaki daha ağır balıkların daha iyi durumda olduğu varsayımına dayanır (Sheikh ve Ahmed, 2018). $K = 100TW/TL^3$

Değişkenler arasındaki ilişkiler regresyon analizi kullanılarak belirlendi. Gözlenen farklılıklar istatistiksel olarak MINITAB yazılımı ve t-testi kullanılarak, gruplara göre bağımsız olarak değerlendirildi. Cinsiyetler arasındaki farklılık tek yönlü varyans analizi (ANOVA) testi kullanılarak test edildi ($p<0.05$).

Bulgular/Sonuç: Çalışmada toplam 40 (21 erkek, 19 dişi) *C. trutta* (Heckel, 1843) örneği incelenmiştir. Dişi/erkek oranı (D/E) 1/1.10 olarak belirlenmiştir. Erkeklerde ortalama toplam uzunluk (TL) 31.93 ± 2.14 cm, dişilerde 31.79 ± 1.77 cm; dişilerde ortalama toplam ağırlık (TW) 416.32 ± 71.20 g, erkeklerde ise 379.05 ± 48.47 g olarak bulunmuştur. Boy-ağırlık arasındaki ilişkiyi gösteren parametrelerden biri olan R^2 değeri her iki cinsiyette de oldukça düşük bulunmuştur (Dişi $R^2=0.52$; Erkek $R^2=0.57$). K dişilerde (1.26 ± 0.24) erkeklerden (0.62 ± 0.18) daha yüksek bulunmuştur. Bu durum dişilerin ilkbahar büyüme kondisyonunun erkeklerden daha yüksek olduğunu göstermektedir. *C. trutta*'nın tüm bireylerinde negatif allometrik büyüme saptanmıştır ($b=1.71$, $b<3$). K ($p=0.36$), GSI ($p=0.45$) değerleri bakımından cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p<0.05$). *C. trutta*'nın GSI değeri ilkbahar döneminde mayıs ayında en yüksek değerine (sırasıyla 7.05; 8.75) ulaşmıştır. *C. trutta*'nın gonadosomatik indeksleri üreme açısından en önemli dönemin mayıs ayı olduğunu göstermiştir.

Anahtar kelimeler: *C. trutta*, Negatif allometrik, D/E oranı, LWR, GSI

Ilıca Deresi (Manavgat-Antalya), *Garra turcica* (Cyprinidae)’nın Yeni Üssü mü oluyor?: Popülasyon Dinamiklerine İlk Bakış

Salim Serkan GÜÇLÜ^{1*}, Fahrettin KÜÇÜK¹, Ufuk YILDIRIM¹, Ergi BAHRIÖĞLU¹, Gözde ŞAVRAN¹

¹Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi, Isparta

*Sorumlu yazar: salinguclu@isparta.edu.tr

Amaç: *Garra turcica*, Seyhan ve Ceyhan nehirlerinden bilinen bir tatlı su balığı türüdür. Türün Antalya havzasına gelişi, muhtemelen balık spa uygulamaları için bölgede yoğun bir şekilde yapılan sağlık turizminde kullanılmasıyla bağlantılı gözükmemektedir. Bu çalışmada, *G. turcica*’nın doğal yayılım alanı dışında, Antalya havzasında yer alan Manavgat-Ilıca Deresi’nde oluşturduğu popülasyona ait ilk büyüme ve üreme özellikleri rapor edilmektedir. Çalışma aynı zamanda, *G. turcica*’nın doğal olmayan ortamlardaki ekolojik rolünün ve potansiyel istilacılığının değerlendirilmesine yönelik önemli başlangıç verilerini sunmaktadır.

Materyal ve Metot: Türün Ilıca Deresi’ndeki varlığı, 2025 yılında gerçekleştirilen mevsimsel örneklemeler sırasında tespit edilmiş olup, elektroşok cihazı kullanılarak toplam 505 birey yakalanmıştır. Çalışmada türün Ilıca Deresi popülasyonunun; boy ve ağırlık dağılımları, boy-ağırlık ilişkisi, kondisyon faktörü, Von Bertalanffy büyüme denklemi (VBGF) parametreleri, fekondite, yumurta çapı ve yumurta sayısı özellikleri belirlenmiştir. Ayrıca, türün popülasyon yoğunluğunu (taranan alan/süre) belirlemek amacıyla, Ilıca Deresi’nin kumul karakterli bölgelerinde ıgırıp sürütme ağı ile örneklemeler de yapılmıştır.

Bulgular/Sonuç: Örneklenen bireylerin tam boy değerleri 32,38 mm ile 136,65 mm ve yaşları 0-V yaş arasında değişmektedir. Üreme olgunluğuna gelmiş olan dişi bireylerin fekonditeleri 1533,44 yumurta/birey ve yumurta çapları ise 1,14 mm arasında tespit edilmiştir. Çalışma alanı, dört endemik (*Alburnus baliki*, *Capoeta antalyensis*, *Pseudophoxinus alii*, *Salariopsis burcucae*), bir yerli (*Anguilla anguilla*) ve dört yabancı (*Alburnus escherichii*, *Pseudorasbora parva*, *Gambusia holbrooki* ve *Carassius gibelio*) tür barındırmaktadır. Habitatta dikkat çekici bir şekilde *G. turcica*, popülasyon yoğunluğu açısından diğer yerli/endemik türleri baskılamış ve yerleşik yabancı türlerden bile daha baskın hale gelmiştir.

Bu kadar kısa sürede yoğun bir popülasyon oluşturması, *G. turcica*’nın bu yeni sistemde ekolojik açıdan tehdit oluşturabileceğine işaret etmektedir. Söz konusu türün geniş beslenme esnekliği, yüksek üreme potansiyeli ve çevresel stres etmenlerine karşı toleransı, onu potansiyel bir istilacı/yayılmacı tür adayı olarak öne çıkarmaktadır.

Anahtar kelimeler: Doktor balık, Translokasyon, Endemik, Büyüme, Üreme

Beymelek Lagünü’nde Mırmır (*Lithognathus mormyrus* Linnaeus, 1758)’ın Beslenme Ekolojisi

Çağdaş Can CENGİZ^{1*}, Şebnem ATASARAL², Aydın ÜNLÜOĞLU³, Coşkun Menderes AYDIN¹

¹Akdeniz Su Ürünleri Araştırma Üretim ve Eğitim Enstitüsü Müdürlüğü, Demre/Antalya

²Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon

³Deniz Bilimleri ve Teknoloji Enstitüsü, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir

*Sorumlu yazar: cagdasccengiz@gmail.com

Amaç: Bu çalışmanın amacı Beymelek Lagünü’nde dağılım gösteren mırmırların besinini oluşturan organizmaları belirlemek ve besin kompozisyonunda hem mırmırların büyüklüğüne hem de mevsimlere göre olası farklılıkları kantitatif ve kalitatif olarak araştırmaktır. Böylece mırmırların beslenme ekolojisi ve ekosistem içerisindeki rolü daha çok anlaşılmaya çalışılmıştır.

Materyal ve Metot: Beymelek Lagünü’nde 2023 yılı ilkbahar, yaz, sonbahar ve 2024 yılı kış mevsimlerinde dört farklı istasyonda örnekleme yapılmış, çeşitli ağ göz açıklıklarına sahip uzatma ağları kullanılarak farklı boy gruplarından bireyler yakalanmıştır. Yakalanan mırmırların total boy ve ağırlıkları ölçülmüş, cinsiyet tayinleri yapılmış ve mideleri çıkarılarak içerikleri analiz edilmiştir. Mide içeriğindeki organizmalar taksonomik olarak tanımlanmış, sayıları ve ağırlıkları belirlenmiştir. Besin kompozisyonu; rastlanma sıklığı (%F), sayısal varlık (%N) ve ağırlık oranı (%W) ile değerlendirilmiş, bu üç yüzde-ölçüden yararlanılarak Göreceli Önem İndeksi (%IRI) hesaplanmıştır. Ayrıca, türün beslenme yoğunluğunu değerlendirmek amacıyla Beslenme İndeksi (%IN) ve Mide Boşluk Katsayısı (%CV) kullanılmıştır.

Bulgular/Sonuç: Örneklemelerde toplam 485 birey (198 dişi, 287 erkek) yakalanmıştır. Boy ve ağırlık ortalamaları sırasıyla $22,53 \pm 1,6$ cm ve $177,05 \pm 3,55$ g olup, mevsimler arasında büyüklük açısından anlamlı farklılıklar saptanmıştır ($p < 0,05$). Boy-ağırlık ilişkisi mevsimsel hesaplanmış ve pozitif allometrik büyümeye işaret etmiş; sadece sonbaharda negatif allometrik büyüme gözlenmiştir ($R^2 = 0,97$). Kondisyon faktörü en yüksek ilkbaharda, en düşük sonbaharda bulunmuştur. Toplam 146 midenin incelendiği beslenme analizinde 117 mide dolu, 29’u boş olup boş midelerin çoğu üreme dönemine rastlamaktadır. Mevsimsel olarak en fazla dolu mide kış mevsiminde tespit edilmiştir. Mide içeriklerinde 4 farklı şubeden 14 takson tanımlanmıştır. En baskın besin organizması Chironomidae familyasından *Chironomus sp.* olup, %IRI değeri en yüksek grubu oluşturmuştur; ardından Bivalvia ve Penaeidae gelmektedir. Mevsimsel değişimlerde Chironomidae kış mevsiminde en yoğun oranda tespit edilmiş, yaz aylarında ise göreceli önemi azalmıştır. Boy gruplarına göre yapılan değerlendirmelerde, bireylerin büyüdükçe daha iri organizmalarla beslendiği, özellikle Penaeidae ve Bivalvia gibi grupların büyük boy gruplarında daha sık tüketildiği gözlenmiştir. Besin çeşitliliğinin mevsimsel ve morfolojik faktörlerden etkilendiği ancak mırmırların genel olarak seçici beslenme eğiliminde olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Mırmır, Mide içeriği, Besin kompozisyonu, Beymelek Lagünü, Doğu Akdeniz

Endüstriyel Atık Besiyeri ve Kırmızı Işık Koşullarında İnoküle Edilen *Chlorella vulgaris*'in Gelişim, Astaksantin ve Protein Miktarlarındaki Değişimlerin Belirlenmesi

Gökçe KENDİRLİOĞLU ŞİMŞEK^{1,*}, Vesile YILDIRIM²,

¹ Fırat Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Elazığ, Türkiye

² Fırat Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Elazığ, Türkiye

*Sorumlu yazar: gksimsek@firat.edu.tr

Amaç: Bu çalışmanın amacı, endüstriyel atık besiyeri ortamında kırmızı dalga boylu ışık altında inoküle edilen *Chlorella vulgaris* mikroalg türünün büyüme, astaksantin ve protein metabolizmasındaki değişimlerini belirleyerek mikroalg temelli biyoteknolojik üretim süreçlerinde atık kaynaklı sürdürülebilir yaklaşımların potansiyelini ortaya koymaktır.

Materyal ve Metot: Bu çalışmada Fırat Üniversitesi Algal Biyoteknoloji laboratuvarı stok kültürlerinden temin edilen *Chlorella vulgaris* türü, endüstriyel atık kaynaklı besiyeri melas ortamı ve kontrol olarak Jaworski's besiyeri ortamlarına inoküle edilmiştir. Kullanılan besiyeri sterilizasyon işlemlerinden geçirilmiş, kültürler 23 ± 1 °C sıcaklıkta, 660 nm dalga boylu kırmızı LED ışık altında, 3000 lux ışık yoğunluğunda ve 16 A/8K fotoperiyot koşullarında yetiştirilmiş ve tüm analizler 10 gün boyunca üç tekrarlı olarak gerçekleştirilmiştir. Optik yoğunluk analizleri 680 nm'de spektrofotometrik ölçümlerle izlenmiş; astaksantin miktarı Bligh & Dyer (1959) ve toplam protein miktarı ise Lowry yöntemi(1951) ile belirlenmiştir.

Bulgular/Sonuç: Bu çalışmada, *Chlorella vulgaris* kültürlerinin endüstriyel atık olan melas besiyerinde farklı konsantrasyonlarda (2, 4 ve 8 g/L) ve iki farklı ışık koşulunda (kırmızı ve beyaz LED) gelişimi, astaksantin ve protein içerikleri araştırılmıştır. On günlük inkübasyon süresi sonunda, kırmızı LED ışık altında 2 g/L melas konsantrasyonunda en yüksek hücre yoğunluğuna (O.D 680 nm: 0,755) ulaşılmıştır. Beyaz LED ışık koşullarında genel olarak daha düşük optik yoğunluk değerleri kaydedilmiş, ancak 4 g/L melas konsantrasyonunda nispeten dengeli bir gelişim (0,550) gözlenmiştir. Astaksantin miktarları değerlendirildiğinde, 4 g/L melas konsantrasyonu ve kırmızı LED ışık koşullarında en yüksek değer (1,112 µg/mL) elde edilmiştir. Protein içerikleri açısından, deneyin altıncı gününde 2 g/L melas konsantrasyonu ve kırmızı LED ışık koşullarında en yüksek düzey (0,880 µg/mL) kaydedilmiştir. Buna karşılık, 8 g/L melas konsantrasyonunda her iki ışık koşulunda da protein miktarlarında azalma eğilimi tespit edilmiştir. Sonuçlar, kırmızı LED ışık koşullarında kültürlerin gelişim performansı ve astaksantin sentezinin daha yüksek olduğunu ortaya koymuştur. Genel olarak, optimum koşullar hücre büyümesi için 2 g/L melas ve kırmızı LED ışık, astaksantin üretimi için ise 4 g/L melas ve kırmızı LED ışık olarak belirlenmiştir. Bu bulgulardan elde edilen sonuçlar, endüstriyel atık bazlı melasın düşük maliyetli bir karbon kaynağı olarak mikroalg biyoteknolojisinde kullanılabileceğini göstermektedir.

Anahtar kelimeler: *Chlorella vulgaris*, Melas, Astaksantin

Teşekkür: Bu çalışma, Fırat Üniversitesi Fen Fakültesi Algal Biyoteknoloji Laboratuvarı'nda yürütülmüştür. Sağladıkları akademik katkı ve desteklerinden dolayı Prof. Dr. Kadri ÇETİN hocamıza teşekkür ederiz.

Kombine İşleme (Sıvı Dumanlama ve Sous Vide) Tekniklerinin Levrek Balığı Raf Ömrü Üzerine Etkisi

Rukiye KÖKLÜ^{1,*}, Hülya TURAN¹, Can Okan ALTAN¹, Demet KOCATEPE¹, Bayram KÖSTEKLİ¹, Bengünur ÇORAPCI¹

¹Sinop Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü İşleme Teknolojisi Ana Bilim Dalı, 57000, Sinop

*Sorumlu yazar: koklurukiye@gmail.com

Amaç: Gıda güvenliğinin artırılması ve ürünlerin raf ömrünün uzatılmasında geleneksel işleme yöntemlerinin yanı sıra minimal işleme teknikleri de tek başına ya da birlikte kullanılabilir. Bu amaçla; Akdeniz’de yetiştiriciliği yapılan levrek balığının (*Dicentrarchus labrax* Linnaeus, 1758) raf ömrü üzerine sıvı dumanlama ve sous vide tekniklerinin kombine kullanımının etkisi araştırılmıştır.

Materyal ve Metot: Sıvı duman (%5), tuz (%2,5) ve ayçiçek yağı (%3) ile aroma kazandırılan levrek filetoları vakum paketlenerek sous vide uygulamasına hazır hale getirilmiştir. Tüm grupların süre değişkeni sabit tutularak (20 dakika) farklı sıcaklıklarda [60°C’de (X Grubu), 65°C’de (Y Grubu) ve 70°C’de (Z Grubu)] sous vide işlemi gerçekleştirilmiştir. Sous vide işlemi sonrasında ürünler önce buzlu suda 5 dk bekletildikten sonra derin dondurucu plakalar üzerinde orta nokta sıcaklıkları 2.5-3.0°C olana kadar (20 dk.) bekletilmiş, ardından soğuk muhafazaya alınmıştır. Tüm gruplar, +2°C’de 32 gün depolanarak her 4 günde bir fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik ve duyu analizler gerçekleştirilmiştir.

Bulgular/Sonuç: Sıvı duman uygulaması, levrek filetolarının TBARs değerlerinde artışa neden olmuş; ancak bu artış, sous vide işlemiyle baskılanmış ve 32. gün sonunda en düşük TBARs seviyesi 70°C’de pişirilen levrek filetolarında tespit edilmiştir ($p<0.05$). Taze balığın TVB-N değeri 13.33 mg/100g olarak tespit edilmiş ve 32.günün sonunda en düşük TVB-N değeri 70°C’de pişirilen levrek filetolarında (24.41 mg/100g) belirlenmiştir. Depolamanın 16. gününden itibaren tüm grupların TVB-N değerleri ve mikroorganizma sayılarında önemli düzeyde artış olmuştur. Toplam mezofil ve psikrofil aerob bakteri sayıları 60°C ve 65°C’de pişirilen levrek filetolarında 28. günde; 70°C’de pişirilen levrek filetolarında ise 32. günde kabul edilebilir sınırı aşmıştır. Tat, sululuk, koku ve aroma açısından 0. günde 65°C’de pişirilen levrek filetoları en yüksek puana sahip iken, depolama sonunda; tat ve sululuk bakımından 60°C ve 65°C’de pişirilen levrek filetoları, koku bakımından ise 70°C’de pişirilen levrek filetoları en yüksek puana sahip olmuştur. Sous vide işlemiyle tüm gruplarda b* (sarılık) ve L* (parlaklık) değerlerinde artış gözlemlenmiş, ayrıca depolama süresi boyunca 70°C’de pişirilen levrek filetolarının L* değerlerinin diğer gruplara kıyasla daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Depolama süresince yapılan tüm analiz sonuçları değerlendirildiğinde; mikrobiyolojik analiz sonuçlarının sous vide pişirilen sıvı duman aromalı levrek filetolarının raf ömrünün belirlenmesinde belirteç bir analiz olduğu; 60°C ve 65°C de 20 dk pişirilen levrek filetolarının 24. güne kadar; 70°C de 20 dk. pişirilen levrek filetolarının ise 28. güne kadar buzdolabı koşullarında güvenle tüketilebileceği tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Sous vide, Sıvı duman, Dumanlama, Levrek balığı, Mikrobiyoloji

Teşekkür: Bu araştırma, Su Ürünleri Yetiştiricileri Üretici Merkez Birliği (SUYMERBİR) tarafından finanse edilmiştir.

Manisa İlinde Eğitim Gören Lise Öğrencilerinin Balık Tüketim Alışkanlıklarının Belirlenmesi Üzerine Bir Çalışma

Hasan YİĞİT^{1,*}, Taçnur BAYGAR¹, Emrah Gökay ÖZGÜR², Cansu HACİSA¹

¹Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi 48170 Kötekli / Muğla

²Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyoistatistik Anabilim Dalı, Maltepe / İstanbul

*Sorumlu yazar: hassanyigit@gmail.com

Amaç: Bu çalışmada amaç Manisa ilinde 5 farklı lise türünde eğitim görmekte olan öğrencilerin su ürünleri tüketim alışkanlıklarının ve tercihlerinin ortaya konması için yapılmıştır.

Materyal ve Metot: Bu çalışma 2017-2018 eğitim öğretim yılında beş farklı tür lisede (Anadolu İmam Hatip Lisesi (AİHL), Anadolu Lisesi (AL), Çok Programlı Anadolu Lisesi (ÇPAL), Fen Lisesi (FL) ve Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi (MTAL)) eğitim göre toplam 1015 öğrenciye yüz yüze yapılan anket çalışması sonucu gerçekleştirilmiştir. Çalışma, hazırlanan toplam 32 soruyu içermektedir. Anketteki ilk 8 soru öğrencilerin profillerini içerirken, geri kalan 24 soru öğrencilerin beslenme ve balık tüketimi konusundaki tutum ve davranışların üzerinde etkili olan faktörleri kapsamaktadır. Bazı sorularda birden fazla seçenek işaretlenmiştir. İstatistiksel anlamlılık için $P < 0.05$ koşulu aranmıştır. Verilerin istatistiksel analizi IBM SPSS 20.0 istatistik paket programı kullanılarak yapılmıştır. Tanımlayıcı istatistikler nominal (kategorik) değişkenler için sayı ve yüzde (%), nümerik değişkenler için ise ortalama $\pm$ standart sapma olarak gösterilmiştir. Kategorik değişkenler arasındaki ilişkiler Ki-kare analizi (Pearson Ki-kare, Fisher's Exact test) ile belirlenmiştir. Araştırılan değişkenler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olup olmadığı yorumlanarak raporlanmıştır.

Bulgular/Sonuç: Manisa'da yapılan anket çalışması sonucunda, ankete katılan 1015 öğrencinin %48,28'i kız, %51,72'si ise erkek öğrenci olup bu öğrencilerin yaşlarının 13-19, boylarının 140-198 cm, ağırlıklarının da 33-110 kg arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Katılımcıların %6,97'si AİHL, %43,29'u AL, %6,58'i ÇPAL, %7,63'ü FL ve %35,53'ü MTAL de eğitim gören öğrencilerden oluşmaktadır. Öğrencilerin en çok tükettikleri et türü olarak birinci tercihlerinin tavuk eti, ikinci tercihlerinin kırmızı et olduğu balık etinin ise üçüncü tercihleri olduğu belirlenmiştir. "Balık tüketiyor musunuz?" sorusuna yanıt veren 1011 öğrenciden %85,95'i "evet" şeklinde yanıt vermiştir. Balık tüketimini tercih edenlerin sebeplerine bakıldığında en yüksek oran ile "dengeli ve sağlıklı beslenmek için" tercih edilirken en düşük oran ile "ekonomik olmasından" olarak tespit edilmiştir. Öğrencilerin balık tüketim sıklığı incelendiğinde en çok "haftada bir kere", en az ise "yılda birkaç kere" olarak belirlenmiştir. Manisa ilinde kişi başı ortalama balık tüketim miktarı 9,84 kg/yıl olarak hesaplanmıştır. Öğrencilere balık tüketmeme nedenleri sorulduğunda 138 katılımcı yanıt vermiştir. Çoklu yanıt verilebilen soruya öğrencilerin en yüksek oranı ile "kokusu", en düşük oranı ile "hastalık (alerjik vb.)" seçeneklerini tercih ettikleri tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Manisa, Anket, Balık tüketimi, Lise, Öğrenci.

Su Ürünleri Sektöründe İş Sağlığı ve Güvenliği

Keriman YÜRÜTEN ÖZDEMİR^{1,*}, Rahmi Can ÖZDEMİR¹, Zeyneb ARINIK²

¹ Gıda Mühendisliği Bölümü, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Kastamonu Üniversitesi, Kastamonu/Türkiye

² İş Sağlığı ve Güvenliği Programı, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Fırat Üniversitesi, Elazığ/Türkiye

*Sorumlu yazar: kozdemir@kastamonu.edu.tr

Amaç: Bu çalışmanın amacı, Türkiye’de su ürünleri sektöründe faaliyet gösteren iş yerlerinde iş sağlığı ve güvenliği (İSG) uygulamalarının mevcut durumunu değerlendirmek, sektöre özgü risk faktörlerini belirlemek, iş kazaları ve meslek hastalıklarında farkındalık oluşturarak çalışanların karşı karşıya kaldığı mesleki tehlikeleri ortaya koymaktır. Ayrıca, sektördeki İSG kültürünün geliştirilmesine yönelik politika önerileri sunmak ve sürdürülebilir bir çalışma ortamı oluşturulmasına katkı sağlamak hedeflenmektedir.

