

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
SU ÜRÜNLERİ FAKÜLTESİ

SU ÜRÜNLERİ DERGİSİ
JOURNAL OF FISHERIES & AQUATIC SCIENCES

Su Ürünleri Fakültesi Adına Sahibi
Meriç ALBAY
DEKAN

Yayın Kurulu / Editorial Board

Devrim MEMİŞ
Editör / Editor-in-chief

Gülşen ALTUĞ

Firdevs Saadet KARAKULAK

Süheyla KARATAŞ STEINUM

Reyhan AKÇAALAN

Gülgün Fatma ŞENGÖR

Yazı İnceleme Kurulu / Advisory Board

Ahmet ÖZER, Sinop Üniversitesi

Ayşegül KUBİLAY, Süleyman Demirel Üniv.

Naim SAĞLAM, Fırat Üniversitesi

Tülay AKAYLI, İstanbul Üniversitesi

Aynur LÖK, Ege Üniversitesi

İsmihan KARAYÜCEL, Sinop Üniversitesi

Tufan EROLDUĞAN, Çukurova Üniversitesi

Mustafa YILDIZ, İstanbul Üniversitesi

Aygül EKİCİ, İstanbul Üniversitesi

Dursun AVŞAR, Çukurova Üniversitesi

Cemal