Materyal ve Metot: Bu çalışma, Türkiye’de su ürünleri sektöründe iş sağlığı ve güvenliği uygulamalarını değerlendirmek amacıyla literatür taramasına dayalı olarak yürütülmüştür. Ulusal ve uluslararası düzeyde su ürünleri sektörüne, iş sağlığı ve güvenliği mevzuatına ve sektörel risklere ilişkin bilimsel makaleler, raporlar, istatistikler ve mevzuat belgeleri incelenmiştir. Böylece sektördeki mevcut bilgi düzeyi ve uygulama örnekleri analiz edilmiştir. Böylelikle elde edilen bulgular, sektördeki iş sağlığı ve güvenliği uygulamalarının güçlü ve zayıf yönlerini ortaya koymakta, iyileştirme alanlarını belirlemekte ve politika önerilerine temel oluşturmaktadır.

Bulgular/Sonuç: Literatür taraması sonucunda, su ürünleri sektörünün işyeri tehlike sınıfı listesine göre 03 NACE kodunda yer alarak iş sağlığı ve güvenliği açısından tehlikeli sınıfta olduğu belirlenmiştir. Sektörde öne çıkan temel risk faktörleri arasında kaygan zeminler, kesici-delici alet kullanımı, soğuk ortamda çalışma, biyolojik etkenlere maruz kalma ve ergonomik zorlanmalar ön plana çıkmaktadır. Özellikle küçük ve orta ölçekli su ürünleri işletmelerinde İSG uygulamalarının yetersiz olduğu, risk analizlerinin düzenli yapılmadığı ve çalışanlara verilen İSG eğitimlerinin süreklilik taşımadığı belirtilmiştir (Özkan ve Arıkan, 2019). Ayrıca, İSG kültürünün gelişmemiş olması nedeniyle, kişisel koruyucu donanım (KKD) kullanım oranlarının düşüklüğü dikkat çekmektedir (Ergin vd., 2020). Buna ek olarak, literatürde yer alan bazı araştırmalar, sektörde çalışanların çoğunluğunun mevsimlik ya da geçici işçi statüsünde olduğunu, bu durumun da İSG farkındalığını ve uygulama kalitesini olumsuz etkilediğini göstermektedir (Şahin ve Taşdemir, 2018). Kadın çalışanların özellikle işleme ve paketleme alanlarında yoğunlaştığı, ancak bu alanlarda kas-iskelet sistemi hastalıklarının sıklıkla görüldüğü ifade edilmiştir (ILO, 2021). Genel olarak, literatür bulguları Türkiye’de su ürünleri sektörünün İSG açısından yapısal sorunlar barındırdığını, denetim mekanizmalarının yetersiz kaldığını ve sektörün bütüncül bir İSG stratejisine ihtiyaç duyduğunu göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Su ürünleri, İş sağlığı ve güvenliği, İş kazaları, Meslek hastalıkları, Güvenlik bilinci

Hedefe Yönelik Yenilikçi Modifikasyonlar ile Deniz Tabanındaki Makro Çöplerle Mücadele ve İki Farklı Alandaki Çöp Analizi

Huriye GÖNCÜOĞLU-BODUR^{1,*}, Cemre BALKI², A. Mert ŞENBAHAR¹, Ozan SOYKAN¹, Tefik CEYHAN¹
Ertan DAĞLI¹, F. Ozan DÜZBASTILAR¹, M. Hakan KAYKAÇ¹

¹Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi

²Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Fakültesi

*Sorumlu yazar: huriye.goncuoglu@ege.edu.tr

Amaç: Bu çalışmanın amacı, deniz tabanında biriken atıkları etkin bir şekilde toplayabilmek için mevcut sürüklenme av araçlarında çevre dostu modifikasyonlar yapmak ve hedefe yönelik, yenilikçi bir çöp toplama aracı tasarlamaktır.

Materyal ve Metot: Çalışma sahası yoğun antropojenik atıklara maruz kalması ve gemi ulaşım hattı üzerinde bulunması nedeniyle İzmir Körfezi alanı tercih edilmiştir. Proje beş ana safhada gerçekleşmektedir:¹*Paydaş Görüşmeleri ve Veri Toplama:* Alanı yoğun kullanan paydaşlarla (balıkçılar ve kıyı turizm işletmeleri) odak grup çalışmaları ve anketler yoluyla deniz çöpi algısı ve ihtiyaçları belirlenmektedir. ²*Boşluk Analizi ve Tasarım Süreci:* Elde edilen nitel veriler ışığında boşluk analizi yapılarak, tasarım ve operasyonel gereksinimler arasındaki farklar saptanmakta; deniz dibindeki çöpi temizlemeye yönelik av aracının modifikasyonları planlanmaktadır. ³*Modifikasyon Uygulamaları:* Sürüklenme av aracının zemine verdiği etkileri azaltarak, hedef avın deniz dibindeki atıklara yönelik farklı prototip tasarımların karşılaştırmalı ve sualtı gözlemi ile en uygun çöp aracı geliştirilecektir. ⁴*Saha Uygulamaları ve Örneklem:* Ey uygun av aracı ile balıkçılığa açık ve kapalı alanlarda toplam 200 çekimi planlanmaktadır. Buna ek olarak, 50 transekte Van Veen grab ve kutu kor ile örneklem yapılarak makro bentik fauna analiz edilecektir. ⁵*Veri Analizi:* Elde edilen tüm veriler parametrik veya parametrik olmayan testler aracılığıyla değerlendirilecektir.

Bulgular/Sonuç: Bu çalışma halen yürütülmekte olup, saha uygulamaları ve veri toplama süreci devam etmektedir. Bu nedenle henüz nihai bulgulara ulaşamamıştır. Ancak, modifiye edilen sürüklenme av araçlarının ön testlerine ilişkin gözlemler ve ilk aşama anket uygulamaları tamamlanmak üzeredir. Çalışmanın tamamlanmasıyla birlikte, deniz tabanı çöplerinin türleri, dağılımı, yoğunluğu ve önerilen av aracı modifikasyonlarının etkinliği hakkında kapsamlı veriler elde edilmesi beklenmektedir. Elde edilecek sonuçların, denizel ekosistemlerin korunması ve sürdürülebilir deniz temizliği yaklaşımlarına katkı sağlaması öngörülmektedir.

Anahtar kelimeler: Deniz çöpi, Sürüklenme av aracı, Sualtı gözlemi, Av aracı tasarımı, Balıkçılık yönetimi

Teşekkür: Bu çalışma TÜBİTAK 124Y138 nolu proje kapsamında gerçekleştirilmektedir.

Balıklarda Osteoloji ve İskelet Anomalisi Çalışmaları: 21. Yüzyılın İlk Çeyreğinde Dünya ve Türkiye Üzerine Bibliyometrik Bir Analiz

Salim Serkan GÜÇLÜ^{*1}, Sera Övgü KABADAYI YILDIRIM¹, Laith A. JAWAD²

¹Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi, Isparta

²Unitec Teknoloji Enstitüsü, Çevre ve Hayvan Bilimleri Bölümü, Auckland, Yeni Zelanda

*Sorumlu yazar: salimguclu@isparta.edu.tr

Amaç: Bu çalışmanın amacı, dünya genelinde ve Türkiye özelinde, balıklarda osteoloji ve iskelet anomalileri alanında, 2000–2025 yılları arasında yayımlanan bilimsel literatürü bibliyometrik yöntemlerle kapsamlı bir şekilde incelemektir. Araştırmada; balık osteolojisi, iskelet anomalileri, taksonomi ve su ürünleri yetiştiriciliği gibi temel konular çerçevesinde; yayın sayıları, coğrafi dağılım, araştırma eğilimleri ve çalışma odakları analiz edilerek mevcut bilgi birikimi ile mevcut eksiklikler ortaya çıkarılmıştır.

Materyal ve Metot: Bibliyometrik analizler, Web of Science Core Collection veri tabanı kullanılarak yürütülmüştür. 2000–2025 yılları arasında yayımlanmış 859 akademik kayıt belirlenmiş ve analiz sürecine dahil edilmiştir. Başlık, yazar, yayın yılı, dergi adı, anahtar kelimeler, çalışma konuları, çalışılan türler, en üretken 10 yazar, yazar iş birlikleri, ülkeler ve atıf sayıları gibi bibliyografik veriler analiz edilmiştir. Ağ analizleri; eş-yazarlık, eş-atıf ve anahtar kelime eş-görünüm haritalarını içerecek şekilde VOSviewer (Versiyon 1.6.20 (0) yazılımı ile gerçekleştirilmiş ve araştırma trendlerinin, etkili yazarların, uluslararası iş birliklerinin ve tematik kümelerin görselleştirilmesi sağlanmıştır. Bibliyometrik verilerin analizi için ise RStudio ara yüzü kullanılmıştır.

Bulgular/Sonuç: Yapılan analizler; osteoloji ve anormal bireylerle ilgili çalışmaların yaklaşık %40'ının balık yetiştiriciliği odaklı olduğunu, bunu taksonomi ve paleontoloji konulu çalışmaların izlediğini ortaya koymuş ve toplam yayın sayısında 25 yıllık süreçte belirgin bir artış gözlenmiştir. Konu özelinde en çok yayın yapan ilk üç ülkenin ABD, Brezilya ve İtalya olduğu belirlenmiş; Türkiye ise son 5 yılda kayda değer bir artış göstererek 20. sırada yer almıştır. Çalışmaların yaklaşık yirmi farklı araştırma grubu tarafından yürütüldüğü ve bu grupların üç ana iş birliği kümesinde toplandığı saptanmıştır. Çalışmalarda en çok kullanılan anahtar kelimeler ise “osteoloji”, “iskelet anomalileri” ve “omurga” olmuştur. Osteolojik çalışmaların özellikle paleontoloji temelli çalışmalarda yoğun şekilde kullanıldığı; buna karşın klasik taksonomi ve tür tanımlama çalışmalarında oldukça sınırlı biçimde yer aldığı gözlenmiştir. İskelet anomalileri ise daha çok deniz balığı yavru yetiştiriciliği sektöründe incelenmiş; son yıllarda küresel iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin artmasıyla birlikte, doğal populasyonlar üzerine yapılan anormali çalışmalarının sayısında da artış gözlenmiştir. Elde edilen sonuçlar; balık iskelet sistemine yönelik araştırmaların hem temel biyolojik bilimler hem de su ürünleri yetiştiriciliği sektöründeki uygulamalar açısından stratejik bir öneme sahip olduğunu göstermekte ve disiplinler arası yaklaşımların bu alandaki bilgi birikimini daha da derinleştireceğine işaret etmektedir.

Anahtar kelimeler: Balık, osteoloji, Anormal, Taksonomi, Yetiştiricilik, Bibliyometrik analiz

Kuzeydoğu Akdeniz’de Yakalanan *Hymenocephalus italicus* Türünün Boy-Ağırlık İlişkisi

Nuri BAŞUSTA^{1,*}, Ünal KORKMAZ², Asiye BAŞUSTA¹

¹Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Elazığ/Türkiye

²Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ/Türkiye

*Sorumlu yazar: nbasusta@firat.edu.tr

Amaç: Kılkuş fare balığı ya da Zarkafa balığı olarak bilinen *Hymenocephalus italicus* türü bentopelajik balık türü olup, 100-1400 m derinliklerde yaşar ve yaklaşık 500 m derinliğe kadar yaygın olarak bulunurlar. Ekonomik önemleri olmamasına rağmen ekolojik önemleri vardır. Bu çalışmada Kuzeydoğu Akdeniz’de yaşayan *Hymenocephalus italicus* türünün toplam boy-ağırlık ilişkileri ilk kez detaylı bir şekilde araştırılmıştır.

Materyal ve Metot: Balık örnekleri ticari trol balıkçı tekneleri ile avlanan balıkçılardan elde edilmiştir. Balıklar şoklanarak Fırat Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Balıkçılık Biyolojisi laboratuvarına buzda getirilmiş, boylar 0,1 cm hassasiyetli ölçüm cetveli ve ağırlıklar 0,01 g hassasiyetli tartı ile tartılmıştır. Balık bireylerinin cinsiyeti gonad özelliklerine bakılarak yapılmıştır. Toplam boy-ağırlık ilişkileri, doğrusal regresyon analizi kullanılarak hesaplanmıştır, $\text{Log}W = \text{Log} a + b \text{Log} TL$, ayrıca %95 güven aralığı (GA) "b" parametresi için belirlenmiştir.

Bulgular/Sonuç: Bu çalışmada *Hymenocephalus italicus* populasyonunun eşey dağılımı ve eşeylere göre boy-ağırlık ilişkileri belirlenmiştir. Çalışma süresince incelenen 117 adet örneğin 60 dişi, 58 erkek bireylerden oluştu ve dişi/erkek oranı ise 1/0,96 olarak bulunmuştur. İncelenen balıkların en düşük ve en yüksek toplam boy değerleri sırasıyla dişiler için 8,30-16,0 cm ve erkekler için 7,10-14,3 cm olarak ölçülmüştür. Kılkuş fare balığı b değerleri ve Güven Aralıkları dişi bireyleri için 2,632 (2,487-2,777), erkek bireyler için 2,575 (2,431-2,718) ve tüm bireyler için 2,604 (2,504-2,704) olarak hesaplanmıştır. Bu değerlere göre kılkuş fare balığının büyüme tipi tüm eşeyler, dişi ve erkek bireyler için negatif allometrik büyüme ($b < 3$) olarak bulunmuştur. Ayrıca bu tür için kuyruk bölümünün çabuk kopması nedeniyle total boy yerine pre-anal boy kullanılmasının daha uygun olacağı önerilmiştir.

Anahtar kelimeler: Boy-ağırlık ilişkisi, *Hymenocephalus italicus*, Kılkuş fare balığı, Kuzeydoğu Akdeniz

Açıklama: Bu çalışmanın bir kısmı Fırat Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenen SÜF.25.06 nolu projeden elde edilmiştir.

Balıkçılık Sahası Ayak İzi

Özgür CANPOLAT^{1,*} Metin ÇAĞLAR¹, Mustafa DÜŞÜKCAN¹

¹Fırat Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Elazığ

Sorumlu yazar*: ocanpolat@firat.edu.tr

Amaç: Balıkçılık alanlarının ayak izi, sürdürülebilir kalkınmayla birçok yönden ilişkilidir. Sürdürülebilirliğin temel bir bileşeni olan biyoçeşitlilik kaybı, balıkçılık alanlarının ayak izi de dahil olmak üzere çok sayıda faktörden kaynaklanır. Bu çalışmada balıkçılık sahası ayak izi ve önemi hakkında bilgi verilmesi amaçlanmıştır.

Sonuç: Balıkçılık ve su ürünleri yetiştiriciliği tek başına yaklaşık 3,2 milyar kişiye kişi başına düşen ortalama hayvansal protein alımının yaklaşık beşte birini sağlıyor (FAO, 2018), dünya nüfusunun %10-12'sinin geçim kaynağını sağlıyor (WWF Yaşayan Gezegen Raporu, 2018). Bununla birlikte, okyanus verimliliğini ve sağlığını güçlendiren önemli yaşam alanlarından bazıları düşüş yaşıyor. Aşırı avlanma ve plastik kirliliği okyanuslar için tehdit oluştururken, yaşam alanlarının tahribatı ve parçalanması tatlı su biyoçeşitliliğinde önemli düşüşlere yol açtı. İnsanlığın talebinin suyun doğal sermayesinin izin verdiği sınırları ne ölçüde aştığını veya bu sınırlar içinde kaldığını değerlendiren ilgili araçların kullanılması, erken uyarı işaretlerinin belirlenmesi ve insan kaynaklı baskıların su ekosistemleri üzerindeki etkilerinin öngörülmesi önemlidir. Bu araçlardan biri de ekolojik ayak izinin unsurlarından biri olan balıkçılık alanlarının ayak izidir. Balıkçılık alanlarının ayak izi, su ürünleri yetiştiriciliğini desteklemek ve hasat edilen deniz ürünlerini yeniden stoklamak için ihtiyaç duyulan iç ve deniz suyu ekosistemlerine olan talebi ifade eder. Balıkçılık sahası ayak izi tatlı ve tuzlu su balıkçılık kaynaklarının korunmasının ve gelecek nesiller için sürdürülebilir bir su ortamının oluşturulmasının bir göstergesidir.

Anahtar kelimeler: Balıkçılık sahası ayak izi, Biyoçeşitlilik, Ekolojik ayak izi, Sürdürülebilirlik

Türkiye'nin Akdeniz Kıyısında (GSA24) Ticari Bazı Türlerin Bolluk ve Biyokütlelerinde Zamana Bağlı Değişimler

Coşkun Menderes AYDIN^{1,*}, İsmail DAL¹, Aydın ÜNLÜOĞLU², Sencer AKALIN³, Merve KARAKUŞ¹, Ali ÖZBOLAT¹, Mehmet DURNA⁴, Çağdaş Can CENGİZ¹, Ayşegül Tuğçe HAN¹, Betül Ege YILMAZER¹, Çağlayan KAPLAN¹, Eyüp Mümtaz TIRAŞIN²

¹Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Akdeniz Su Ürünleri Araştırma, Üretme ve Eğitim Enstitüsü
Finike Yolu 7.km 07570 Demre/Antalya

²Dokuz Eylül Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü Haydar Aliyev Bul. No:32 35330 İnciraltı-İzmir

³Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Erzene Mah., 35100 Bornova/İzmir

⁴Edirne İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, İstasyon Mh., Atatürk Bl., No:223/1, 22100 Merkez/Edirne

*Sorumlu yazar: cm_aydin@hotmail.com

Amaç: Bu çalışmada Türkiye'nin Akdeniz kıyısında ekonomik değere sahip 6 türün (*Mullus barbatus*, *Saurida lessepsianus*, *Merluccius merluccius*, *Aristaeomorpha foliacea*, *Aristeus antennatus* ve *Parapenaeus longirostris*) bolluk ve biyokütle indeksi değerlerinin 2021-2024 yılları arasındaki değişimlerine ilişkin bulguları paylaşmaktır.

Materyal ve Metot: Çalışma 2021-2024 yılları arasındaki 4 yıllık dönemde *R/V Akdeniz Araştırma 1* gemisi ile Türkiye'nin Akdeniz kıyılarını kapsayan 24. Coğrafik alt alanda (GSA24) yapılmıştır. Çalışma MEDITS protokolüne uygun olarak GOC73 dip trol ağı (torba sonu ağ göz açıklığı 20 mm) ve WHS8 tipi trol kapıları kullanılmış, 5 farklı derinlik tabakasında (10-50 m, 50-100 m, 100-200 m, 200-500 m, 500-800 m) yürütülmüş, ağın taradığı alanı hesaplayabilmek için ağın kanatlarına Simrad PXII sensörler yerleştirilmiştir. Yine ağın zemine temas ettiği ve zeminden ayrıldığı koordinatları belirleyebilmek için bir sensör de ağın üzerine yerleştirilmiştir. Toplam av türlere göre ayrılarak her bir türün bireyleri sayılmış ayrıca deniz tipi Marel marka terazi ile her bir türün toplam ağırlıkları alınarak bolluk ve biyokütle indekslerinin hesaplanmasında kullanılmıştır.

Yıllara bağlı olarak biyokütle ve bolluk indekslerinin arasında bir fark olup olmadığını ortaya koyabilmek için varyans analizi yapılmıştır. Tüm istatistiksel testler ve grafikler R yazılımının 4.3.2 sürümü ile yapılmış ve istatistiksel testler için anlamlılık düzeyi %5 olarak seçilmiştir.

Bulgular/Sonuç: Yakalanan türlerin bolluk ve biyokütle indeksleri çalışmanın yapıldığı 4 yıllık süreçte sırasıyla; *M. barbatus* için 10-66828 birey/km² ve 0,58-1390,12 kg/km², *S. lessepsianus* için 13-10318 birey/km² ve 0,04-284,91 kg/km², *M. merluccius* için 9-1796 birey/km² ve 0,5-151,42 kg/km², *A. foliacea* için 9-3670 birey/km² ve 0,19-67,85 kg/km², *A. antennatus* için 10-6891 birey/km² ve 0,12-81,34 kg/km², *P. longirostris* için 11-22058 birey/km² ve 0,04-68,34 kg/km² olarak hesaplanmıştır. Çalışılan türlerden *A. foliacea*'nın bolluk ve biyokütle değerlerinde yıllar arasında farklılık gözlenirken diğer türlerin bolluk ve biyokütle indeksi değerlerinde yıllar arasında istatistiksel olarak bir fark bulunamamıştır. Sonuç olarak her ne kadar indeks değerleri arasında yıllara bağlı bir fark görünmese bile (*A. foliacea* dışında), etkin bir stok yönetimi için balıkçılıktan bağımsız sörvey verileri düzenli elde edilerek serilerinin oluşturulması önerilmektedir.

Anahtar kelimeler: Akdeniz, MEDITS, GSA24, Bolluk, Biyokütle

Teşekkür: Bu çalışma Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM/TEPYAD/2023/T1/A8/P3/02/2706) ve FAO/GFCM MedSea4Fish projesince (CONTRACT No. 2023/CSLP/NFIGD/CPA-360879) desteklenmiş olup yazarlar her iki kuruluşa da teşekkürlerini sunmaktadır.

Eski Konya Gölü Havzasındaki Çatalhöyük'te Balık Tüketimi

Fahrettin KÜÇÜK^{1,*}, İskender GÜLLE², Wim Van NEER³

¹Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi, Isparta

²Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Burdur

³Royal Belgian Institute of Natural Sciences, Brussels, Belgium

*Sorumlu yazar: fahrettinkucuk@isparta.edu.tr

Amaç: Pleistosen'deki plüviyal iklim sürecinde oluşan “Büyük Konya Gölü”, Holosen'deki kuraklaşma neticesinde çekilmeye başlamıştır. Bu kuraklaşmanın etkisiyle günümüzde tamamen kaybolmak üzere olan Konya Kapalı Havzasındaki bu göl “Eski Konya Gölü” olarak bilinmektedir. Eski Konya Gölü çevresindeki en eski ve Dünya’ca bilinen Çatalhöyük neolitik yerleşimlerinin tarihi günümüzden 9 bin yıl öncesine kadar uzanmaktadır. Çalışmamızda Neolitik Çağın en önemli merkezlerinden olan Çatalhöyük antik yerleşkesinde tüketildiği düşünülen balık kalıntılarının havzanın güncel faunası ile ilişkilendirilmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot: Çatalhöyük Antik Kenti, Konya'nın Çumra ilçesi yakınlarında bulunur. Höyük, farklı yükseklikte iki tepe düzünden oluştuğundan “Çatalhöyük” adını almıştır. Çalışmamızın içeriği; bölgede uzun süre kazı çalışmalarına katılan ve osteolojik yöntemler ile tüketilen balıkların teşhisini yapan Van Neer vd. (2013)'nin kayıtları ile Konya İli Siraz Balığı Tür Eylem Planı (2014) ve Karaman İli'nin Karasal ve İçsu Ekosistemleri Biyolojik Envanter ve İzleme Projesi (T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, 2017)'nin bulgularına dayanır.

Bulgular/Sonuç: Eski Konya Gölü ilkçağlarda Neolitik Çatalhöyük yerleşimlerine ev sahipliği yapmıştır. Konya Kapalı Havzasında yer alan Çatalhöyük habitatu, Beyşehir Gölü tali havzasından beslenen Çarşamba Çayı kenarında kurulmuştur. Antik kentte yapılan kazılarda Cyprinidae, Gobionidae, Leuciscidae, Cobitidae ve Nemacheilidae familyalarına ait baş ve weber aparatına ait kemik parçaları bulunmuştur (Van Neer vd., 2013). Söz konusu kemiklerin *Capoeta* sp. (Cyprinidae), *Gobio* sp (Gobionidae), *Chondrostoma* sp ve *Pseudophoxinus* sp (Leuciscidae), *Cobitis* sp (Cobitidae) ve *Seminemacheilus* sp (Nemacheilidae) balıklarının kalıntıları olduğu bildirilmiştir (Van Neer vd., 2013). Ayrıca bazı kemikler kayıtlarda Cyprinidae, Leuciscidae ve Cobitidae düzeyinde verilmiştir. Son buzul çağından buyana Beyşehir Gölü ile doğal su yolu bağlantısı olan Çatalhöyükte neolitik toplumların; Beyşehir Gölü havzasının yerli balıkları olan *Alburnus akili*, *Capoeta mauricii*, *Chondrostoma beysehirense*, *Pseudophoxinus anatolicus*, *P. battalgilae*, *P. hittitorum*, *Gobio microlepidotus*, *Garra kemali*, *Squalius anatolicus*, *Cobitis battalgilae*, *Cobitis bilseli* ve *Oxyneomacheilus atili* ile beslenmiş olabileceği değerlendirilmiştir.

Anahtar kelimeler: Arkeozooloji, Beyşehir Gölü, Çarşamba Çayı, İhtiyofauna, Paleolimnoloji

Su Ürünlerinin Kurutulmasında Geleneksel ve Yenilikçi Teknolojiler

Muhsine DUMAN^{1,*}

Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü, Elazığ, Türkiye

Sorumlu yazar: mduman@firat.edu.tr

Amaç: Su ürünleri, sahip oldukları değerli besin bileşenleri nedeniyle insan beslenmesinde önemli bir yere sahiptir. Ancak, yüksek su içeriği ve zengin besin değeri, taze ürünlerin mikrobiyal bozulmaya karşı hassasiyetini artırmakta ve raf ömürlerini kısaltmaktadır. Bu nedenle, çeşitli muhafaza yöntemleri geliştirilmiş olup, bunlar arasında kurutma, nem içeriğini azaltarak mikrobiyal gelişimi engelleyen, enzimatik ve kimyasal reaksiyonları yavaşlatan ve raf ömrünü uzatmak için yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. Kurutma teknikleri arasında geleneksel, ileri teknolojiye dayalı yüksek kaliteli ve kombine yöntemler yer almaktadır. Bu çalışma, su ürünleri kurutmada kullanılan geleneksel ve yenilikçi teknolojileri incelemeyi, avantajlarını, sınırlılıklarını ve kurutma işleminin ürün kalitesi üzerindeki etkilerini değerlendirmeyi amaçlamaktadır.

Materyal ve Metot: Bu çalışmada balık kurutma yöntemleri literatür taraması yoluyla kapsamlı olarak değerlendirilmiştir. Geleneksel yöntemler kapsamında güneşte ve açık havada kurutma; yüksek kaliteli kurutma teknolojileri arasında vakumlu kurutma, dondurarak kurutma (liofilizasyon), mikrodalga kurutma, kızılötesi kurutma; kombine kurutma teknolojileri arasında ise mikrodalga + vakum ve kızılötesi + sıcak hava teknolojileri ele alınmıştır. İncelenen yöntemler; işlem süresi, enerji tüketimi, mikrobiyal güvenlik, duyu kalite (tat, renk, doku), besin ögesi kaybı ve ürünün raf ömrü gibi parametreler açısından karşılaştırılmıştır.

Bulgular/Sonuç: Geleneksel kurutma yöntemleri, düşük maliyetli ve uygulanabilir olmalarına karşın çevresel koşullara bağımlı olup kurutma verimliliği ve ürün kalitesi sınırlıdır. Yüksek kaliteli kurutma teknolojileri (vakumlu, dondurarak, mikrodalga, kızılötesi kurutma) kontrollü koşullarda hızlı ve etkin kurutma sağlayarak besin değerini korur, duyu kaliteyi artırır ve raf ömrünü uzatır; ancak yüksek yatırım maliyeti ve enerji gereksinimi sınırlayıcıdır. Kombine kurutma yöntemleri, farklı tekniklerin avantajlarını birleştirerek kurutma süresini kısaltır, enerji verimliliğini artırır ve ürün kalitesini optimize eder. Bu bulgular, geleneksel ve yenilikçi kurutma yöntemlerinin entegre edilmesinin su ürünleri işleme sektöründe daha yüksek kaliteli ve sürdürülebilir ürünler elde edilmesine katkı sağlayacağını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Su ürünleri, Kurutma teknolojisi, Geleneksel yöntemler, Yenilikçi yöntemler

Finike Denizaltı Dağları'nda Mezopelajik Dikey Göç ve Epipelajik Etkileşimlerin Hidroakustik Gözlemlerle Değerlendirilmesi

Aysegül Tuğçe HAN^{1,2,*}, Ali Cemal GÜCÜ², Sinan MAVRUK³, Fatma Banu YALIM¹

¹Akdeniz Su Ürünleri Araştırma, Üretim ve Eğitim Enstitüsü Müdürlüğü, 07190, Döşemealtı, Antalya

²Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri Enstitüsü, 33731, Erdemli, Mersin

³Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, 01330, Balcalı, Adana

*Sorumlu yazar: tugcee.hann@gmail.com

Amaç: Bu çalışmanın amacı, oligotrofik koşullara sahip Doğu Akdeniz'de yer alan Finike Denizaltı Dağları bölgesinde mezopelajik organizmaların dikey dağılımlarını ve gece-gündüz hareketliliklerini tanımlayarak, epipelajik katman ile arasındaki etkileşimlerini değerlendirmektir. Elde edilen hidroakustik veriler doğrultusunda, bölgedeki akustik yoğunluk değişimleri incelenmiş ve bu değişimlerin karbon taşınımına olası katkıları tartışılmıştır.

Materyal ve Metot: Veriler, Temmuz 2024'te R/V Akdeniz Araştırma-1 gemisiyle gerçekleştirilen 9 günlük araştırma seferi sırasında toplanmıştır. Akustik gözlemler, çok frekanslı (38, 120, 200 kHz) SIMRAD EK80 sistemiyle gerçekleştirilmiş; 0–1000 m derinlik aralığında veri kaydı yapılmış olup analizlerde 5–700 m aralığına odaklanılmıştır. Biyolojik örnekleme için Bongo-90 ağı ve tabakalı örnekleme yapabilen EKapNet kullanılmıştır. Akustik veriler Echoview 9.1 yazılımı ile işlenmiş; dışa aktarılan yankı yoğunlukları (NASC), akustik biyokütle dağılımının belirlenmesinde kullanılmıştır. Gündüz ve gece periyotları, çalışma alanının konumuna bağlı olarak belirlenen gün doğumu ve batımı saatlerine göre ayrılmış; akustik sinyallerin dikey dağılımı, 0–200 m ve 200–700 m derinlik katmanlarında gündüz/gece ayrımı yapılarak analiz edilmiştir.

Bulgular/Sonuç: Analizler, NASC değerlerinin gece boyunca 0–200 m arasında yoğunlaştığını (toplam NASC'nin %70'inden fazlası), gündüz ise dağılımın daha derin katmanlara (özellikle 200 m altı) kaydığını göstermiştir (%53'ü 200 m altında). Bu durum, bölgede anlamlı bir dikey akustik yoğunluk yer değiştirmesi olduğunu ortaya koymaktadır. Finike Denizaltı Dağları çevresindeki NASC dağılımları, bölgede yoğunlaşma eğilimi göstermiş, bu durumun topografik yapının bu birikimi destekleyebileceğini düşündürmektedir. Ancak, verilerin kısa dönemli ve sınırlı bir alana ait olması nedeniyle genelleme yapılabilmesi için daha geniş zaman ve alan kapsayan çalışmalar gereklidir.

Anahtar kelimeler: Mezopelajik, Dikey göç, Finike Denizaltı Dağları, Karbon taşınımı, Hidroakustik

Teşekkür: Bu çalışma, TÜBİTAK 1002-A ve TÜBİTAK-TAGEM 1003 destekli araştırma projeleri kapsamında elde edilen veriler doğrultusunda gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın farklı aşamalarındaki katkılarından dolayı Çağdaş Can CENGİZ'e, Haluk YILMAZ'a, Egemen DEMİRCAN'a ve R/V Akdeniz Araştırma-1 gemisi personelinin tamamına teşekkür ederiz.

Su Ürünleri Hayat Sigortasına Üretici Yaklaşımı: Elazığ İli Örneğinde TARSİM Uygulamalarına Yönelik Bir Alan Araştırması

Arif YILDIZ¹, Fatih AKLİMAN^{2,*}

¹Malatya Turgut Özal Üniversitesi, Sosyal ve Beşerî Bilimler Fakültesi, Uluslararası İşletme Yönetimi Bölümü

²Malatya Turgut Özal Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İşletme Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Öğrencisi

*Sorumlu yazar: fatih.akliman023@gmail.com

Amaç: Bu çalışmanın amacı, Türkiye’de TARSİM kapsamında sunulan su ürünleri hayat sigortasının sektördeki mevcut durumunu değerlendirmek ve uygulama sürecinde karşılaşılan sorunları saha verileri aracılığıyla incelemektir. Bu kapsamda, Elazığ ilinde ağ kafes ve beton havuz sistemleriyle su ürünleri üretimi yapan üreticilerle gerçekleştirilecek anket çalışmasıyla, üreticilerin sigorta sistemine yönelik bilgi düzeyleri, sigorta yaptırma eğilimleri, karşılaştıkları sorunlar ve TARSİM’e ilişkin algıları analiz edilecektir. Sigorta poliçesi sayısının, üretim kapasitesine oranla düşük seviyelerde kalmasının nedenleri; pazarlama iletişimi, sektörel farkındalık ve güven eksikliği çerçevesinde ele alınacaktır. Çalışma, su ürünleri hayat sigortasına yönelik pazarlama stratejilerinin geliştirilmesine katkı sunmayı amaçlamaktadır.

Materyal ve Metot: Araştırmanın verileri, Elazığ’daki su ürünleri üreticileri ile yapılan anket çalışması yoluyla toplanacaktır. Anket formu, üreticilerin demografik bilgileri, sigorta farkındalığı, TARSİM deneyimleri ve sigortalılık davranışlarını ortaya koyacak şekilde yapılandırılmıştır. Elde edilen veriler uygun istatistiksel analiz teknikleri kullanılarak değerlendirilecektir.

Bulgular/Sonuç: Araştırmanın ön değerlendirmeleri, sektörde sigortalılık düzeyinin düşük olduğunu ve birçok üreticinin su ürünleri sigortasına mesafeli yaklaştığını göstermektedir. Sigorta yaptırılmamasının temel nedenleri arasında bilgi eksikliği, sistemin yeterince tanıtılmaması ve geçmişte yaşanan olumsuz deneyimler öne çıkmaktadır. Anket bulgularının, sektördeki bu sorunlara ışık tutması ve sigorta sisteminin pazarlanabilirliğini artırmaya yönelik çözüm önerileri sunması beklenmektedir.

Anahtar kelimeler: Su ürünleri sigortası, Pazarlama, Sigorta pazarlaması, Tarsim.

Van Gölü İnci Kefali Populasyonu için Hidroakustik İzleme Modeli

Ferhat DEMİROL^{1,*}, Ali Cemal GÜCÜ²

¹ Elazığ Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

² Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri Enstitüsü

*Sorumlu yazar: ferhatdemirrol@hotmail.com

Amaç: Çalışmanın amacı, Van Gölü inci kefali (*Alburnus tarichi* (Güldenstädt, 1814)) popülasyonunun sürdürülebilir yönetimine katkı sağlamak için kısa süreli ve güvenilir veriler elde edilebilecek hidroakustik bir izleme modeli oluşturulmasıdır.

Materyal ve Metot: Akustik verilerin toplanmasında 1 adet splitbeam transducer (Simrad ES 120-7C) ile donatılmış 120 kHz frekanslı Simrad EY60 marka taşınabilir bilimsel yankısayar (echosounder) kullanılmıştır. Ağustos 2018 tarihinde hidroakustik sistemin Van Gölü'ne ve inci kefaline uygunluğunun belirlenebilmesi için 2 günlük kurulum ve test sürveyi; Ekim 2018 tarihinde inci kefallerinin göldeki dağılımlarını anlayabilmek ve model oluşturabilmek için 5 günlük bir keşif sürveyi düzenlenmiştir. Daha sonra hidroakustik izleme modeli oluşturularak Ekim 2020 tarihinde model test edilmiştir. Bu modelde sürvey deseni, aralarındaki mesafenin 2,28 nmi olduğu toplam 25 paralel hat şeklindedir. 10 gün süren sürvey esnasında toplam 540 nmi'lik akustik veri toplanmıştır. Hidroakustik sürveye eş zamanlı olarak EN 14757 standardı galsama ağlarıyla biyolojik örneklemeler de yapılmıştır. Ayrıca göldeki balık dağılımıyla su sıcaklığı arasındaki ilişkiyi belirleyebilmek amacıyla gölün tamamını temsil edecek 15 noktada YSI marka ölçüm cihazıyla yüzeyden 60 m derinliğe kadar 1 m aralıklı sıcaklık ölçümleri yapılmıştır.

Bulgular/Sonuç: 7 avcılıkta örneklenen toplam 1756 inci kefalinin total boyları; 7,5-25,5 cm, akustik hedef büyüklükleri (TS); -60,54 ile -46,92 dB aralığındadır. Ortalama toplam boy= 18,12 cm, ortalama vücut ağırlığı= 50,93 g ve ortalama TS= -49,99 dB olarak hesaplanmıştır. Sonbahar mevsiminde balıkların Erciş bölgesini neredeyse tamamen terk etmiş oldukları, Van Körfezi, Tatvan Baseni ve Adilcevaz-Ahlat bölgelerinde yoğun olarak bulundukları tespit edilmiştir. Balıkların vertikal dağılımını göldeki sıcaklık tabakalaşmasının doğrudan etkilediği ve buna bağlı olarak inci kefali sürülerinin sonbahar mevsimi itibariyle termoklinin hemen üzerinde bulundukları (18-25 m) ve daha derine inmedikleri gözlemlenmiştir. Gölde toplanan akustik verilerin analizinde, "Batimetrik" ve "Geoİstatistiksel" olmak üzere iki farklı yaklaşım kullanılarak balık biyokütlesi hesaplanmıştır. Van Gölü'ndeki inci kefali biyokütlesi batimetrik yaklaşıma göre 17.513 ton; Geoİstatistiksel yaklaşıma göre ise 16.200 ton olmak üzere birbirine oldukça yakın bulunmuştur. Sonuç olarak oluşturulan modelin inci kefali popülasyonunu izlemek ve popülasyondaki yıllara bağlı değişimi anlayabilmek için oldukça pratik ve güvenilir olduğu görülmüştür.

Anahtar kelimeler: Van Gölü, İnci kefali, Hidroakustik, Stok izleme

Teşekkür: Bu bildiri, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM) tarafından desteklenen ve Elazığ Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından yürütülen TAGEM/HAYSUD/G/17/SU/P-02/05 numaralı "Van Gölü İnci Kefali (*Alburnus tarichi*) Stoğunun İzlenmesi" isimli proje kapsamında yürütülen Ferhat DEMİROL'un "Van Gölü İnci Kefali (*Alburnus Tarichi Güldenstädt, 1814*)'nin Hidroakustik İzleme Modelinin Oluşturulması ve Stok Analizi" isimli doktora tezinden özetlenmiştir.

Caro Deresi (Palu-Elazığ) Zooplanktonu

Serap SALER^{1,*}, Hatun YILMAZ²

¹Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Elazığ Türkiye

²Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Elazığ Türkiye

*Sorumlu yazar: ssaler@firat.edu.tr

Amaç: Zooplankton, dünya genelindeki su kütlelerinde yaşayan büyüleyici, çeşitli ve bol miktarda bulunan bir hayvan grubudur. Bazı su canlıları, özellikle larva evresinde olmak üzere, yaşamlarının yalnızca belirli bir aşamasında zooplanktonla beslenirken, diğer birçok tür yaşamları boyunca zooplanktonla beslenir. Bu durum, zooplankton çeşitliliği ve bolluğu ile su ortamının verimliliği arasındaki yakın ilişkiyi açıklar.

Rotifera, Cladocera ve Copepoda gibi çoğu zooplankton grupları fitoplanktonla beslendiği ve bitkileri hızla hayvansal proteine dönüştürdüğü için su ortamında önemli bir rol oynarlar. Zooplankton besin zincirinin önemli bir bileşeni olmasına rağmen, bazı türler çevresel değişikliklere karşı duyarlılıkları nedeniyle ötrofikasyon, kirlilik ve su kalitesinin iyi göstergeleri olarak kabul edilir.

Türkiye'nin zooplankton faunasının karakterizasyonu, Türkiye'nin biyolojik çeşitliliğinin kapsamlı bir şekilde anlaşılmasına katkıda bulunacaktır. İç su kaynaklarını verimli bir şekilde kullanabilmek için iç suları, su canlılarını ve Türkiye'deki dağılımlarını bilmek önemlidir. Bu amaçla Elazığ ili yüzey su kaynaklarından biri olan Caro Deresi zooplanktonu ve dağılımını belirlemek amacıyla bu araştırma planlanmıştır.

Materyal ve Metot: Caro Deresi zooplanktonunun belirlemek amacıyla Ocak- Aralık 2024 tarihleri arasında zooplankton örnekleri mevsimsel olarak üç farklı istasyondan, çapı 0,25 m ve göz açıklığı 55 µm olan standart plankton ağı kullanılarak yatay ve dikey olarak toplanmıştır. Plankton ağı ile örnek alınamayacak sıklıkta olan alanlardan Nansen su şişesi ile örnek alınıp plankton ağı ile süzölmüştür.

Çözünmüş oksijen, su sıcaklığı, pH ve iletkenlik dijital ölçüm cihazları kullanılarak yerinde belirlenmiştir.

Zooplankton türleri, inverted mikroskop (Leitz) ve binoküler mikroskop (Nikon) kullanılarak incelenmiştir.

Bulgular/Sonuç: Caro Deresi'ndeki bir yıllık araştırma sonucunda toplam 26 zooplankton türü bulunmuştur. Bu türlerden 18 tür Rotifera, 7 tür Cladocera ve 2 tür Copepoda grubuna aittir. Belirlenen türler arasında Rotifera grubuna ait olan türler ortaya çıkış sıklığı ve birey sayıları bakımından en fazla dikkat çeken grup olmuştur. Araştırma süresince her mevsim zooplankton gözlenmiştir. İlkbahar ve yaz mevsimi zooplanktonun tür ve birey sayıları bakımından en fazla kaydedildiği dönem olmuştur.

Anahtar kelimeler: Zooplankton, Caro Deresi, Rotifera, Cladocera, Copepoda

Antalya Körfezi'ndeki Siyah Sokar Balığı (*Siganus luridus* Rüppel, 1829)'nın Bazı Morfometrik Özellikleri

Dilek GÖGEBAKAN^{1,*}, Serap SAMSUN²

¹Akdeniz Su Ürünleri Araştırma Üretim ve Eğitim Enstitüsü Müdürlüğü Demre/Antalya

²Ordu Üniversitesi Fatsa Deniz Bilimleri Fakültesi Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Bölümü, Fatsa/Ordu

*Sorumlu yazar: dilek.gogebakan@tarimorman.gov.tr

Amaç: Balıkların büyüme hızını belirlemek ve dolayısıyla popülasyonları doğru bir şekilde yönetmek için morfometrik karakterlerin incelenmesi çok önemlidir (Sidiq ve ark., 2021). İstilacı türlerdeki morfolojik değişkenlik, habitat koşulları, avcı rejimi, beslenme ve yıkıcı etkiler gibi değişkenlerden kaynaklanabilir (Firmat ve ark., 2012, Apostolou ve ark., 2016). Bu çalışmada Antalya Körfezi'nden yakalanan ve istilacı bir tür olan *Siganus luridus*'un morfometrik özelliklerinin ve bunların balık boyu ile olan ilişkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot: Çalışmada, Aralık 2023-Haziran 2024 tarihleri arasında ticari amaçlı avcılık yapan balıkçılardan elde edilen toplam 44 adet *Siganus luridus* bireyi incelenmiştir. Boy ölçümlerinde total boy değerleri (mm) balık ölçüm tahtası, ağırlıkları için 0.01 g hassasiyetteki hassas terazi; morfometrik karakterler için ise 0.001 hassasiyeti dijital kumpas kullanılmıştır. Boy-ağırlık ilişkisi; $W = a \cdot TB^b$ eşitliğinden hesaplanmıştır. Burada; W: Balık ağırlığı (g), TB: Total boyu (cm), a ve b katsayıları göstermektedir (Bagenal ve Tesch, 1978). Ayrıca, b'nin %95 güven aralıkları (GA), $GA = b \pm (1.96 \cdot SH)$ denklemi kullanılarak hesaplanmıştır. Burada SE, b'nin standart hatasıdır (Froese, 2006). “b” değerlerinin izometrik değerden ($b=3$) anlamlı derecede farklı olup olmadığını doğrulamak için t-testi kullanılmıştır. Doğrusal regresyon analizleri için $y = a + b \cdot x$ eşitliğinden yararlanılmıştır. Burada “y” değişken morfometrik karakter, “x” bağımsız karakter (total boy) ve ‘a’ ile ‘b’ sabitlerdir (Rimzhim ve Goswami, 2015). Regresyonun anlamlılığı için (P; 0,05) t-testi kullanılmıştır. Boy-ağırlık ve boy-boy ilişkileri için en iyi model, r^2 'nin maksimum değerine göre belirlenmiştir.

Bulgular/Sonuç: İncelenen bireylerin boyları 139-236 mm ($182,45 \pm 2,851$ mm), ağırlıkları ise 42,4-235,6 g ($108,83 \pm 5,663$ g) arasında değişmektedir. Standart boy, total boyun %82.77'sini oluşturmaktadır. Tüm boy-ağırlık ilişkilerine ait r^2 değerleri $\geq 0,900$ ile oldukça anlamlı bulunmuştur ($p < 0,05$). r^2 korelasyon katsayısı, 0.901 ile 0.976 arasında değişmektedir. r^2 değerine göre *S. luridus* için 14 denklem arasında en uygun model, total boy ve ağırlık arasındaki ilişki modeli olmuştur. Tüm uzunluk-ağırlık ilişkilerinden elde edilen b değerleri, 2.4497 ile 3.3841 arasında değişmektedir. Ayrıca, tüm uzunluk-uzunluk ilişkilerinde de r^2 değerleri $\geq 0,900$ ile yüksek korelasyon göstermiştir. En yüksek r^2 değerine göre, total boy ile standart boy arasındaki ilişki modeli en uygun model olarak belirlenmiştir. Total boy (x) ile çeşitli morfometrik karakterler (y) arasındaki ilişki denkleminin regresyon katsayısı b değeri, en yüksek, total boy-standart boy ($b=0,8384$) arasında, en düşük ise total boy-göz çapı ($b=0,0607$) arasında tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, *S. luridus*'un tür düzeyinde tanımlanması için işlevsel bir araç olacak ve balıkçılık yönetimi açısından gelecekteki çalışmalara katkı sağlayacaktır.

Anahtar kelimeler: *Siganus luridus*, Morfometrik karakterler, Antalya Körfezi

Teke Deresi (Palu-Elazığ) Epilitik ve Epipsammik Diyatomeleri

Tuba KARAOSMANOĞLU^{1,*}, Metin ÇAĞLAR²

¹Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Elazığ

²Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi

*Sorumlu yazar: tuba.karaosmanoglu@tarimorman.gov.tr

Amaç: Araştırmanın amacı, Teke Deresi'nin yerleşim yerine yakın ve uzak iki farklı istasyonunda epipsammik ve epilitik alglerin kompozisyonunu ve mevsimsel dağılımlarını incelemek ve suyun fiziksel-kimyasal özellikleri (sıcaklık, pH, çözülmüş oksijen) ile ilişkilerini değerlendirmektir. Ayrıca, alg türlerinin biyolojik indikatör olarak kullanılabilirliğini test ederek derenin ekolojik durumunu yorumlamaktır.

Materyal ve Metot: Araştırma, Elazığ ili Palu ilçesindeki Teke Deresi'nde, Mart–Aralık 2023 tarihleri arasında biri yerleşim yerine uzak (İstasyon I), diğeri yerleşim alanına yakın (İstasyon II) olmak üzere iki istasyonda yürütülmüştür. Epipsammik örnekler, Round (1973) yöntemine göre 1 cm çapında, 100 cm uzunluğunda cam çubuk ile toplanmış; laboratuvarda çöktürme, tülbent ile fototaksi yöntemi ve asit işlemi sonrası daimi preparatlar hazırlanmıştır. Epilitik örnekler, istasyonlardan alınan taşların fırçalanıp distile su ile yıkanmasıyla elde edilmiştir.

Diyatomler mikroskopik olarak incelenmiş ve tür teşhisleri yapılmıştır. Nispi yoğunluk $N_d = (N_A/N) \times 100$ formülüyle hesaplanmıştır. Daimi preparatlar, HNO₃ ve H₂SO₄ karışımıyla 120 °C'de 15 dakika kaynatılarak organik kısımların uzaklaştırılması ve entellan ile kapatılmasıyla hazırlanmıştır. Su sıcaklığı cıvalı termometre, çözülmüş oksijen YSI 55 DO cihazı ve pH dijital pH metre ile aylık olarak yerinde ölçülmüştür.

Bulgular/Sonuç: Yapılan ölçümlerde: sıcaklık, pH ve çözülmüş oksijen değerleri normal sınırlar içinde bulunmuş; çözülmüş oksijenin 5 mg/L'nin altına düşmemesi, biyolojik yaşamın sürdürülebilirliğini desteklemiştir. pH değerleri hafif alkali (7,1–7,3) özellik göstermiştir.

Epipsammik algler açısından İstasyon I'de 14, İstasyon II'de 22 takson; epilitik algler açısından İstasyon I'de 10, İstasyon II'de 17 takson belirlenmiştir. Tür kompozisyonunda Bacillariophyta üyeleri, özellikle pennate diyatomeler (*Amphora*, *Cymbella*, *Navicula*, *Nitzschia*, *Ulnaria*, *Gomphonema*) dominant grup olarak kaydedilmiştir. Bu, temel diyatom florasının genel akarsu koşullarına uyumlu olduğunu gösterir. *Ulnaria ulna*'nın her iki istasyonda da yüksek birey sayısı ile tespit edilmesi, derenin ötrofik özelliğine işaret etmektedir. Diyatomelerin en yüksek yoğunluğu ilkbahar ve yaz aylarında, en düşük yoğunluğu kış mevsiminde gözlenmiştir. Türlerin mevsimsel dağılımında ışık, sıcaklık ve diğer çevresel faktörlerin etkili olduğu; bazı türlerin belirli dönemlerde ortaya çıkmasının ise tolerans düzeyleri ve suyun fizikokimyasal değişimleri ile ilişkili olduğu değerlendirilmiştir. Bulgular, Teke Deresi'nin epilitik ve epipsammik alg topluluklarının çevresel koşulların biyolojik göstergeleri olarak değerlendirilebileceğini ortaya koymaktadır. I. İstasyon daha çok oligotrof–mezotrof, düşük organik madde toleranslı türler (*Cymbella proxima*, *Encyonema leibleinii*, *Encyonopsis microcephala*) temel diyatom florasının genel akarsu koşullarına uyumlu olduğunu gösterir. II. İstasyon ötrofik ve yüksek organik madde toleranslı türlerde artış (*Nitzschia gregaria*, *Stephanodiscus astrea*, *Surirella ovalis*) ise yerleşim yakınındaki besin girdilerinin ve muhtemel organik yükün arttığını düşündürür.

Anahtar kelimeler: Epipsammik algler, Epilitik algler, Teke Deresi, Bacillariophyta.

Teşekkür: Çalışma sürecimde bilgisi ve tecrübesiyle yol gösteren ve her daim destek olan Prof. Dr. Serap SALER hocama teşekkürlerimi sunarım.

Boy-Ağırlık İlişkisinde Mevsim ve Eşeye Bağlı Değişimler: Van Gölü (Van, Türkiye) İnci Kefali Popülasyonu (*Alburnus tarichi* Güldenstädt, 1814)

Yasin Bahadır AYDIN^{1,*}, Mehmet CİLBİZ²

¹Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Elazığ, Türkiye

²Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi

*Sorumlu yazar: yasinbahadir.aydin@tarimorman.gov.tr

Amaç: Boy-ağırlık ilişkisi (LWR), balık biyolojisi ve balıkçılık biliminde temel bir parametredir ve büyüme analizi, stok değerlendirme, sağlık ve kondisyon, beslenme alışkanlıkları gibi çeşitli biyolojik ve ekolojik gelişimlere ilişkin kritik bilgiler sağlar. Bu nedenle, doğru bir şekilde belirlenmesi son derece önemlidir. Mevcut çalışmada, Van Gölü İnci Balığı popülasyonu boy-ağırlık ilişkisinde mevsim ve eşeye bağlı farklılıkların belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot: Aylık örnekleme ile yürütülmüş olan çalışmada, Avrupa Birliği'nin belirlemiş olduğu EN 14757 numaralı "Su Kalitesi ve Çoklu Göz Genişliğine Sahip Galsama Ağlarıyla Balık Örnekleme" (Water quality Sampling of fish with multi-mesh gillnets) standardına (CEN, 2005) uygun uzatma ağları kullanılmıştır. Avlanan balıkların toplam boyları 0.1 cm hassasiyetinde ölçüm tahtasında ve toplam ağırlıkları da 0.1 g hassasiyetinde dijital terazi ile belirlenmiştir. Balıkların eşeyleri makroskobik olarak belirlenmiştir. Boy ağırlık arasındaki ilişkinin belirlenmesinde $W=aL^b$ denkleminde yararlanılmıştır (W=Toplam ağırlık, L=Toplam boy, a ve b katsayıları büyüme parametreleri). b değerinin 3'ten farklı olup olmadığının belirlenmesinde t-test kullanılmıştır.

Bulgular/Sonuç: Avcılık denemeleri sonucunda 8.0 – 26.5 cm toplam boy ve 3.5 – 201.5 g toplam ağırlık aralığında toplam 1806 adet İnci Kefali balığı yakalanmıştır. LWR analizi sonuçlarına göre; dişi İnci Kefalleri ilkbahar mevsiminde allometrik (+), kış mevsiminde allometrik (-) diğer mevsimlerde ise izometrik büyüme özelliği göstermekte, erkek İnci kefalleri de ilkbahar, yaz ve sonbahar mevsiminde izometrik, kış mevsiminde ise allometrik (-) büyüme özelliği göstermektedir. Çalışma sonuçlarına göre büyüme özelliklerinin İnci Kefallerinde eşey ve mevsime göre farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Tür ile ilgili olarak yapılacak çalışmalara örnekleme en azından mevsimsel olarak yapılması gerektiği, aksi durumda elde edilecek sonuçların yanıltıcı olabileceği düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Allometrik büyüme, İzometrik büyüme, Büyüme tipleri, LWR

Teşekkür: Bu çalışma, Elazığ Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü ve TAGEM'in sağladığı destek ve altyapı olanaklarıyla gerçekleştirilmiştir.

Marmara Havzası Tatlı Su Ekosisteminden *Aurantiactinomyxum* Tipi Aktinosporların (Cnidaria) Türkiye’deki İlk Bildirimi

Sevilay OKKAY^{1*}, Serdar AKSAN¹, Ahmet ÖZER², Halim Aytekin ERGÜL¹, Cem Tolga GÜRKANLI³, Yılmaz ÇİFTÇİ³, Emir Şenol AK¹

¹Kocaeli Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 41001, Kocaeli, Türkiye

²Sinop Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Hastalıklar A.B.D. 57000, Sinop, Türkiye

³Ordu Üniversitesi, Fatsa Deniz Bilimleri Fakültesi, Balıkçılık Teknolojisi Bölümü, 52200, Fatsa-Ordu, Türkiye

*Sorumlu yazar: sevilay.okkay@kocaeli.edu.tr

Amaç: Cnidaria filumunun Myxozoa sınıfına ait olan parazitler dünya genelinde tatlı su ve deniz balıklarını enfekte eden önemli patojenler arasında bulunmaktadır. Miksozoa parazitleri, deniz balıklarında enfeksiyonun balıktan balığa doğrudan geçişle sağlandığı bir döngüye sahipken; tatlı su balıklarında ise biri balık, diğeri oligoket olan iki konaklı yaşam döngüsü izlenmektedir. Tatlı su ekosistemlerinde bu parazitlerin yaşam döngüsü, balık ve oligoket konaklar arasında gerçekleşmektedir. Bu çalışmanın amacı, Marmara Havzası’ndaki Yalakdere akarsu sisteminde oligoket konaklı miksozoa parazitlerinin aktinospor evrelerini ülkemiz için ilk kez tanımlamak ve tür teşhislerini gerçekleştirmektir. Ayrıca, aktinospor tipleri ile kolektif gruplarının konak özellikleri ve çevresel su parametreleriyle ilişkilerini değerlendirmek; salınım dinamikleri ve yayılışlarını etkileyen faktörleri belirlemek amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot: Oligoket örnekleri 40° 34’ 31.61” K 29° 31’ 36.61” D (Kaynak noktası), 40° 42’ 31.68” K 29° 28’ 24.08” D (Mansap Noktası) koordinatları üzerinde bulunan Yalakdere akarsuyunda gerçekleştirilmiştir. Akarsu için ayrı ayrı kaynak noktası ve mansap noktalarından olmak üzere toplam 2 istasyonda, kuadrat (20X20 cm) ve kepçe ağı ile toplanan oligoket örnekleri incelenmek üzere Kocaeli Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Laboratuvarına nakledilmiştir. Örneklem alanlarına ait çözünmüş oksijen, tuzluluk, sıcaklık, pH, nitrat, nitrit, amonyak ve fosfat parametreleri ölçülmüştür. Türlerin fotoğraflanması için kamera ataçmanlı Zeiss Primostar marka ışık mikroskobu ile Nikon Eclipse Ti- U marka invert mikroskop ve Nikon DS-Ri1 kamera ataçmanı kullanılmıştır.

Bulgular/Sonuç: Bu çalışmada, *Aurantiactinomyxum* kolektif grubuna ait aktinospor evresindeki parazit, kaynak noktasına yakın taşocağı bölgesinden elde edilen oligoket örneklerinin bağırsak içeriğinde tespit edilmiş ve parazite ait mikroskobik görsellere yer verilmiştir. Parazitin enfeksiyon oranı (%) hesaplanmış, morfometrik özellikleri ise tablolar halinde sunulmuştur. Bu çalışma, ülkemizde oligoketlerin miksozoa parazitlerin yaşam döngüsündeki konak rollerini ortaya koymaya yönelik ilk araştırma olma niteliği taşımakta; aynı zamanda miksozoa parazitlerinin aktinospor evresine odaklanan ilk çalışmadır. Araştırma kapsamında, *Aurantiactinomyxum* kolektif grubuna ait aktinospor evresindeki parazitin varlığı da ülkemizde ilk kez bu çalışma ile tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: *Aurantiactinomyxum*, Cnidaria, Marmara Havzası, Tatlı su ekosistemi

Teşekkür: Bu çalışma, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından 124O805 numaralı proje ile desteklenmiştir. Projeye verdiği destekten ötürü TÜBİTAK’a teşekkürlerimizi sunarız.

Türkiye İçsularında Amatör Olta Balıkçılığı: Çevresel, Yönetimsel ve Sosyo-Ekonomik Sorunların Analizi

Tuncay ATEŞSAHİN

Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Avlama Anabilim Dalı

Sorumlu yazar: tatessahin@firat.edu.tr

Amaç: Bu çalışmanın amacı, Türkiye içsularında gerçekleştirilen amatör olta balıkçılığı faaliyetlerinin sürdürülebilir doğal kaynak kullanımı, kırsal kalkınma, bireysel rekreasyon ve yerel ekonomi üzerindeki potansiyel katkılarını ortaya koymak; bu potansiyelin etkin biçimde değerlendirilebilmesini engelleyen çevresel, yönetimsel ve sosyo-ekonomik sorunları nitel analiz yoluyla tematik olarak incelemek; ve söz konusu sorunların çözümüne yönelik politika önerileri geliştirmektir. Bu kapsamda, balık stoklarının azalması, yasadışı av araçlarının kullanımı, kirlilik ve istilacı türler gibi çevresel tehditler; belge zorunluluğunun olmaması, denetim eksiklikleri ve veri yetersizliği gibi yönetimsel zafiyetler; ayrıca ticarileşme, gençlerin ilgisizliği ve kadınların düşük katılımı gibi sosyo-ekonomik engeller ele alınarak, içsularda amatör olta balıkçılığının ekolojik sürdürülebilirlik ve yerel kalkınma açısından daha etkin bir faaliyet haline gelmesi için gerekli stratejik adımlar belirlenmiştir.

Materyal ve Metot: Bu çalışmada materyal olarak Türkiye içsularında amatör olta balıkçılığına yönelik yapılmış mevcut akademik çalışmalar, resmi raporlar ve ilgili mevzuat belgeleri kullanılmıştır. Literatür taraması yöntemiyle elde edilen veriler doğrultusunda, çevresel, yönetimsel ve sosyo-ekonomik sorunlar tematik olarak analiz edilmiştir. Sorunların sınıflandırılmasında içerik analizi yaklaşımı benimsenmiş, mevcut bilgiler doğrultusunda değerlendirme yapılmıştır.

Bulgular: Literatür taraması ve mevcut çalışmaların incelenmesi sonucunda Türkiye içsularında amatör olta balıkçılığına ilişkin çeşitli sorun alanları belirlenmiştir. Çevresel açıdan, balık stoklarının azalması, yasadışı av araçlarının kullanımı, su kirliliği ve istilacı türlerin yayılımı öne çıkan tehditler arasında yer almaktadır. Yönetimsel düzeyde, amatör balıkçılık belgesinin zorunlu olmaması, denetim mekanizmalarının yetersizliği, kurumsal koordinasyon eksiklikleri ve veri eksikliği temel sorunlar olarak tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Amatör olta balıkçılığı, Sorun analizi, Sürdürülebilirlik, Kırsal ekonomi

***Planiliza abu* (Heckel, 1843) Üzerinde Cinsiyet, Yaş ve Mevsime Bağlı Varyasyonların Geometrik Morfometrik Yöntemlerle Araştırılması**

Serbest BİLİCİ^{1,*}, Muhammed Yaşar DÖRTBUDAK², Alaettin KAYA³, Tarık ÇİÇEK⁴, Erhan ÜNLÜ⁴

¹Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Şırnak University, 73000, Şırnak, Türkiye,

²Department of Fisheries And Diseases, Faculty of Veterinary, Harran University, 63300, Şanlıurfa, Türkiye

³Department of Basic Science, Faculty of Veterinary Medicine Faculty, Dicle University, 21280, Diyarbakır, Türkiye

⁴Department of Biology, Faculty of Science, Dicle University, 21000, Diyarbakır, Türkiye

*Sorumlu yazar: serbestbilici@hotmail.com.tr

Amaç: Bu çalışma, Ocak 2020 ile Aralık 2021 tarihleri arasında Dicle Nehir sisteminden yakalanan Cyprinidae familyasına ait *Planiliza abu* türünde yaş, cinsiyet ve mevsime bağlı olarak dış vücut morfolojisindeki varyasyonları geometrik morfometrik yöntemlerle ortaya çıkarmak amacıyla yapılmıştır.

Materyal Metot: Toplam 129 adet (78 dişi, 41 erkek) balık örneği farklı göz açıklığına sahip ağlar ile yakalanıp laboratuvara getirildikten sonra Sony dijital kamera ile lateralden fotoğraflanmıştır. Fotoğraf üzerinden tpsDig ver. 2.26 ile 16 landmark alınmış ve daha sonra bu landmark koordinatlarını içeren veri dosyası MorphoJ ver. 1.08.02 programı ile Temel Komponent Analizi (PCA), Kanonik Varyans Analizi (CVA) ve Ayrışım Fonksiyonu (DF) analizleri yapılmıştır.

Bulgular/Sonuç: Procrustes ANOVA sonucunda cinsiyetler arasında CS fark olmayıp ($p=0.9872$), şekil bakımından farklı bulunmuştur ($p < 0,0001$). Procrustes ANOVA sonucunda yaş grupları arasında CS ($p < 0,0001$) ve şekil bakımından farklı çıkmıştır ($p=0.0104$). Procrustes ANOVA sonucunda mevsim grupları arasında CS farkı olmayıp ($p =0.4389$), şekil bakımından farklı bulunmuştur ($p<.0001$). Cinsiyete göre gruplanmış PCA’da ilk iki komponent toplam varyasyonun %53.85’ini, yaşa göre gruplanmış PCA’da ilk iki komponent toplam varyasyonun %53.10’unu, mevsime göre gruplanmış PCA’da ilk iki komponent toplam varyasyonun %55.42’ini oluşturmuştur. Cinsiyetler üzerine yapılan CVA’da Mahalanobis mesafesi için $p=0.0001$, Procrustes mesafesi için $p=0.0031$ olup vücut şekli farklı bulunmuştur. Yaş grupları üzerine yapılan CVA’da 3-4 yaş grubu arasında Mahalanobis mesafesi için $p=0.0317$ olup vücut şekli farklı bulunmuştur. Diğer gruplar arasında fark yeterli değildir. Mevsim grupları üzerine yapılan CVA’da Au-Sp, Au-Sm, Sm-Sp ve Sp-Wn grupları vücut şekli farklı bulunmuştur. DF analizinde Cinsiyet grupları farklı bulunmuştur. Yaş grupları arasında 2-3 ve 3-4 grupları farklı bulunmuştur. Mevsim grupları arasında Au-Sm, Au-Sp, Sm-Sp ve Sp-Wn grupları farklı bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Cyprinidae, *Planiliza abu*, Varyasyon, Geometrik morfometri

Su Ürünleri Sektöründe Dijital Medya Temelli Yeni Nesil İletişim Yaklaşımları

Gülşah AKTO^{1,*}, Sibel KÖPRÜCÜ²

¹Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İletişim Bilimleri Anabilim Dalı

²Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Hastalıklar Anabilim Dalı

*Sorumlu yazar: gakto@firat.edu.tr

Amaç: Bu çalışma, su ürünleri sektöründe dijital medya kullanımının iletişim süreçlerine etkisini doğrudan ele alan çalışmaların sınırlı olması nedeniyle, dijital medya, dijital katılım ve yeni nesil iletişim stratejileri gibi az çalışılmış iletişim boyutlarına dikkat çekmeyi amaçlamaktadır. Bu bağlamda, sektörel iletişim dinamiklerinin dijital medya temelinde kavramsal olarak değerlendirilmesine katkı sunulması hedeflenmektedir.

Materyal ve Metot: Çalışmada, su ürünleri sektöründe dijital medya temelli iletişim yaklaşımlarını kavramsal düzeyde ele alınmıştır. Araştırma sürecinde ilgili ulusal ve uluslararası literatür taranmış; akademik yayınlar, sektör raporları ve dijital medya uygulamalarına dair güncel kaynaklar incelenmiştir. Dijital iletişim stratejileri, sürdürülebilirlik ve sektörel dönüşüm temaları doğrultusunda mevcut bilgi birikimi derlenerek değerlendirilmiştir. Bu yöntemle, dijital medya temelli iletişim yaklaşımlarının sektörel bağlamda nasıl konumlandığına dair kavramsal bir çerçeve sunulmuştur.

Bulgular/Sonuç: Literatür taraması sonucunda, su ürünleri sektöründe dijital medya kullanımının iletişim süreçlerine etkisinin sistematik biçimde ele alındığı çalışmalara sınırlı düzeyde rastlanmaktadır. Bu durum, dijital medya temelli iletişim yaklaşımlarının sektörel bağlamda kavramsal olarak değerlendirilmesine yönelik bir ihtiyaç olduğunu göstermektedir. Mevcut kaynaklar, dijital medya araçlarının pazarlama, tüketici bilgilendirmesi, kriz yönetimi ve sürdürülebilirlik bilinci gibi alanlarda potansiyel taşıdığını ortaya koymaktadır. Sosyal medya platformlarının üretici-tüketici arasında çift yönlü etkileşim sağladığı; farkındalık ve talep oluşumunu desteklediği gözlemlenmektedir. Pandemi süreciyle birlikte dijital iletişim araçlarının kullanımının hızlanması, sektörde dijitalleşmenin stratejik bir zorunluluk haline geldiğini göstermiştir. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) ve çeşitli üniversiteler tarafından düzenlenen çevrim içi seminerlerin, küçük ölçekli üreticilerin teknik bilgiye erişimini kolaylaştırdığı ve dijitalleşme sürecine entegrasyonlarını desteklediği, su ürünleri sektörüne yönelik uluslararası raporlar ve akademik yayınlarda vurgulanmaktadır. Sonuç olarak dijitalleşme sürecinin hızlanmasıyla birlikte, iletişim stratejilerinin yalnızca mevcut araçlarla değil, aynı zamanda gelişmekte olan teknolojilerle desteklenmesi gerekmektedir. Bu noktada, yapay zekâ destekli içerik üretimi, dijital iletişim alanında etkinliği artıran bileşenler olarak öne çıkmaktadır. Her ne kadar su ürünleri sektöründe bu uygulamalar henüz yaygınlaşmamış olsa da, iletişim stratejilerinin gelecekteki gelişimi açısından önemli bir potansiyel sunduğu değerlendirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Dijital medya, Dijital katılım, Dijital iletişim, Yapay zekâ, Su ürünleri

Kuzey Doğu Akdeniz’de Anguilliform Erken Gelişim Evrelerinin Taksonomisi

Ali Egemen DEMİRCAN¹, Sinan MAVRUK², Haluk YILMAZ³, Fatma Banu YALIM⁴, Hacer YELDAN⁵

¹Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Temel Bilimler Bölümü

*Sorumlu Yazar: aedemircan@cu.edu.tr

Amaç: Doğu Akdeniz’de Anguilliformes takımına ait 20 farklı tür bulunmaktadır. Bu çalışmada Doğu Akdeniz’den örneklenen Anguilliformes takımına ait leptosefaller morfolojik ve moleküler yöntemlerle incelenmiştir ve tür tanımları yapılarak detaylı bir tayin anahtarı oluşturulmuştur. Ayrıca, tespit edilen türlerin bolluk ve dağılım özellikleri değerlendirilerek, potansiyel yumurtlama alanları ile ilgili bulgular elde edilmiştir.

Materyal ve Metot: Çalışma kapsamında 2018-2024 yılları arasında Doğu Akdeniz’de gerçekleştirilen üç farklı araştırmadan elde edilen Anguilliform larvaları kullanılmıştır. Örneklemme işlemi sırasında 500 µm göz genişliğine sahip Bongo-60 ve Bongo-90 plankton ağları kullanılarak 45, 100 ve 200m derinliklerden oblik ihtiyoplankton çekimleri yapılmıştır. Elde edilen anguilliform bireyleri, ağız ve diş yapısının gelişimine göre preleptosefal ve leptosefal olarak sınıflandırılmıştır. Sonrasında, preleptosefal ve leptosefal bireylerin tür teşhisleri morfolojik kriterler kullanılarak mümkün olan en düşük taksonomik seviyede gerçekleştirilmiştir. Ardından doğrulama için seçilen bireylere DNA barkodlama uygulanmış, COI gen bölgesi nükleotit dizisi NCBI veri tabanlarına yüklenmiş, BOLD ve NCBI veri tabanlarında kayıtlı diğer bireylere ait sekanslar ile karşılaştırıldıktan sonra türe ait spesifik moleküler tanımlama gerçekleştirilmiştir.

Bulgular/Sonuç: Çalışma kapsamında 89 anguilliform bireyi incelenmiştir. Bunlar, 22 adet yumurta, 6 adet prelarva, 30 adet preleptosefal ve 31 adet leptosefal bireyden oluşmaktadır. Tanımlanan preleptosefal ve leptosefal evrelerdeki larvaların 3’ü Chlopsidae, 25’i Congridae, 16’sı Nemichthyidae ve 3’ü Ophichthyidae ailelerine ait olup, dört farklı aileden toplam 47 Anguilliform larvası tür düzeyinde teşhis edilmiş, bunlardan yedisinin tür tayini DNA barkodlama ile doğrulanmıştır. Çalışmada tür düzeyinde tespit edilen bireylerden 16’sı (%35) mezopelajik bir tür olan *Nemichthys scolopaceus*’a aittir. Bunu 11 bireyle *Ariosoma balearicum* (%23), yedişer bireyle *Gnathophis mystax* (%15) ve *Conger conger* (%15), üçer bireyle *Chlopsis bicolor* (%6) ve *Dalophis imberbis* (%6) takip etmektedir. *G. mystax* ve *C. conger* türlerinin Finike Denizaltı Dağları çevresinde, *A. balearicum* ve *N. scolopaceus* türlerinin Kıbrıs-Karpaz çevresinde, yumurta, prelarva ve preleptosefal bireylerin ise Antalya Kanyonu’nda yoğunlaştığı dikkat çekmiştir. Bu bölgelerde anguilliformlar için uygun üreme alanlarının olabileceği düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: İhtiyoplankton, Leptosefal, Balık larvası, Finike Denizaltı Dağları özel çevre koruma bölgesi, Doğu Akdeniz

Teşekkür: Bu çalışma 2220711 numaralı TÜBİTAK projesi tarafından desteklenmiştir.

Akran Mentörlüğü Uygulama Basamakları: Su Ürünleri Fakültesi Örneği

Deniz GÜNAY^{1,*}, Huriye GÖNCÜOĞLU-BODUR¹

¹Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, İzmir

*Sorumlu yazar: deniz.gunay@ege.edu.tr

Amaç: Bu çalışma, akran mentörlüğünün Su Ürünleri Fakülteleri'ndeki eğitim ve öğretimdeki etkinliğini artırmak amacıyla sistematik uygulama basamaklarının önemini vurgulamaktadır. Özellikle Su Ürünleri Fakülteleri gibi spesifik alanlarda, öğrencilerin akademik başarılarını ve mesleki gelişimlerini desteklemek için yapılandırılmış bir akran mentörlüğü programının gerekliliği ele alınmaktadır. Çalışmada, akran mentörlüğünün Su Ürünleri Fakülteleri'nde uygulanabilirliğini belirlemek amacıyla programın uygulama basamaklarının ve içeriğinin tespit edilmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot: Akran mentörlüğü programlarının etkinliğini sağlamak üzere belirlenen sekiz temel uygulama basamağı, bu çalışmanın metodolojik çerçevesini oluşturmaktadır. Bu metodolojik çerçevelerin ve içeriklerinin su ürünleri fakültesi öğrencilerinde uygulanabilirliği için Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesinde bir pilot çalışma gerçekleştirilmiştir. Bu program çerçevesinde literatürlerden elde edilen akran mentörlüğü uygulama basamakları ve içeriği Su Ürünleri Fakültesi öğrencilerine uygulanarak “Su Ürünleri Fakültesi Akran Mentörlüğü Programı Tasarımı” oluşturulmuştur.

Bulgular/Sonuç: Çalışma sonunda, uygulanan basamaklar: ¹Hedeflerin Belirlenmesi, ²İhtiyaç Analizi ve Beklentilerin Belirlenmesi, ³Mentor ve Mentilerin Seçimi ve Eğitimi, ⁴Eşleştirme, ⁵Net Kurallar ve Beklentilerin Belirlenmesi, ⁶Düzenli İletişim ve Görüşmeler, ⁷İlerleme Takibi ve Geri Bildirim ile ⁸Değerlendirme ve Programın Sonlandırılması olarak belirlenmiştir. Yapılan pilot çalışmada, akran mentörlüğü uygulama basamakları ve içeriği Su Ürünleri Fakültesi öğrencilerinin ihtiyaçlarına başarıyla adapte edilmiştir. Çalışma sonunda, her bir basamağın içeriği ayrıntılı olarak tespit edilmiş, fakülte eğitim içeriğine göre uyarlanmış, uygulanmış ve öğrencilerde pozitif yönde davranış değişikliği gözlemlenmiştir. Belirlenen su ürünleri akran mentörlüğü tasarım programının uygulanmasıyla Su Ürünleri Fakültesi öğrencilerinin mesleki, kişisel ve akademik kariyerlerinde ilerlemeler sağlanacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Su Ürünleri Fakültesi, Akran mentörlüğü, Eğitim program tasarımı

Krill (*Euphausia superba*) Yağı'nın Biyoaktif Bileşenleri ve Sağlık Üzerindeki Terapötik Etkileri

Fatih YILDIRIM^{1,*}, Emine ÖZPOLAT²

¹Firat University, Faculty of Biotechnology

²Firat University, Faculty of Fisheries

*Sorumlu yazar: yldrmfth23@gmail.com

Amaç: Krill yağının biyoyararlanım özellikleri ve biyoaktif bileşenleri aracılığıyla ortaya koyduğu terapötik etkileri ile biyokimyasal içeriğine dair bilimsel verileri derleyerek, bu doğal ürünün sağlık alanındaki potansiyel kullanımını kapsamlı şekilde değerlendirmektir.

Bulgular/Sonuç: Krill yağı, son yıllarda sağlık destekleyici besin takviyesi olarak artan bir ilgi görmektedir. İçeriğinde bulunan uzun zincirli omega-3 yağ asitlerinin yüksek oranda fosfolipit formunda bulunması, biyoyararlanımını artırmakta ve bu sayede vücut üzerindeki etkilerini güçlendirmektedir. *Euphausia superba* türünden elde edilen bu yağ, özellikle kardiyoprotektif, antiinflamatuvar, oksidatif stres karşıtı, antiobezite, antidiyabetik, antikanser ve nöroprotektif etkileriyle çok yönlü biyolojik aktiviteler sergilemektedir. Krill yağında bulunan biyoaktif bileşenler, inflamatuvar yanıtın modülasyonu ve oksidatif hasarın azaltılmasının yanı sıra, bağırsak bariyer bütünlüğünün güçlendirilmesi ve intestinal mikrobiyota kompozisyonunun düzenlenmesi yoluyla gastrointestinal inflamasyonun kontrolünde etkin rol oynamaktadır. Bu kapsamda, krill yağı geniş spektrumlu terapötik uygulamalara olanak tanıyan önemli bir doğal bileşik kaynağı olarak değerlendirilmektedir. Krill yağı, özellikle küçük bir kabuklu olan krilin, Antarktika Okyanusu'nda bulunan *Euphausia superba* türünden elde edilmektedir. Krill yağının en ayırt edici özelliklerinden biri, içerdiği uzun zincirli omega-3 yağ asitlerinin (LC n-3 PUFA) %30–65'inin trigliserit yerine fosfolipit formunda bulunması olup, bu yapı yağ asitlerinin biyoyararlanımını anlamlı ölçüde artırmaktadır. Ayrıca krill yağı, güçlü bir antioksidan olan astaksantin, A ve E vitaminleri (tokoferoller), çeşitli mineraller ve yeni keşfedilen flavonoidler içermektedir. Bu zengin bileşen içeriği, krill yağını yalnızca bir omega-3 kaynağı olmanın ötesine taşıyarak, daha geniş bir sağlık yelpazesinde kullanılabilecek değerli bir doğal ürün hâline getirmektedir. Sonuç olarak, krill yağının biyoaktif özellikleri, onu yalnızca bir besin takviyesi olmaktan çıkararak, oksidatif stres ve inflamasyona bağlı gelişen patolojik süreçlerin modülasyonunda etkili, kronik hastalıkların önlenmesi ve tedavisinde potansiyel etkin bir doğal ürün olmasını sağlamaktadır.

Anahtar kelimeler: Antioksidan, İnflamasyon, Krill yağı, Oksidatif stres, Omega-3 Yağ Asitleri

***Sander lucioperca* ve *Atherina boyeri* Arasındaki Prey-Predatör Boy İlişkisinin İncelenmesi**

Kenan AKMAN^{1,*}, Alper ATILGAN¹, Caner Enver ÖZYURT¹

¹Çukurova Üniversitesi, Su Ürünler Fakültesi, Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü, Adana, Türkiye

* Sorumlu yazar: biyologkenanakman@gmail.com

Amaç: Bu çalışmada, Seyhan Baraj Gölü'nde dağılım gösteren *Sander lucioperca* (sudak) ile en çok tercih ettiği prey türü olan *Atherina boyeri* arasındaki prey-predatör boy ilişkisi incelenmiştir.

Materyal ve Metot: Örneklerin temini için Eylül 2020 ve Ağustos 2021 tarihleri arasında uzatma ağıları ile bilimsel amaçlı avcılık gerçekleştirilmiştir. Saha çalışmaları sonucunda toplam 182 birey yakalanmış ve mide içeriği incelenmiştir. Midesinden çıkan preylerin total boyunun ölçülebildiği predatör bireyler analizine tabi tutulmuştur.

Bulgular/Sonuç: Çalışmanın bulguları, predatör boyunun artışıyla prey boyunun artışı arasında bir düzen olmadığını, farklı predatör boy gruplarının benzer prey boy gruplarını tükettiğini göstermiştir. Buna ek olarak prey/predatör oranının (PPR) boy grubu arttıkça azalış gösterdiği saptanmıştır. Ortamda küçük preyler bulunmasına rağmen, küçük boylu predatörlerin büyük boylu predatörler ile benzer prey boy gruplarını tüketmesi, küçük boylu predatörlerin aktif bir seçim yaptığı fikrini vermiştir. Ancak büyük boylu predatörlerin neden daha büyük preyleri tercih etmediğinin daha detaylı çalışmalarla açıklığa kavuşturulması gerekmektedir.

Anahtar kelimeler: Beslenme, Prey boy seçimi, Seyhan Baraj Gölü, Sudak

Teşekkür: Bu çalışma Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından FYL-2020-13243 kodlu proje ile desteklenmiştir.

Su Okuryazarlığı

Özgür CANPOLAT^{1,*} Metin ÇAĞLAR¹, Mustafa DÜŞÜKCAN¹

¹Fırat Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Elazığ

*Sorumlu yazar: ocanpolat@firat.edu.tr

Amaç: Hayatın devamlılığı ve su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımı için su ile ilgili temel bilgilerle donanmış, suya yönelik olumlu tutuma sahip ve bunu yaşam biçimine dönüştürmüş bireylere ve toplumlara ihtiyaç vardır. Bu çalışmada da su okuryazarlığı ve önemi hakkında bilgi verilmesi amaçlanmıştır.

Sonuç: Su, hem canlılar için hem de endüstriyel ve ekolojik bir kaynak olarak sürdürülebilir bir gelecek için önemli bir bileşendir. İnsanların kullanabileceği su, yeryüzünde yalnızca mekansal olarak değil, aynı zamanda mevsimsel olarak da eşitsiz bir şekilde dağılmış ve küresel ısınma da bu eğilime katkıda bulunmaktadır. Nitekim, Birleşmiş Milletler'in 2030 yılı Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (SKH) arasında “herkes için su ve sanitasyonun erişilebilirliğini ve sürdürülebilir yönetimini sağlamak” ifadesine yer verilerek suyun önemine ve sürdürülebilir kullanımına dikkat çekilmiştir. Son yıllarda yapılan araştırmalarda, sürdürülemez su yönetimi ve kullanımına katkıda bulunan en önemli etkenlerden birinin su kaynakları ve sistemlerine ilişkin yetersiz anlayış olduğu rapor edilmiştir. Suyun kullanımı, korunması ve gelecek nesillere sürdürülebilir bir biçimde ulaştırılabilmesi canlılığın devamı için büyük bir önem taşımaktadır. Bu nedenle su okuryazarlığının önemi de artmıştır. Suya yönelik yüksek bilgi ve bilince sahip olma, su tasarrufu ve suyun sürdürülebilir kullanımı noktasında öncü olma, suya yönelik olumlu tutum ve davranışa sahip olma “Su Okuryazarlığı” olarak ifade edilmektedir. Diğer bir ifadeyle, bireylerin su, su kaynakları ve suyu kapsayan tüm konular hakkındaki temel bilgiyi, suyun sürdürülebilir bir şekilde kullanımı, yönetimi, hayat için önemi ve gerekliliğini anlamaya, su ile ilgili bilimsel bilgileri kullanarak karşılaşılan problemlere çözüm üretebilmeye ve açıklık getirebilmeye “Su Okuryazarlığı” denir.

Anahtar kelimeler: Su okuryazarlığı, Su okuryazarı, Suyun sürdürülebilir kullanımı

Damla Damla Gelecek: Su Okuryazarlığını Arttırmaya Yönelik Disiplinlerarası Bir Harezmi Projesi

Sabahat KIZILDAĞ¹, Selahattin DOĞAN¹, Asuman CEYLAN¹, Şeyda ÖZGEN¹

¹Şehit Mehmet Akpınar İlkokulu, Elazığ

*Sorumlu yazar: sabahatkizildag@outlook.com

Amaç: Bu çalışmanın amacı, öğrencilerde su okuryazarlığını artırmak, çevresel farkındalık oluşturmak ve sürdürülebilirlik bilincini geliştirmektir. “Damla Damla Gelecek” adlı Harezmi Eğitim Modeli tabanlı disiplinlerarası proje kapsamında öğrencilerin, çevre sorunlarını tanınması ve çözüm odaklı düşünmesi hedeflenmiştir.

Materyal ve Metot: Proje sürecinde yaratıcı drama, deney, anket, röportaj, gözlem, Scratch ile kodlama, sensör destekli su temizleme düzeneği ve Arduino tabanlı otomatik sulama sistemi gibi yöntem ve araçlar kullanılmıştır. Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü, Elazığ Tarım İl Müdürlüğü ve Elazığ Belediyesi ile iş birliği yapılmıştır. Hazar Gölü’nde gözlemler yapılmış ve çevre temizliğiyle ilgili model sistem geliştirilmiştir. Süreçte proje tabanlı öğrenme yaklaşımı benimsenmiştir.

Bulgular/Sonuç: Çalışma sonunda öğrenciler su kaynaklarının önemi konusunda bilinçlenmiş, çözüm önerileri geliştirmiş ve teknolojiyi çevresel amaçlar için kullanmıştır. Sensörlü su temizleme düzeneği ve sulama sistemi öğrencilerin STEM temelli düşünme becerilerini güçlendirmiştir. Paydaş iş birlikleri sayesinde proje hem bilimsel hem toplumsal etki yaratmıştır. Proje, Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları’ndan Hedef 6 (Temiz Su ve Sanitasyon) ve Hedef 14 (Sudaki Yaşam) ile doğrudan ilişkilidir. Temiz suya erişimin önemi, suyun korunması ve deniz/kıyı ekosistemlerinin sürdürülebilirliği öğrencilere somut uygulamalar yoluyla kazandırılmıştır.

Anahtar kelimeler: Su okuryazarlığı, Harezmi modeli, Çevre eğitimi, Disiplinlerarası öğrenme, Arduino

Teşekkür: Bu projeye katkı sağlayan Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi öğretim üyelerine, Elazığ Çevre Şehircilik İl Müdürlüğü’ne, Elazığ Tarım İl Müdürlüğü’ne, Elazığ Belediyesi’ne ve Şehit Mehmet Akpınar İlkokulu idarecilerine teşekkür ederiz.

Su Ürünlerinde Üretimden-Tüketime Yapay Zekâ Tabanlı İzlenebilirlik Yaklaşımlarıyla Balık Güvenliği

Göknur SÜRENGİL¹, Pınar YILDIRIM^{2,*}

¹Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı, Isparta

²Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Yetiştiricilik Bölümü Hastalıklar Anabilim Dalı, Isparta

*Sorumlu yazar: yildirimpinar06@gmail.com

Amaç: Su ürünleri sektörü, artan nüfus ve sürdürülebilir gıda üretimi gereksinimi doğrultusunda büyük bir öneme sahiptir. Ancak üretimden tüketime kadar geçen süreçte, balık sağlığının ve ürün güvenliğinin sağlanması önemli bir zorluk olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu bağlamda izlenebilirlik sistemlerinin güçlendirilmesi, hem tüketici sağlığının korunması hem de sektörel güvenin artırılarak gıda israfını önlemek açısından önemlidir. Bu çalışmada, yapay zekâ (YZ) tabanlı teknolojilerin su ürünleri üretim zinciri boyunca izlenebilirlik ve gıda güvenliği amaçlı kullanım potansiyeli ele alınmıştır.

Materyal ve Metot: Yapay zekâ (YZ), son yıllarda su ürünleri sektöründe üretim verimliliğini artırmak, balık sağlığını korumak ve gıda güvenliğini güçlendirmek amacıyla etkin şekilde kullanılmaya başlanmıştır. Yetiştiricilik sürecinde, görüntü işleme ve makine öğrenmesi algoritmalarıyla balık büyüme hızları, yemleme davranışları, anormal yüzme hareketleri ve hastalık semptomları tespit edilmekte; ayrıca Nesnelerin İnterneti (Internet of Things – IoT) sensörleri ile su sıcaklığı, pH, oksijen seviyeleri ve amonyak gibi parametreler gerçek zamanlı izlenerek karar destek sistemleri oluşturulmaktadır. Böylece stres, enfeksiyon ve kayıpların teşhisi mümkün olmakta, erken müdahale imkânı doğmakta ve kimyasal kullanım oranı ayarlanarak üretim optimizasyonu sağlanmaktadır. İşleme aşamasında, kalite kontrol süreçleri yapay zekâ ile otomatikleştirilebilmekte; renk, doku ve tazelik gibi parametreler görüntü analizi ile değerlendirilebilmekte, mikrobiyal riskler erken aşamada tespit edilebilmektedir. Lojistik ve soğuk zincirde ise RFID, blokzincir ve sensör destekli YZ çözümleri ile ürünün kaynak noktası, sıcaklık geçmişi ve taşıma süresi şeffaf şekilde izlenmekte, sahtecilik ve kalite kayıpları önlenmektedir. Tüketiciye ulaşma noktasında, akıllı etiketler ve QR kodlar üzerinden geçmiş üretim bilgileri, sertifikasyon durumu, kalite analiz raporları ve tazelik bilgileri sunulmakta; bu da tüketici güveni ve bilinçli tüketimi artırmaktadır. Ayrıca, perakende satış noktalarında YZ ile desteklenen talep tahmin sistemleri, stok ve raf ömrü yönetimini optimize ederek gıda israfını azaltmaktadır.

Bulgular/Sonuç: Türkiye’de bu teknolojiler henüz sınırlı uygulansa da, artan ihracat potansiyeli ve sürdürülebilirlik hedefleri doğrultusunda YZ tabanlı izlenebilirlik sistemlerine olan ilgi giderek artmaktadır. Bu kapsamda kamu-özel sektör iş birlikleri, eğitim programları, açık veri altyapıları ve yasal düzenlemelerle desteklenen çok aktörlü bir dijital dönüşüm süreci kaçınılmazdır.

Anahtar Kelimeler: Yapay zekâ, İzlenebilirlik, Balık sağlığı, Gıda güvenliği, Kalite kontrol, Dijitalleşme

Su Ürünleri Yetiştiriciliği İçin Yeni Ufuklar: Yerküre Dışı Ortamda Sucul Canlı Yetiştirmek

Aliye Bedriye MUTAF

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Yetiştiriciliği Anabilim Dalı, Türkiye

Sorumlu yazar: aliyebedriyemutaf@gmail.com

Amaç: Bu çalışmada, Yerküre dışı yaşam araştırmaları bağlamında su ürünleri yetiştiriciliğinin (akuakültür) varlığı, gelişimi ve olası geleceğinin değerlendirilmesi ile bu iki başat alanın birbirini nasıl geliştirdiğinin ortaya konması hedeflenmiştir. Çalışmanın temel amacı, sürdürülebilir uzay habitatlarının oluşturulmasında akuakültürün rolünü ortaya koymaktır. Buna ek olarak da, astrobiyoloji ekseninde şekillenen disiplinler arası yaklaşımların su ürünleriyle kesişim noktaları irdelenmiş; sucul organizmaların uzay habitatlarındaki yeri ve işlevi analiz edilmiştir.

Materyal ve Metot: Uzay araştırmaları kapsamında, Yerküre dışı ortamda sucul canlıların var olması ve yetiştirilmesi üzerine yapılmış derleme, işbu konudaki yaklaşım ve uygulamaları ortaya koymaktadır. Materyal olarak, hakemli dergilerde yer alan makaleler; teknik raporlar ve ilgili bilimsel ve teknik yayımlar kullanılmıştır. Kapsam, tarihçeyi de içerdği için uzay araştırmalarının resmi olarak raporlanmaya başlandığı tarihlerden itibaren kayıt oluşturulmuştur. Literatür taraması yapılırken Google Scholar, ScienceDirect, arXiv, SAO/NASA (ADS), AMiner, Ifremer, Eurostat, SSRN, FAO AQUASTAT başta olmak üzere 15 veri tabanı ile 100’den fazla anahtar kelime ve anahtar kelime grubu kullanılmıştır.

Bulgular/Sonuç: Yerküre dışı yaşam araştırmaları bağlamında, su ürünleri yetiştiriciliği (akuakültür), sürdürülebilir yaşam destek sistemlerinin temel bileşenlerinden biri olma potansiyeline sahiptir. Yapılan kapsamlı literatür taramaları sonucunda; mikroalgler, belirli omurgasız türleri ve sınırlı sayıda balık türünün, uluslararası uzay ajansları tarafından geliştirilen biyolojik yaşam destek sistemleri kapsamında kapalı çevrim sistemlere kısmen uyum sağladığı görülmüştür. Mikrogravite ve uzay kaynaklı radyasyonun canlılık parametreleri üzerindeki etkilerine dair bulgular elde edilmiş olsa da bu konudaki deneysel çalışmalar hâlen sürmektedir. Bu bağlamda atılan her adımın, yalnızca gezegenimiz Yerküre’deki değil, gelecekte inşa edilmesi planlanan uzay habitatlarındaki yaşam sistemlerine de önemli katkılar sunması beklenmektedir.

Anahtar kelimeler: Astrobiyoloji, Su ürünleri yetiştiriciliği, Sürdürülebilir yaşam sistemleri, Yerküre dışı ortamda su ürünleri yetiştiriciliği, Yerküre dışı yaşam araştırmaları.

Teşekkür: Bu çalışmayı hazırlarken, tarafıma her türlü desteği sağlayan, başta danışman hocam Prof. Dr. Ali Türker olmak üzere, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi’nin değerli öğretim üyelerine ve öğretim görevlilerine teşekkür ederim.

Çamlığöze Baraj Gölü Fitoplanktonik Algleri

Feray SÖNMEZ^{1,*} Rıdvan TEPE² Gökhan KARAKAYA²

¹Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Elazığ

²Elazığ Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Elazığ

*Sorumlu yazar: feraysonmez@gmail.com

Amaç: Bu çalışma, Çamlığöze Baraj Gölü fitoplanktonunun mevsimsel değişimlerinin belirlenmesi amacıyla, 4 istasyonda ve Ocak 2021-Aralık 2021 tarihleri arasında mevsimsel olarak su ve fitoplankton örnekleri alınmıştır.

Materyal ve Metot: Çamlığöze Baraj Gölü'nün limnolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla, çalışma alanında seçilen 4 istasyonda su ve fitoplankton örneklemeleri mevsimsel olarak yapılmıştır. Çamlığöze Baraj Gölü'nden alınan su örneklerinde sıcaklık, pH, çözünmüş oksijen, oksijen doygunluğu, elektriksel iletkenlik ölçümleri ve sülfat, nitrat, toplam azot, toplam fosfor ve klorofil a analizleri yapılmıştır. Su analizleri ve fitoplanktonun kantitatif analizleri için su örnekleri Nansen şişesi ile alınmış ve 2 L hacimli polipropilen örnek şişelerine aktarılmıştır. Arazide ölçümü ve analizi yapılamayan parametreler için, örnekler laboratuvara getirildikten sonra analizlere hemen başlanamamışsa gerekli koruma ve saklama önlemleri alınmıştır. 250 ml. hacimli polipropilen şişelere alınan örnekler 4 °C'de saklanmıştır. Sıcaklık, pH, çözünmüş oksijen, oksijen doygunluğu, elektriksel iletkenlik ölçümleri YSI ölçüm cihazı ile sülfat ve nitrat ölçümleri Dionex ICS-1000 model İyon Kromatografi cihazı ile toplam azot, toplam fosfor ve klorofil a ölçümleri ise Hach-Lange DR 6000 spektrofotometre ile yapılmıştır. Fitoplanktonun kalitatif analizler için 55 mikron göz açıklığında plankton kepçesi kullanılarak fitoplankton örnekleri toplanmış ve %4'lük formaldehitte tespit edilmiştir. Fitoplankton örneklerinin incelenmesi; diyatome dışındaki alglerin teşhisi için geçici preparatlar hazırlanmış ve Olympus CX21FS1 araştırma mikroskobu ile algler teşhis edilmiştir. Diyatomelerin teşhisinin yapılabilmesi için sürekli preparatlar hazırlanmış ve preparat üzerine immersiyon yağı damlatılarak 1000x büyütme ile Olympus CX21FS1 araştırma mikroskobu kullanılarak yapılmış ve her preparatta en az 100 fröstül sayılmıştır. Fitoplanktonun kantitatif analizi için, Sedgwick-Rafter sayım çemberi kullanılarak ve Olympus CKX41 inverted araştırma mikroskobu ile hücre yoğunluğu tespit edilmiştir.

Bulgular/Sonuç: Çamlığöze Baraj Gölü fitoplanktonunda Bacillariophyta (11 takson), Charophyta (1 takson), Chlorophyta (3 takson), Cyanobacteria (1 takson), Miozoa (2 takson) ve Ochrophyta (1 takson) olmak üzere 6 divizyoya ait toplam 19 takson tespit edilmiştir. Takson sayısı en fazla yaz mevsiminde (16 takson) en az ise kış mevsiminde (7 takson) kaydedilmiştir. *Aulacoseira granulata* ve *Fragilaria crotonensis* araştırma süresince yapılan tüm örneklemelerde ortaya çıkarak dikkat çekmişlerdir. *Diatoma vulgare* sadece ilkbahar, *Diploneis ovalis* sadece yaz, *Coelastrum sphaericum* ve *Pediastrum duplex* sadece sonbahar ve *Ulnaria ulna* ise sadece kış mevsiminde alınan örneklerde kaydedilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda, Çamlığöze Baraj Gölü'nün genel şartlar bakımından I. sınıf su kalitesine sahip olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Çamlığöze Baraj Gölü, Fitoplankton, Alg, Türkiye.

Teşekkür: Bu çalışmayı, “Çamlığöze Baraj Gölü Taşıma Kapasitesinin Belirlenmesi” başlık ve TAGEM/HAYSUD/G/20/A6/P2/2326 proje numarası ile destekleyen Tarım ve Orman Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğüne teşekkür ederiz.

Su Ürünleri Atıklarından Elde Edilen Nanopartiküllerin Tarımsal Uygulamalarda Değerlendirilmesi

Özden BARIM ÖZ^{1,*}, Sibel DOĞAN¹

¹Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Balık Hastalıkları ABD.

*Sorumlu yazar: obarimoz@firat.edu.tr

Amaç: Bu çalışmanın temel amacı, iklim değişikliğinin tarımsal üretim sistemleri üzerinde yarattığı çok boyutlu olumsuz etkilerin hafifletilmesine yönelik olarak çevresel açıdan sürdürülebilir ve yenilikçi yaklaşımları ortaya koymaktır. Bu doğrultuda, su ürünleri kökenli atıklardan elde edilen nanopartiküllerin sentezine ilişkin güncel yöntemler incelenmiştir. Ayrıca bu nanomalzemelerin abiyotik ve biyotik streslerin azaltılmasındaki işlevleri, besin elementi kullanım etkinliğini artırmadaki rolleri ve iklim değişikliğine uyumlu, dirençli tarım sistemlerinin geliştirilmesine yönelik potansiyel katkıları kapsamlı biçimde değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot: Bu çalışma, literatür taraması yöntemi esas alınarak hazırlanmıştır. Konuyla ilgili bilimsel yayınlara ulaşmak amacıyla ulusal ve uluslararası akademik veri tabanları taranmıştır. Tarama sürecinde “nanopartikül”, “tarımsal uygulamalar”, “su ürünleri atıkları”, “abiyotik stres” ve “biyotik stres” gibi anahtar kelimeler kullanılmıştır. Elde edilen çalışmalar, nanomalzemelerin tarımsal üretimde kullanım potansiyelleri, çevresel sürdürülebilirliğe katkıları, stres toleransının artırılmasındaki işlevleri ve atık kökenli nanopartikül sentezine ilişkin yaklaşımlar değerlendirilmiştir.

Bulgular/Sonuç: Araştırmada, su ürünleri atıklarından elde edilen nanopartiküllerin tarımsal üretimde çok yönlü katkılar sağladığı belirlenmiştir. Bu nanomalzemelerin besin elementi kullanım verimliliğini artırdığı, zararlı organizmaların kontrolünde alternatif çözümler sunduğu, fotosentetik kapasiteyi geliştirdiği ve bitkilerin abiyotik ile biyotik stres koşullarına karşı dayanıklılığını güçlendirdiği ortaya konmuştur. Ayrıca yeşil sentez yöntemleri ile elde edilen nanopartiküllerin çevre dostu ve ekonomik açıdan uygulanabilir nitelikte olduğu, bu yönüyle sürdürülebilir tarım uygulamalarına önemli katkılar sağlayabileceği görülmüştür. Bununla birlikte mevcut çalışmaların çoğunun laboratuvar ölçeğinde yürütülmüş olması, söz konusu teknolojilerin tarla koşullarındaki uygulanabilirliği ve uzun vadeli ekolojik etkilerinin belirsizliğini koruduğunu göstermektedir. Dolayısıyla, atık kökenli nanopartiküllerin tarımsal üretimde geniş ölçekli kullanım potansiyelinin netleştirilmesi için disiplinler arası araştırmalara ve kapsamlı saha denemelerine ihtiyaç duyulmaktadır.

Anahtar kelimeler: Su ürünleri atıkları, Nanopartikül, Tarımsal uygulamalar

POSTER SUNUMLAR

Elazığ Bölgesinde Üretilen Şabut Balığı (*Arabibarbus grypus*, Heckel 1843) Yavrularında *Diplostomum* spp. Paraziti Üzerine Bir İnceleme

İlbey DOĞAN^{1,*}, Ayşe Gül ŞAHİN¹, Aysel İTİK EKİNCİ²

¹Elazığ Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

²Elazığ Veteriner Kontrol Enstitüsü Müdürlüğü

*Sorumlu yazar: ilbey.dogan@tarimorman.gov.tr

Amaç: Bu çalışma, Keban Baraj Göl'ünden temin edilen şabut balığı (*Arabibarbus grypus*) bireylerinden kontrollü üretim tesisi koşullarında yetiştirilen F1 yavrularında gözlenen klinik belirtiler ile *Diplostomum* spp. (Digenea: Diplostomidae) enfestasyonlarının varlığını ve yaygınlığını kapsamlı bir şekilde araştırmak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Yavru balıklarda gözlerde görülen ekzoftalmus, tek taraflı gözde düşme ve opaklanma gibi patolojik bulguların paraziter etkenlerden kaynaklanıp kaynaklanmadığının tespiti hedeflenmiş; kültür ortamında gerçekleştirilen üretim süreçlerinde paraziter enfestasyonların yavru balıkların sağlıklı büyüme ve gelişimi üzerindeki olası etkileri ortaya konmuştur. Böylece, hem balık sağlığı yönetimi açısından hem de ekonomik verimlilik açısından önemli bir referans oluşturulması amaçlanmıştır. Ayrıca, çalışmada elde edilen bulgular ışığında, göz patolojilerine sebep olabilecek alternatif faktörlerin değerlendirilmesi ve kültürel üretim sistemlerindeki mevcut risklerin minimize edilmesine yönelik öneriler geliştirilmiştir.

Materyal ve Metot: Bu çalışma, Elazığ Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü AR-GE tesisinde gerçekleştirildi. Parazitolojik muayeneler, klinik belirtilerin en yoğun görüldüğü dönemlerde yapıldı. Örneklemde en az 37 adet 5-6 gram ağırlığında ve 8-9 cm boyunda F1 şabut (*Arabibarbus grypus*) yavruları kullanıldı. Yavrular, üretim tesisinden rastgele örneklem yöntemiyle temin edildi ve laboratuvara canlı olarak taşındı. Parazit incelemesi için öncelikle yavruların dış yüzeyleri ve solungaçları dikkatlice muayene edildi. Daha sonra her bir balık, aseptik koşullarda diseksiyonla açılarak göz, deri, kas dokusu ve iç organlar gibi farklı dokulardan örnekler alındı. Özellikle göz dokusunda *Diplostomum* türlerinin enfestasyon olasılığı nedeniyle detaylı inceleme yapıldı. Alınan doku örnekleri, %4'lük formalin solüsyonunda sabitlenip laboratuvar ortamında ışık mikroskobu ile incelenmek üzere preparatlar hazırlandı. Mikroskop altında parazitojen metazoan larvaların (metaserkarya) varlığı değerlendirildi.

Bulgular ve Sonuç: Çalışmada, 5-6 gram ağırlığında ve 8-9 cm boyundaki F1 şabut yavrularında gözlemlenen klinik belirtiler arasında ekzoftalmus, tek taraflı gözde düşme ve gözlerde opaklanma görülmüştür. Ancak mikroskopik incelemeler sonucunda, çalışma kapsamında, kontrollü üretim ortamında gözlenen göz patolojilerinin *Diplostomum* paraziti kaynaklı olmadığı belirlenmiştir. Bu sonuç, şabut yavrularında gözde görülen bu klinik belirtiler; alternatif patojenler, çevresel stres faktörleri veya yönetimsel uygulamalardan kaynaklanabileceğini düşündürmektedir. Bu nedenle, balık sağlığı yönetiminde göz patolojilerinin nedenlerinin kapsamlı şekilde araştırılması ve özellikle kültür koşullarının optimize edilmesi önem arz etmektedir. Ayrıca, parazitolojik bulguların tamamlayıcı olarak farklı mikrobiyal ve çevresel etkenlerle birlikte değerlendirilmesi, şabut üretiminde verimliliğin artırılmasına katkı sağlayacaktır.

Anahtar kelimeler: Parazit enfeksiyonu, *Arabibarbus grypus*, *Diplostomum* spp.

Ege Denizi Porifera Popülasyonlarında Görülen Bakteriyel Hastalıkların Araştırılması

Eylül BALCIOĞLU^{1,*}, Menekşe Didem DEMİRCAN AKYASAN², Onur GÖNÜLAL³,

¹ İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü 34116, Fatih, İstanbul

² İstanbul Üniversitesi Su Bilimleri Fakültesi, Su Ürünleri Hastalıkları Ana Bilim Dalı, 34134, Fatih, İstanbul

³ İstanbul Üniversitesi Su Bilimleri Fakültesi, Deniz Biyolojisi Ana Bilim Dalı, 341134, Fatih, İstanbul

*Sorumlu yazar: eylulbalcioglu@ogr.iu.edu.tr

Amaç: Bu çalışmanın amacı, Ege Denizi'nde doğal olarak bulunan sünger türlerinde görülen bakteriyel hastalıkları belirlemek, bu hastalıklardan sorumlu olabilecek potansiyel patojen bakterileri izole ederek tanımlamak ve elde edilen sonuçları çevresel koşullar ile ilişkilendirerek ekosistem sağlığı açısından değerlendirmektir. Bu kapsamda *Axinella cannabina*, *Aplysina aerophoba* ve *Petrosia ficiformis* türlerinde gözlenen hastalık semptomları incelenmiş, izole edilen bakteriler klasik biyokimyasal testler (API 20E) ve ileri tanı yöntemleri (MALDI-TOF MS) ile karakterize edilmiştir. Çalışma, sünger holobiontunun dengesine etki eden mikrobiyal bileşenlerin anlaşılmasına katkı sağlamayı ve denizel koruma stratejilerine bilimsel temel oluşturmayı hedeflemektedir.

Materyal ve Metot: Bu çalışma kapsamında Ege Denizi'nin farklı kıyı bölgelerinden SCUBA dalışlarıyla *Axinella cannabina*, *Aplysina aerophoba* ve *Petrosia ficiformis* türü süngerler toplanmıştır. Her türden sağlıklı ve hastalıklı bireyler seçilmiş; özellikle nekroz, lezyon, renk değişimi ve yüzey mukusu gibi semptomların gözlemlendiği bölgelerden doku örnekleri alınmıştır. İzolasyon için örnekler aseptik koşullarda ezilmiş, seri dilüsyon yöntemiyle Marine Agar'a ekilmiştir. İnkübasyon 21°C'de 24-48 saat boyunca gerçekleştirilmiştir. Koloniler morfolojik özelliklerine göre seçilmiş ve saflaştırılmıştır. İzolatların tür düzeyinde tanımlanması geleneksel biyokimyasal testler, ticari hızlı tanı kiti API 20E ve kütle spektrometresi temelli hızlı tanımlama sistemi MALDI-TOF MS ile yapılmıştır. Ayrıca hastalıklı bireylerde gözlenen makroskopik belirtiler (renk değişimi, nekroz, mukus artışı vb.) kayıt altına alınmış ve çevresel parametrelerle (sıcaklık, bulanıklık, derinlik) karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir.

Bulgular/Sonuç: Çalışmada incelenen sünger türlerinde çeşitli hastalık belirtileri gözlenmiştir. *Axinella cannabina*'da turuncu bant oluşumu, *Aplysina aerophoba*'da siyah lekeler ve renk değişimi, *Petrosia ficiformis* bireylerinde ise yaygın nekroz ve aşırı mukus üretimi tespit edilmiştir. Hasta bireylerden izole edilen bakteriler arasında *Vibrio alginolyticus*, *Pseudomonas fulva* gibi bilinen patojenlerin yanı sıra *Bacillus cereus*, *Bacillus pumilus* gibi normalde sünger mikrobiyotasında yer alabilen ancak belirli çevresel koşullarda oportunistik patojen hale gelebilecek türler de tespit edilmiştir. MALDI-TOF yöntemi, API 20E'ye kıyasla çevresel suşları tanımda daha hızlı ve doğru sonuçlar vermiştir. Hastalık belirtileri, özellikle yaz aylarında artan deniz suyu sıcaklığı, kıyısal alanlardaki yetersiz arıtma uygulamaları, insan kaynaklı kirlilik ve turistik faaliyetler gibi baskılarla ilişkili bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Deniz süngeri, Bakteriyel hastalıklar, MALDI-TOF

Teşekkür: Bu tez, İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yürütücü Sekreterliğinin FYL-2023-40084 numaralı projesi ile desteklenmiştir.

Klinik Vakalardan İzole Edilen Bazı *Vibrio* Türlerinin Antibiyotik Direncinin Belirlenmesi

Tanay YÜKSEL^{1,*}, Eray BEKDAŞ², Remziye Eda YARDIMCI²

¹ İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Yetiştiriciliği ve Hastalıkları Anabilim Dalı

² İstanbul Üniversitesi, Su Bilimleri Fakültesi, Su Ürünleri Hastalıkları Anabilim Dalı

*Sorumlu yazar: yuksel_tanay_187@hotmail.com

Amaç: Genel olarak Vibriosis için, florfenikol, tetrasiklin, flumequine ve güçlendirilmiş sülfonamidler dahil olmak üzere tedavi için birçok antibiyotik seçeneği mevcuttur. *Vibrio* türleri tetrasiklin ve makrolidlere karşı duyarlı olmaya devam etse de, son zamanlarda beta-laktamlar ve fluorokinolonlara karşı direnç kazanmaktadır. Bu çalışmada klinik vakalardan izole edilen farklı *Vibrio* türlerinin antibiyotik duyarlılıklarının belirlenmesi ve bu türlerinin duyarlılık profillerinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Çalışmada kullanılan bakteri suşlarının tümünün duyarlı olduğu enrofloksasin antibiyotiğinin minimal inhibitör konsantrasyonu (MIC) değerleri incelenmiştir.

Materyal ve Metot: Yedi farklı *Vibrio* izolatının (*V. anguillarum*, *V. harveyi*, *V. parahaemolyticus*, *V. scopthalmi*, *V. gigantis*, *V. pomeroi* ve *V. owensii*) antibiyotik duyarlılık testleri Kirby Bauer disk difüzyon yöntemiyle gerçekleştirildi ve inhibisyon zon çaplarının değerlendirilmesi Avrupa Antimikrobiyal Duyarlılık Testleri Komitesi'ne (EUCAST) göre duyarlı, orta dirençli ve dirençli olarak yapıldı. Tüm izolatların test edilen antibiyotiklere karşı Çoklu Antibiyotik Direnç (MAR) İndeksi hesaplandı. İzolatların büyük çoğunluğunun duyarlı olduğu ve piyasalarda yoğun olarak kullanılan enrofloksasin antibiyotiğinin MIC değerinin belirlemek amacıyla ise E testi uygulandı. 18-24 saat süreyle 22°C'de inkübe edilen petri kaplarındaki şerit etrafında oluşan inhibisyon elipsinin şerit üzerindeki ölçekle kesiştiği nokta MIC değeri olarak belirlendi.

Bulgular/Sonuç: Yapılan bu çalışmada antibiyogram duyarlılık test sonuçlarına göre tüm izolatların metisilin antibiyotiğine karşı dirençli olduğu tespit edilmiştir. MAR indeksi 0.19 olarak hesaplanmıştır. MIC değerleri karşılaştırıldığında en yüksek değerin 0.75 µg ile *Vibrio scopthalmi*'ye ait olduğu, en düşük MIC değerinin ise 0.047 µg ile *Vibrio pomeroi*'ye ait olduğu saptanmıştır. Çalışmada kullanılan *Vibrio* türlerinin nitrofurantonin ve trimethoprim-sülfametazole karşı hassas, streptomisin ve eritromisine karşı ise %80'den fazla dirençli olduğu gözlenmiştir.

Anahtar kelimeler: *Vibrio* türleri, Antibiyotik direnç, Kirby Bauer Disk Difüzyon, Minimum İnhibitör Konsantrasyon, E testi

Tropikal Deniz Akvaryumlarında Farklı Renklerdeki Koloni Anemon (*Zoanthus sp.*) Türlerinin Üretimi

İbrahim KURT, Ömer Faruk DEMİR, Dilara Kaya ÖZTÜRK*

Sinop Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Bölümü, Yetiştiricilik Anabilim Dalı

*Sorumlu yazar: dilara.kaya55@gmail.com

Amaç: Bu çalışma, farklı renklerdeki *Zoanthus sp.* koloni anemonlarının tropikal deniz akvaryumu koşullarında üretim aşamalarının takibi ve gelişim performansını değerlendirmeyi amaçlamaktadır.

Materyal ve Metot: Çalışma Sinop Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Akvaryum Balıkları Üretim Ünitesi'nde 15.01.2023- 15.05.2024 tarihlerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, 200 litrelik+115lt sump sistemli bir tropikal deniz akvaryumu kurulmuş, ters osmozla arıtılan şebeke suyu, özel tuz ve iz element ile hazırlanarak, nitrifikasyon bakterileri eklenmiştir. Bakteri döngüsü oluştuktan sonra özel şirketlerden temin edilen 23 farklı renkteki koloni anemon (*Zoanthus sp.*) türleri dezenfekte edilerek akvaryuma yerleştirilmiştir. Tropikal deniz koşullarını sağlayabilmek amacıyla, yüksek par değerli, gün simülatörlü aydınlatma cihazı, dalga motoru kullanılmıştır. Anemonlar 3 günde bir özel üretilen yemler ile beslenmiştir. Sekiz aylık dönem boyunca Anemonların polip sayımı yapılarak gelişimleri takip edilmiştir.

Bulgular/Sonuç: Sekiz aylık çalışma sonunda, akvaryumun ortalama tuzluluğu $25,74 \pm 0,30$, ortalama su sıcaklığı değeri $25,80 \pm 0,17^{\circ}\text{C}$, pH değeri 8,5ppm, dKH değeri $8,47 \pm 0,02\text{dKH}$, Mg değeri $1309,06 \pm 10,27\text{ppm}$, Ca değeri $417,97 \pm 7,76\text{ppm}$, K değeri $393,59 \pm 8,97\text{ppm}$ olarak belirlenmiş olup bu değerlerdeki akvaryum koşullarındaki anemonların poliplerinde %50 artış gözlemlenmiştir. Çalışma sonunda yeşil renklere sahip Zoanthidlerin daha hızlı gelişim ve yayılım gösterdiği, aralara farklı renklerdeki Zoanthidlerin polip attığı ancak bunların gelişiminin yavaş olduğu belirlenmiştir. Yüksek renk konsantrasyonuna sahip olan Zoanthidlerin ışığa gereksinimlerinin daha fazla olduğu yetersiz ışık bölgelerinde olanların polip artışı yerine boy artışı gösterdiği tespit edilmiştir. Palyathoa türünün çevresindeki Zoanthidlerin büyüme gelişimlerinin yavaş olduğu ve polip kayıplarının olduğu bunun sebebinde Palyathoa türlerinin palyotoksin içerdiği için diğer türlerin poliplerine zarar verdiği gözlenmiştir. Sonuç olarak bu çalışma, *Zoanthus sp.* türlerinin kontrollü koşullarda üretim potansiyelini ve çevresel parametrelerin bu türler üzerindeki etkilerini bütüncül bir şekilde ortaya koymaktadır. Elde edilen bulgular, sürdürülebilir akvaryum üretimi ve iklim değişikliğine bağlı tür dinamiklerinin izlenmesi açısından bilimsel katkı sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Zoantharia, Büyüme, Gelişme, Polip

Teşekkür: Bu çalışma 2023-2024 yılları arasında Sinop Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Bitirme Ödevi dersi kapsamında hazırlanmıştır. Çalışmaya sponsor olan KARDEZ Su Ürünleri San. Tic., Sadıklar Su Ürünleri Tic. ve Denizana Balıkçılık firmalarına teşekkür ederiz.

***Mytilus galloprovincialis*' in Büyüme Performansları Üzerine Farklı Üretim Halatlarının Etkisi**

İsa AKMAN¹, Recep ÖZTÜRK², Dilara Kaya ÖZTÜRK¹

¹Sinop Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Bölümü, Yetiştiricilik Anabilim Dalı

²Sinop Üniversitesi, Meslek Yüksek Okulu, Sualtı Teknolojileri Programı

Sorumlu yazar: ragic61@gmail.com

Amaç: Bu çalışma, farklı üretim halatlarında (püsküllü üretim halatı ve standart üretim halatı) plastik ve organik file ile seyreltildikten sonra yetiştirilen midyelerin (*Mytilus galloprovincialis*) büyüme performanslarını karşılaştırmak amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot: Araştırma, 31.01.2025 ile 08.05.2025 tarihleri arasında Orta Karadeniz Bölgesi'nde Sinop İli açıklarında deniz yüzeyine kurulan şamandıra sistemlerinden sarkıtılan uzun halat yöntemi ile midye yetiştiriciliği yapan ticari bir firmanın üretim halatlarında gerçekleştirilmiştir. Tutunma halatlarından seyreltme makinesine alınan ortalama $32,96 \pm 1,17$ mm boya ve $3,21 \pm 0,30$ g ağırlığa sahip midyeler makine yardımıyla halatlara yerleştirilmiştir. Çalışmada 2 farklı üretim halat tipi (püsküllü üretim halatı ile standart 18mm'lik üretim halatı) ile halatlarda seyreltildikten sonra yetiştirilen midyelerin daha rahat büyümesini sağlamak amacıyla kullanılan çoraplama malzemeleri (plastik ve organik file) denenmiştir. Plastik fileli püsküllü halat A grubu; organik file+ püsküllü halat B grubu; organik file+plastik file püsküllü halat C grubu; organik file+plastik file standart halat D grubu olarak isimlendirilmiştir. 128 günlük çalışmada midyelerin büyüme performansları değerlendirilmiştir.

Bulgular/Sonuç: Çalışmada deniz suyu sıcaklığı $8,05-14,00^{\circ}\text{C}$, oksijen $12,32-13,40\text{mg/l}$ tuzluluk $\%16,37-17,62$ arasında değişim göstermiştir. Çalışma sonunda en yüksek ağırlık ve ağırlıkça spesifik büyüme oranı C grubundan ($18,52 \pm 0,51\text{g}$, $p<0,05$); en yüksek boy ve boya göre spesifik büyüme oranı A grubundan ($60,83 \pm 0,57\text{mm}$, $p<0,05$) elde edilmiştir. Midyelerin et verimleri $\%30,98 \pm 0,62$ (B grubu) ile $\%36,53 \pm 1,03$ (A grubu) arasında değişmiştir ($p<0,05$). Midyeler büyüdükçe kabukları genişler, ancak tutunma kuvveti aynı hızda artmadığından, akıntının güçlü olduğu yerlerde yetiştirilmeleri zorlaşmaktadır. Bu nedenle seyreltme sırasında kullanılan fileler midye tutunması için daha elverişli bir ortam sağlamaktadır. Sonuç olarak korunaklı alanlarda yapılan midye yetiştiriciliğinde organik file kullanımı uygun olsa da, açık deniz su ürünleri yetiştiriciliği ortamlarında midye tutunması ve büyümesi için püsküllü üretim halatlarına ve plastik filelerin kullanılması kaçınılmaz olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Mytilus galloprovincialis*, Büyüme performansı, Et verimi, Halat, File

Teşekkür: Bu çalışma 2024-2025 yılları arasında Sinop Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Bitirme Ödevi dersi kapsamında hazırlanmıştır. Çalışmaya sponsor olan MYTILAZ Su Ürünleri San. Tic., firmalarına teşekkür ederiz.

Marmara Bölgesi'nde Midye (*Mytilus galloprovincialis*) Yetiştiriciliğinin Mevcut Durumu

Mustafa YILDIZ^{1,*}, Ömer METİN¹, Erol SARI², Esin BATIR³

¹İstanbul Üniversitesi, Su Bilimleri Fakültesi, Su Ürünleri Yetiştiriciliği Anabilim Dalı

²İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, Deniz Jeolojisi Ve Jeofiziği Anabilim Dalı

³T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Trabzon

*Sorumlu yazar: mstar@istanbul.edu.tr

Amaç: Bu araştırmada, Marmara Bölgesi'nde midye (*Mytilus galloprovincialis*) yetiştiriciliği yapan işletme sayısı, işletmelerin üretim kapasiteleri ve yöntemleri, bulunduğu lokasyonlar, su kalitesi parametreleri ile midyelerin büyüme performanslarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot: Marmara Bölgesi'nde midye yetiştiriciliği yapan işletmelerin sayısı ve üretim kapasitelerine ilişkin veriler, Tarım ve Orman Bakanlığı'nın kayıtlarından alınmıştır. Bu veriler doğrultusunda, farklı bölgesel özellikleri yansıtabilecek şekilde örnek işletmeler seçilmiştir. Ayrıca kültür midyeleri ile doğal midyeleri karşılaştırmak için temiz ve kirli olmak üzere iki farklı bölge inceleme kapsamına alınmıştır. Temiz bölge için insan ve endüstriyel atıkların bulunmadığı bir konum seçilirken, kirli bölge için mikroplastik ve ağır metal atıklarının yoğun olduğu bir konum seçilmiştir. Araştırma sürecinde, seçilen işletmelerden ve doğal ortamlardan her mevsimde midye örnekleri toplanmış ve bu örnekler üzerinden midyelerin büyüme performansları değerlendirilmiştir. Su kalitesi parametreleri (sıcaklık, tuzluluk, pH, çözülmüş oksijen ve iletkenlik) de yine mevsimsel olarak ölçülmüş ve bu ölçümler, kapsamlı bir multiparametre cihazı (Hanna HI98194) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu sayede hem yetiştiricilik yapılan alanların hem de doğal ortamların midye gelişimi üzerindeki etkileri ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir.

Bulgular/Sonuç: Yapılan araştırmalar sonucunda, Marmara Bölgesi'nde 27 adet midye yetiştiriciliği yapan işletme saptanmıştır. Bu işletmeler Yalova, Bursa, Balıkesir ve Çanakkale illerinde faaliyet göstermektedir. Tarım ve Orman Bakanlığı'nın güncel verilerine göre bu işletmelerin 2024 yılı üretim miktarı 8738 tondur. Araştırma kapsamında örnek olarak seçilen işletmelere yılın farklı mevsimlerinde ziyaretler yapılmış ve üretime ilişkin veriler toplanmıştır. Elde edilen sonuçlar, işletmelerin fiili üretim kapasiteleri ile projelendirilmiş kapasiteleri arasında genel olarak bir uyum olduğunu göstermektedir. Bölgedeki işletmeler midye üretiminde genellikle halat ve sal sistemlerini kullanmaktadır. Bu alanlarda yapılan mevsimsel su kalitesi ölçümlerine göre su sıcaklıkları ortalama olarak; Nisan ayında 15.7±0.12 °C, Temmuz ayında 22.3±0.26 °C, Aralık ayında ise 9.6±0.07 °C değerleri kaydedilmiştir. Çiftliklerde yürütülen çalışmalarda, midyelerin spat aşamasından itibaren pazara sunulabilecek ortalama büyüklüğe (+5.5 cm, 18-20 g) ulaşma süresi 12-15 ay arasında hesaplanmıştır. Sonuç olarak, Marmara Bölgesi'nde midye yetiştiriciliği hızla gelişen bir sektör haline gelmiştir ve Türkiye'nin su ürünleri ihtiyacının karşılanmasında önemli bir rol oynamaktadır. Bu araştırma İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından 41270 no'lu proje ile desteklenmiştir.

Anahtar kelimeler: Marmara bölgesi, *Mytilus galloprovincialis* yetiştiriciliği, Üretim kapasitesi, Su kalitesi, Büyüme performansı

Sıcaklık Artışlarının Yetiştiricilik Balıkları ve Doğal Popülasyonlara Etkisi

İlknur TINDAS

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Köyceğiz Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Tıbbi Hizmetler ve Teknikler Bölümü, Muğla, Türkiye.

*Sorumlu yazar: ilknurtindas@mu.edu.tr

Amaç: Küresel ısınma, su ürünleri yetiştiriciliğinin sürdürülebilirliği açısından en önemli çevresel tehditlerden biri olarak öne çıkmaktadır. İklim modelleri, sıcaklık artışlarının mevcut eğilimle devam etmesi halinde 21. yüzyıl içerisinde küresel ortalama sıcaklıkların yaklaşık 4°C artacağını öngörmektedir. Artan su sıcaklıkları, balıkların yaşam süresi, davranışsal dinamikleri ve fizyolojik fonksiyonları üzerinde doğrudan etkiler yaratmaktadır. Optimal sıcaklık aralığından ani veya uzun vadeli sapmalar; hem doğal hem de yetiştiricilik ortamındaki balıklarda ısı şoku proteinlerinin (HSP’ler) indüklenmesine, antioksidan savunma sistemlerinde değişimlere, proinflatuvar sitokinlerin regülasyonunda bozulmalara ve üreme fizyolojisinde aksamalara yol açmaktadır. Bu biyomoleküler tepkiler, sıcaklık stresinin balık sağlığı, büyüme performansı ve bağışıklık kapasitesi üzerinde yarattığı baskıyı açıkça ortaya koymaktadır. Bu çalışmanın amacı, artan sıcaklıkların yetiştiricilik balıkları ve doğal popülasyonlar üzerindeki etkilerine dikkat çekmek ve bu doğrultuda sürdürülebilir su ürünleri üretimi için adaptasyon stratejilerinin geliştirilmesinin önemini vurgulamaktır.

Materyal ve Metot: Çalışmada kullanılan materyal, bilimsel veri tabanlarında yer alan güncel makalelerden derlenmiştir. Literatür bilgisi 2010–2025 yılları arasında yayımlanmış, PubMed, Web of Science, Scopus, Google Scholar ve TR Dizin gibi ulusal ve uluslararası veri tabanlarında taranmıştır. Literatür taramasında: “thermal stress”, “fish aquaculture”, “heat shock proteins (HSP)”, “antioxidant enzymes”, “immune response”, “fish physiology”, “wild populations” ve “aquaculture sustainability” gibi anahtar kelimeler tekil ve kombinasyon halinde kullanılmıştır. Çalışmalardan elde edilen bilgilerde; moleküler yanıtlar (HSP, antioksidan savunma, immün sistem), fizyolojik ve üreme ile ilgili değişiklikler ve iklim değişikliğine uyum ve sürdürülebilirlik stratejileri dikkate alınmıştır.

Bulgular/Sonuç: Artan su sıcaklıkları hem yabani balıklarda hem de yetiştiricilik balıklarında yaşam süresi, büyüme performansı, davranış ve üreme üzerinde olumsuz etkilere yol açmaktadır. Sıcaklık stresi; ısı şoku proteinlerinin (HSP) indüklenmesi, antioksidan savunma sistemlerinde değişiklikler, proinflatuvar sitokinlerin aktivasyonu ve bağışıklık kapasitesinde değişikliklere neden olmaktadır. Bu moleküler ve fizyolojik tepkiler, balıkların çevresel değişimlere karşı daha hassas hale gelmesine, hastalık riskinin artmasına ve üretim kayıplarına neden olmaktadır. Küresel ısınma ve iklim değişikliği karşısında sürdürülebilir su ürünleri üretimi için; ısıya toleranslı tür ve genotiplerin seçimi, yetiştiricilik sistemlerinde yeni teknolojilerin kullanımı, çevresel izleme ve adaptasyon stratejilerinin geliştirilmesi büyük önem taşımaktadır.

Anahtar kelimeler: Sıcaklık stresi, Isı şoku proteinleri

Balık Bağırsağından İzole Edilen Maya Suşlarının Probiyotik Özellikleri: Mevcut Durum ve Gelecek Perspektifi

Mehmetcan BELKIRAN¹, Sevdan YILMAZ^{1,*}

¹Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Fakültesi

*Sorumlu yazar: sevdanyilmaz@comu.edu.tr

Amaç: Su ürünleri yetiştiriciliği, hızla gelişen ve üretim miktarları her yıl artış gösteren bir sektördür. Ancak bu büyüme süreci, balık sağlığı üzerinde çeşitli stres faktörlerini beraberinde getirmektedir. Yüksek stok yoğunluğu, taşınma ve sınıflandırma gibi işlemler sırasında balıklar strese maruz kalmaktadır. Bu da balıkların enfeksiyonlara karşı savunmasız hale gelmelerine neden olmaktadır. Ayrıca iklim değişikliği, su sıcaklıklarındaki düzensizlikler ve çevresel kirlilik, hastalık etkenlerinin yayılımını daha da artırmaktadır. Bu ortamda, bağırsak mikrobiyotasındaki yararlı mikroorganizmaların azalışı, fırsatçı patojenlerin çoğalmasına zemin hazırlayarak hastalıkların yayılmasına neden olmaktadır. Tedavi amaçlı olarak antibiyotiklerin yaygın ve kontrolsüz kullanımı ise dirençli bakteri suşlarının gelişmesine, çevresel bozulmalara ve halk sağlığını tehdit eden kalıntı sorunlarına yol açabilmektedir. Bu durum, su ürünleri yetiştiriciliğinde daha doğal ve sürdürülebilir çözümler arayışını gündeme getirmiştir. Son yıllarda yapılan araştırmalar, balık bağırsaklarından izole edilen maya türlerinin probiyotik potansiyele sahip olabileceğini göstermektedir. Bu derlemenin amacı, farklı balık türlerinden izole edilen maya suşlarının probiyotik potansiyelini literatür verileri ışığında değerlendirmektir.

Materyal ve Metot: Bu derlemede, 2010–2024 yılları arasında basılmış güncel makaleler incelenerek farklı balık türlerinden izole edilen maya suşlarının probiyotik özellikleri değerlendirilmiştir. Literatür taramasında Scopus, PubMed ve Web of Science veri tabanlarında “fish” “probiotic”, “yeast”, “antagonistic”, ve “pathogens” gibi anahtar kelimeler kullanılmıştır. Çalışmalarda ele alınan maya türlerinin izolasyon kaynakları, patojenlere karşı gösterdikleri *in vitro* ve *in vivo* etkiler, bağırsak mikrobiyotasındaki rollerine dair bulgular ve EFSA tarafından belirlenen güvenlik sınıflamaları göz önünde bulundurulmuştur.

Bulgular/Sonuç: Literatürde farklı balık türlerinden izole edilen veya balık yemlerinde kullanılan çok sayıda maya türünün probiyotik özellikler taşıdığı bildirilmiştir. Araştırmalarda kullanılan ve potansiyel probiyotik olarak değerlendirilen maya türleri arasında *Blastobotrys proliferans*, *Candida parapsilosis*, *Candida utilis*, *Candida zeylanoides*, *Cryptococcus laurentii*, *Cutaneotrichosporon jirovecii*, *Debaryomyces hansenii*, *Diutina catenulata*, *Hyphopichia pseudoburtonii*, *Kluyveromyces lactis*, *Kodamaea ohmeri*, *Metschnikowia pulcherrima*, *Metschnikowia viticola*, *Pichia kudriavzevii*, *Rhodotorula glutinis*, *Rhodotorula mucilaginosa*, *Rhodotorula sp.*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Wickerhamomyces anomalus* ve *Yarrowia lipolytica* yer almıştır. Bu türler, başta bağışıklık sisteminin güçlendirilmesi, patojenlere karşı direnç oluşturulması, büyüme performansının artırılması ve bağırsak mikrobiyotasının dengelenmesi gibi olumlu etkiler göstermiştir. Tüm bu bulgular, maya türlerinin balık hastalıkları ile mücadelede kullanılan konvansiyonel ilaç tedavilerine de alternatif olabilecek bir potansiyel taşıdığını ortaya koymaktadır.

Anahtar kelimeler: Su ürünleri yetiştiriciliği, Beslenme, Balık yemi, Bağışıklık, Hastalık direnci

Teşekkür: Bu çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından FLÖAP-2025-5159 numaralı proje kapsamında desteklenmiştir.

Farklı Balık Türlerinden Yapılan Çorbaların Kalitesi ve Gıda Endüstrisindeki Potansiyeli

Dilek KAHRAMAN YILMAZ^{1,*}, Nermin BERİK²

¹Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Fakültesi, Su Ürünleri Temel Bilimleri, Deniz Biyolojisi

²Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Fakültesi, Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi, İşleme Teknolojisi ABD

*Sorumlu yazar: dilek.kahramanyilmaz@comu.edu.tr

Amaç: Bu çalışmanın amacı; farklı balık türlerinden üretilen balık çorbalarına yönelik güncel literatürü incelemek, bu ürünlerin kalite parametreleri, işleme yöntemleri ve gıda endüstrisindeki potansiyel kullanım alanlarını değerlendirmektir. Ayrıca balık çorbalarının sürdürülebilir gıda sistemleri ve ürün geliştirme süreçlerindeki rolünün ortaya konulması hedeflenmiştir.

Materyal ve Metot: Bu derleme çalışmasında; çeşitli balık türlerinden elde edilen çorbaların üretim süreçleri ve kalite özellikleri üzerine yapılan ulusal ve uluslararası bilimsel yayınlar incelenmiştir. Bilimsel yayınların güvenli kabul edildiği PubMed, Scopus ve Web of Science veri tabanlarında; “fish”, “soup”, “package”, “quality” anahtar kelimeleri kullanılarak aramalar yapılmıştır. Seçilen çalışmalarda kullanılan balık türleri, üretim teknikleri, koruyucu katkı maddeleri, ambalajlama yöntemleri, raf ömrü, besin bileşenleri ve duyuşal özellikler karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir.

Bulgular/Sonuç: Farklı balık türleri kullanılarak hazırlanan balık çorbalarının protein, omega-3 yağ asitleri ve mineral açısından zengin olduğu belirlenmiştir. Özellikle somon gibi yağlı türlerden elde edilen çorbaların, çoklu doymamış yağ asitleri (özellikle EPA ve DHA) bakımından da önemli bir kaynak oluşturduğu bildirilmiştir. Duyusal olarak tüketici beğenisini kazanmış olan balık çorbalarının; uygun ısı işlem ve hijyenik koşullarda üretildiğinde, raf ömrünün artırılabilirdiği tespit edilmiştir. Farklı ambalajlama materyalleri kullanılarak yapılan çalışmalarda; metal film kaplı paketlerin fizikokimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşal kalite parametrelerini en iyi şekilde koruduğu bildirilmiştir. Yapılan çalışmalarda; karragenan, katesin, protein hidrolizatları gibi bitkisel kökenli katkı maddeleri kullanılarak hazırlanan çorbaların raf ömrünün uzadığı raporlanmıştır. Zencefil, sarımsak, deniz yosunu benzeri fonksiyonel bileşenler ile zenginleştirilen ürünlerin, bağışıklık sistemi üzerine olumlu etkilerinin olabileceği belirtilmiştir. Bu bağlamda balık çorbaları; her yaşta insanın beslenmesinde kullanılabilecek değerli bir gıda ürünü olarak gözükmektedir. Gıda endüstrisinde katma değeri yüksek ürünler arasında yer alma potansiyeli taşımaktadır. Bu sonuçlar; balık çorbalarının sürdürülebilir, katma değeri yüksek ve fonksiyonel bir gıda alternatifi olarak değerlendirilebileceğini desteklemektedir.

Anahtar kelimeler: Balık çorbası, Su ürünleri, Kalite, Sürdürülebilir gıda

Teşekkür: Bu çalışma Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimince Desteklenmiştir. Proje Numarası: FKB-2025-5101

Türkiye Denizlerinde Önemli Köpek Balığı Alanları ve Koruma Altına Alınan Kıkırdaklı Balıklar

Nuri BAŞUSTA^{1,*}, Ünal KORKMAZ², Asiye BAŞUSTA¹

¹Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Elazığ/Türkiye

²Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ/Türkiye

*Sorumlu yazar: nbasusta@firat.edu.tr

Amaç: Türkiye denizlerinde şimdiye kadar yapılan çalışmalarda 77 kıkırdaklı balık türü tespit edilmiştir. Bu balıklardan 43 tür köpek balıkları, 33 tür vatozlar 1 tür de kimeradan oluşmaktadır. Uluslararası Doğa Koruma Birliği (IUCN) kriterlerine göre denizlerimizde bulunan köpek balıklarından 7 tür Kritik Tehlikede (CR), 10 tür Tehlikede (EN), 13 tür Savunmasız (VU), vatozlardan ise 5 tür Kritik Tehlikede, 5 tür Tehlikede, 3 tür de Savunmasız olarak değerlendirilmiştir. Bu duruma göre kimera dahil 44 türün nesli tehdit altındadır. Bu çalışmada ülkemiz denizleri için ilan edilen önemli köpek balığı ve vatoz alanları ile 2024 yılı içerisinde çıkarılan tebliğ ile koruma altına alınan kıkırdaklı balıklar verilmiştir.

Materyal ve Metot: Bu çalışmada Önemli Köpekbalığı ve Vatoz Alanları (ISRA) Akdeniz ve Karadeniz bölgesel uzman çalıştay sonuçlarına göre karar verilen bölgeler ile son olarak yayınlanan 11 Ağustos 2024 ve 32629 sayı ile Resmi Gazetede yayınlanan 6/2 Numaralı Amatör Amaçlı Su Ürünleri Avcılığının Düzenlenmesi Hakkında Tebliğ'e göre koruma altına alınan türler incelenmiştir.

Bulgular/Sonuç: Türkiye denizleri için ISRA tarafından Türkiye denizlerinde 10 bölge ISRA alanı olarak, bir bölge Aday ISRA Alanı ve iki bölge ise İlgi Alanı olarak ilan edilmiştir. TÜDAV'ın 2017 yılında düzenlediği Kıkırdaklı Balıkların Korunması Ulusal Eylem Planı Çalıştayı'nın ardından 2018 yılında alınan kararla hali hazırda koruma altında olan 5 köpekbalığı türüne 12 köpekbalığı ve vatoz daha eklenmiş ve 2024 yılında yayınlanan tebliği ile bu sayı 27 ye çıkmıştır. Bu türler arasında 27 türden sadece altısı vatozlardır (*Raja clavata*, *Mobula mobular*, *Automylaeus bovinus*, *Rhinoptera marginata*, *Glaucostegus cemiculus* ve *Rhinobatos rhinobatos*). Köpekbalığı ve vatozlara (kıkırdaklı balıklar) ilişkin 27 köpekbalığı ve vatoz türünün avlanması, toplanması, gemilerde bulundurulması, karaya çıkarılması, taşınması ve satışı hâlihazırda Türk denizlerinde yasaklanmıştır.

Anahtar kelimeler: ISRA, Köpek balığı, Vatoz, Tebliğ, Avcılık

Türkiye'nin Sucul Ekosistemlerinde Plastik Kirliliği: Kaynakları, Dağılımı ve Etkileri

Aysah ÖZTEKİN¹, Seray SEVGİ¹, Levent BAT¹

¹Sinop Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Temel Bilimler Bölümü, Sinop/Türkiye

*Sorumlu yazar: aysahvisne@gmail.com

Amaç: Sucul ekosistemlerdeki plastik kirliliği günümüzün en önemli kirlilik problemlerinden biridir. Yapılan çalışmalar ile deniz ve tatlısu çevresinde ve birçok sucul canlıda plastiklerin bulunduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmanın amacı, ülkemizin sucul ortamlarda giderek artan plastik kirliliğinin başlıca kaynaklarını, bu kirliliğin sucul çevre ve canlılar üzerindeki etkilerini değerlendirmektir.

Materyal ve Metot: Bu derleme çalışmasında, Türkiye’de denizel ve tatlısu sistemlerinde plastik kirliliği üzerine son yıllarda yapılmış literatür taranmış; özellikle mikroplastiklerin dağılımı, sucul canlılar tarafından tüketim durumuna dair bulgular incelenmiştir. Ayrıca, saha bazlı izleme çalışmaları ve laboratuvar analiz teknikleri değerlendirilmiştir.

Bulgular/Sonuç: Türkiye’nin çeşitli denizel (Karadeniz, Marmara, Ege ve Akdeniz) ve tatlısu (göller, akarsular, baraj gölleri) ekosistemlerinde yürütülen çalışmalar, plastik kirliliğinin yaygınlığını ve bu kirliliğin ekosistemler üzerindeki çok yönlü etkilerini açıkça ortaya koymaktadır. Yapılan araştırmalar, deniz suyunda, deniz tabanı ve sahil bölgelerinde plastiklerin bulunduğunu göstermektedir. Göller, akarsular ve baraj göllerinde de benzer şekilde, plastik atıkların varlığı tespit edilmiştir. Ayrıca büyük çoğunluğu ticari türler olan çeşitli balık, kabuklu ve yumuşakça türlerinde yapılan analizlerde, mikroplastiklerin sindirim sisteminde biriktiği belirlenmiştir.

Plastiklerin sadece fiziksel değil, aynı zamanda kimyasal risk de taşımaktadır, özellikle yüzeylerinde ağır metaller, pestisit kalıntıları ve diğer kalıcı organik kirleticileri adsorbe ederek besin zinciri aracılığıyla daha yüksek trofik seviyelere taşınmaktadır. Bu durum, sucul ekosistemlerin işleyişini bozmakta, besin zinciri güvenliğini ve dolaylı olarak insan sağlığını tehdit etmektedir. Bu kapsamda, Türkiye sularında plastik kirliliği ekolojik, ekonomik ve sağlık boyutlarıyla ele alınması gereken büyüyen bir çevre sorunu olarak öne çıkmaktadır. Etkin bir izleme ve müdahale stratejisi için multidisipliner ve işbirliğine dayalı yaklaşımların geliştirilmesi gereklidir.

Anahtar kelimeler: Plastik, Mikroplastik, Sucul ekosistem, Deniz kirliliği

Su Ürünleri İhracat Mevzuatı ve Türkiye'nin Su Ürünleri İhracatı

Nil Pembe ÖZER¹, Mustafa BAKACAK^{1,*}

Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Anabilim Dalı

*Sorumlu yazar: mustafabakacak61@hotmail.com

Amaç: Bu çalışmanın amacı, Türkiye'nin su ürünleri ihracatında 2010–2023 yılları arasında yaşanan gelişmeleri ortaya koymak, dış ticaret mevzuatı çerçevesinde ihracat uygulamalarını incelemek, ürün bazlı ihracat eğilimlerini ve hedef pazarlardaki değişimi analiz etmektir. Ayrıca, Türkiye'nin coğrafi avantajları ve üretim potansiyelinin sektöre etkisi değerlendirilmiştir.

Materyal ve Metot: Çalışmada 2010–2023 yılları arasındaki Türkiye su ürünleri dış ticaret verileri, TÜİK ve FAO gibi güvenilir kaynaklardan temin edilmiştir. İlgili yıllara ait ihracat miktarları ve değerleri derlenmiş, kıtalara ve ülkelere göre ihracat dağılımı analiz edilmiştir. GTİP Gümrük Tarife İstatistik Pozisyonu (GTİP) kodları üzerinden ürün bazlı ihracat sınıflandırması yapılmıştır. Veriler tablo ve grafiklerle görselleştirilmiş, mevzuat çerçevesinde sektörel uygulamalar literatür destekli olarak değerlendirilmiştir.

Bulgular/Sonuç: Türkiye'nin su ürünleri ihracatı 2023 yılında yaklaşık 1,6 milyar dolar seviyesine ulaşmıştır. En çok ihracat yapılan ülkeler arasında İtalya, Birleşik Krallık, Hollanda ve Yunanistan yer almaktadır. İhracatın büyük kısmını çipura, levrek ve alabalık oluşturmaktadır. 2023 yılında AB'ye yapılan toplam ihracatın %40'ından fazlası taze, soğutulmuş veya dondurulmuş balıklardan oluşmuş, Yunanistan'a yapılan ihracat değeri ise 2014'ten 2023'e yaklaşık 15 kat artmıştır.

Anahtar kelimeler: Su ürünleri, İhracat, Türkiye, Dış ticaret, GTİP

Tatlı Su Canlıları Tarafından Oluşturulan İyonların Toksikolojik Etkileri

Özden BARIM ÖZ

Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi

Sorumlu yazar: obarimoz@firat.edu.tr

Amaç: Bu çalışmanın amacı, tatlı su ekosistemlerinde insan kaynaklı tuzluluk artışının organizmalar üzerindeki fizyolojik ve toksikolojik etkilerini, iyon taşınımı ve osmoregülasyon mekanizmaları çerçevesinde değerlendirmektir. Farklı tatlı su taksonomik grupları karşılaştırılarak, iyon taşıyıcılarının işlevsel benzerlikleri ve farklılıkları ortaya konulmakta; bu mekanizmaların, belirli iyonların toksisitesi üzerindeki etkilerine dair çıkarımlar yapılmaktadır. Ayrıca, literatürde sınırlı bilgi bulunan K^+ , Mg^{2+} , SO_4^{2-} gibi iyonların taşınım yolları ve bu iyonların homeostatik dengelere etkileri incelenerek, fizyoloji ile toksikoloji arasındaki etkileşimin daha iyi anlaşılması hedeflenmektedir.

Materyal ve Metot: Bu çalışma, tatlı su ekosistemlerinde artan iyonik tuzluluğun ve farklı iyonların organizmalar üzerindeki fizyolojik ve toksikolojik etkilerini incelemek amacıyla literatür taraması yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Dört farklı tatlı su taksonu temel alınarak iyon taşınımı, osmoregülasyon ve iyon dengesine ilişkin mekanizmalar karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. Web of Science, Scopus ve Google Scholar gibi veri tabanlarından 2000–2025 yılları arasında yayımlanmış bilimsel kaynaklar taranmış; özellikle iyon taşıyıcıları ve bunların toksisite ile ilişkisi üzerine odaklanılmıştır. Elde edilen bulgular, tatlı su organizmalarında iyon düzenleme süreçlerinin ve iyon bazlı toksisitenin anlaşılmasına katkı sağlamaktadır.

Bulgular/Sonuç: Yapılan literatür taramasına göre, tatlı su organizmalarında iyon taşınımı ve osmoregülasyon süreçleri türler arasında farklılık göstermekle birlikte, birçok iyon taşıyıcı evrimsel olarak korunmuş ve işlevsel olarak benzerdir. Na^+ ve Cl^- iyonları osmoregülasyonda temel rol oynarken, K^+ iyonunun toksik etkileri özellikle hücresel iyon dengesi ve hacim düzenlemesi ile ilişkilidir. Na^+/K^+ -ATPaz enzim sistemi bu dengenin korunmasında merkezi bir rol oynarken, K^+ ve Mg^{2+} gibi bazı iyonların apikal taşıyıcılarına ilişkin bilgiler sınırlıdır. H^+ ve HCO_3^- gibi iyonlar ise diğer iyonların alımını dolaylı yoldan etkileyerek homeostatik süreçleri bozabilmektedir. Ayrıca, bazı taksonlara özgü aktif SO_4^{2-} taşınması gibi özel adaptasyonlar dikkat çekicidir. Genel olarak, farklı iyonların taşınım yolları ve fizyolojik etkileri arasında karmaşık bir ilişki bulunmakta olup, bu süreçlerin toksisiteyle bağlantılı yönlerinin anlaşılabilmesi için fizyolojik verilerin toksikolojik analizlerle daha bütüncül şekilde ele alınması gerekmektedir.

Anahtar kelimeler: Tatlı su, Ekosistem, Osmoregülasyon, Toksikoloji

Su Ürünleri Sektöründe *Vibrio harveyi* Kaynaklı Kayıpların Genomik Düzeyde İncelenmesi

Bilal ÖZAYDIN¹, Salih KUMRU^{1,*}

¹Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi

*Sorumlu yazar: salih.kumru@erdogan.edu.tr

Amaç: *Vibrio harveyi*, denizel ortamlarda yaygın olarak bulunan, Gram-negatif ve halofilik özelliklere sahip, önemli bir zoonotik potansiyele sahip patojen bakteri türüdür. Özellikle deniz balıkları ve kabuklular başta olmak üzere birçok su canlısında enfeksiyonlara neden olan *V. harveyi*, su ürünleri sektöründe ciddi ekonomik kayıplara yol açmaktadır. Bu bakterinin oluşturduğu enfeksiyonlar, genellikle “vibriosis” olarak adlandırılan bakteriyel hastalık kompleksi içerisinde yer almakta ve hem akut hem de kronik klinik bulgularla seyretmektedir. *V. harveyi* enfeksiyonları, özellikle larva ve juvenil dönemdeki balıklarda yüksek oranlarda ölümlere neden olmaktadır. Bu çalışmanın amacı *V. harveyi*’nin virülans mekanizmalarını tüm genom yaklaşımı ile moleküler düzeyde ortaya koymaktır.

Materyal ve Metot: Hasta levrek balığından izole edilen ve daha öncesinde 16S rRNA sekans bölgesi dizilemesi ile tanımlanması yapılan *Vibrio spp.* suşunun bakteriyel genomik DNA’sı, Zymo Research "Quick-DNA Fungal/Bacterial Miniprep Kit, Cat. No: D6005" kullanılarak üreticinin talimatlarına göre izole edilmiştir. DNA kalitesi ve miktarı spektrofotometrik ve florometrik olarak ölçülmüştür. Dizileme kütüphanesi Nextera XT DNA Kütüphane Hazırlama Kiti kullanılarak hazırlandı ve dizileme Illumina NovaSeq 6000 platformu tarafından paired-end (PE) 2x150 baz okuma olarak yapılmıştır. Sekanslamadan sonra, ham okumaların kalitesi kontrol edilmiş ve adaptör dizileri, kontaminasyon ve düşük kaliteli okumalar çıkarılmıştır. Ardından, temiz veriler kullanılarak, konsensüs genomu CLC Genomics Workbench (sürüm 22.0.1) ile *de-novo* montaj uygulanarak birleştirilmiştir. RAST annotation programı kullanılarak protein ve genlerin belirlenmesi sağlanmıştır. Genom üzerindeki adaları belirlemek için IslanViewer programı kullanılmıştır. Genom üzerindeki virülans bölgeleri tanımlamak için VFDB programı kullanıldı.

Bulgular/Sonuç: Yapılan okumaların birleştirilmesi sonucu toplamda 89 (contigs) parçadan oluşan 5.876.132 bp. okuma büyüklüğünde genom verisi elde edilmiştir. Elde edilen genom üzerinde toplamda 641 proteinden oluşan genom adaları tespit edilmiştir ve bunlardan 440 tanesinin fonksiyonu bilinmemektedir (hypothetical protein). Ayrıca, *V. harveyi*’nin patojenitesinde rol oynayan başlıca hemolizinler, proteazlar, lipazlar, ve toksin salgı sistemleri, flagella ile ilişkili hareketlilik, biyofilm oluşumu gibi virülans faktörler tespit edilmiştir. Bu faktörler, bakterinin konağa tutunmasını, bağışıklık sisteminden kaçmasını ve doku hasarına yol açmasını sağlamaktadır. Sonuç olarak, konak-bakteri etkileşimleri ışığında patogenezi süreci değerlendirilecektir. Bu kapsamda, *V. harveyi*’nin daha iyi anlaşılması, sürdürülebilir su ürünleri uygulamaları ve etkili hastalık yönetimi için kritik öneme sahiptir.

Anahtar kelimeler: Vibriosis, *Vibrio harveyi*, Tüm genom dizileme, Virülans, Su ürünleri

Çamlığöze Baraj Gölü'nün Su Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi

Rıdvan TEPE^{1,*}, Gökhan KARAKAYA², Ayşe Gül ŞAHİN¹, Nurten ÖZBEY¹, Gülden ARISOY¹

¹Elazığ Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

²Elazığ Gıda Kontrol Laboratuvarı Müdürlüğü

*Sorumlu yazar: 23rtepe@gmail.com

Amaç: Bu çalışmanın amacı, Çamlığöze Baraj Gölü'nün su kalite özelliklerinin belirlenerek göl ekosisteminin mevcut durumunun ortaya konulmasıdır. Bu kapsamda, gölde seçilen istasyonlardan elde edilen su örneklerinde temel fiziksel, kimyasal ve biyolojik parametreler incelenmiş; elde edilen bulguların gölün hidrobiyolojik yapısının anlaşılmasına ve ileride gerçekleştirilecek benzer çalışmalara bilimsel bir veri tabanı oluşturmaya katkı sağlaması hedeflenmiştir.

Materyal ve Metot: Araştırma süresince Çamlığöze Baraj Gölü'nde belirlenen istasyonlardan yüzey, orta ve dip su tabakalarından mevsimsel örneklemeler yapılmıştır. Yüzey örnekleri elle daldırma yöntemiyle, derinlik örnekleri ise Nansen şişesi kullanılarak alınmıştır; örnekler 2 L polipropilen şişelere doldurulup etiketlenerek soğutuculu taşıma çantasında laboratuvara ulaştırılmıştır. Arazi ölçümü yapılamayan parametreler için 250 ml şişelere alınan örnekler 4 °C'de muhafaza edilmiştir. Saha ölçümlerinde sıcaklık, çözünmüş oksijen, pH ve elektriksel iletkenlik YSI Professional Plus cihazı ile; ışık geçirgenliği ise Secchi diski ile belirlenmiştir. Kimyasal analizler, örneklemenin ertesi günü Elazığ Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü laboratuvarında, standart metotlar kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Bulgular ve Sonuç: Bu çalışmada, Doğu Anadolu Bölgesi Sivas ili Suşehri ilçesinde, Kelkit Çayı üzerinde yer alan Çamlığöze Baraj Gölü'nün fizikokimyasal özellikleri, trofik durumu ve su ürünleri yetiştiriciliği açısından taşıma kapasitesi incelenmiştir. Araştırma 2021 yılında dört istasyonda, yüzey, orta ve dip su tabakalarından mevsimsel örneklemeler yapılarak yürütülmüştür. Elde edilen bulgulara göre, Çamlığöze Baraj Gölü Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği kriterlerine göre 1. sınıf (yüksek kaliteli) su sınıfında yer almakta, ötrofikasyon kriterlerine göre ise mezotrofik karakter göstermektedir. Sonuç olarak, Çamlığöze Baraj Gölü'nün su kalitesi yüksek bulunmuş, trofik yapısının mezotrofik karakter gösterdiği belirlenmiş ve gölde gerçekleştirilecek su ürünleri yetiştiriciliğinin çevresel sürdürülebilirlik ilkeleri doğrultusunda planlanmasının gerekli olduğu ortaya konmuştur.

Anahtar kelimeler: Çamlığöze Baraj Gölü, Su kalitesi, Fiziksel parametreler, Kimyasal parametreler, Biyolojik parametreler

Teşekkür: Bu çalışmanın yürütülmesi sürecinde sağladıkları değerli destek ve katkılarından dolayı Elazığ Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne ve Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü'ne (TAGEM) teşekkür ederim. Ayrıca araştırmanın her aşamasında emeği geçen tüm çalışma arkadaşlarıma iş birliği ve katkılarından ötürü şükranlarımı sunarım. Bu çalışma, TAGEM/HAYSUD/G/20/A6/P2/2326 numaralı projeden özetlenmiştir.

Ilısu Prof. Dr. Veysel Eroğlu Baraj Gölü Fitoplanktonik Algleri

Feray SÖNMEZ^{1,*}, Rıdvan TEPE², Mehmet KÜÇÜKYILMAZ²

¹Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Elazığ

²Elazığ Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Elazığ

*Sorumlu yazar: feraysonmez@gmail.com

Amaç: Bu çalışma, Ilısu Prof. Dr. Veysel Eroğlu Baraj Gölü fitoplanktonunun mevsimsel değişimlerinin belirlenmesi amacıyla, 6 istasyonda ve Ocak 2024-Aralık 2024 tarihleri arasında mevsimsel olarak su ve fitoplankton örnekleri alınmıştır.

Materyal ve Metot: Ilısu Prof. Dr. Veysel Eroğlu Baraj Gölü'nün limnolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla, çalışma alanında seçilen 6 istasyonda su ve fitoplankton örneklemeleri mevsimsel olarak yapılmıştır. Alınan su örneklerinde sıcaklık, pH, çözünmüş oksijen, oksijen doygunluğu, elektriksel iletkenlik ölçümleri ve silika, nitrit, nitrat, fosfat, sülfat, toplam azot, toplam fosfor ve klorofil a analizleri yapılmıştır. Su analizleri ve fitoplanktonun kantitatif analizleri için su örnekleri Nansen şişesi ile alınmış ve 2 L hacimli polipropilen örnek şişelerine aktarılmıştır. 250 ml. hacimli polipropilen şişelere alınan örnekler 4 °C'de saklanmıştır. Sıcaklık, pH, çözünmüş oksijen, oksijen doygunluğu, elektriksel iletkenlik ölçümleri YSI ölçüm cihazı ile yapılmıştır. Klorofil a, fluorometrik tayinle nitrit, nitrat, fosfat, sülfat Dionex ICS-1000 model iyon kromatografi cihazı ile silika, toplam azot ve toplam fosfor Nova 60 marka spektrometre cihazı ile belirlenmiştir.

Fitoplanktonun kalitatif analizler için 55 mikron göz açıklığında plankton kepçesi kullanılarak fitoplankton örnekleri toplanmış ve %4'lük formaldehitte tespit edilmiştir. Fitoplankton örneklerinin incelenmesi; diyatome dışındaki alglerin teşhisi için geçici preparatlar hazırlanmış ve Olympus CX21FS1 araştırma mikroskobu ile algler teşhis edilmiştir. Diyatomelerin teşhisinin yapılabilmesi için sürekli preparatlar hazırlanmış ve preparat üzerine immersiyon yağı damlatılarak 1000x büyütme ile Olympus CX21FS1 araştırma mikroskobu kullanılarak yapılmış ve her preparatta en az 100 früstül sayılmıştır. Fitoplanktonun kantitatif analizi için, Sedgwick-Rafter sayım çemberi kullanılarak ve Olympus CKX41 inverted araştırma mikroskobu ile hücre yoğunluğu tespit edilmiştir.

Bulgular/Sonuç: Ilısu Prof. Dr. Veysel Eroğlu Baraj Gölü fitoplanktonunda Heterokontophyta (10 takson), Charophyta (1 takson), Chlorophyta (5 takson), Cyanobacteria (2 takson) ve Dinoflagellata (1 takson) olmak üzere 5 divizyoya ait toplam 19 takson tespit edilmiştir. Takson sayısı en fazla yaz mevsiminde (13 takson) en az ise ilkbahar ve kış mevsimlerinde (6 takson) kaydedilmiştir. *Staurostrum cingulum* araştırma süresince tüm mevsimlerde ortaya çıkarak dikkat çekmişlerdir. *Pediastrum duplex* ve *P. simplex* sadece ilkbahar mevsiminde yoğun olarak tespit edilirken, *Microcystis aeruginosa* ise sadece kış mevsiminde alınan örneklerde yoğun olarak kaydedilmiştir. Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliğinde belirtilen, trofik seviye belirlenmesine yönelik hesaplamalar üzerinden değerlendirildiğinde, çalışmanın yürütüldüğü Ilısu Prof. Dr. Veysel Eroğlu Baraj Gölünün ötrofik olduğu belirlendiğinden taşıma kapasitesi hesaplanmamıştır.

Anahtar kelimeler: Ilısu Prof. Dr. Veysel Eroğlu Baraj Gölü, Fitoplankton, Alg, Türkiye.

Teşekkür: Bu çalışmayı, "Ilısu Prof. Dr. Veysel Eroğlu Baraj Gölü Su Kalitesinin İzlenmesi, Yetiştiricilik Taşıma Kapasitesinin Belirlenmesi ve Balık Stoklarının Tespiti" başlık ve TAGEM/HAYSÜD/T/3/23/A7/P3/6919 proje numarası ile destekleyen Tarım ve Orman Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğüne teşekkür ederiz.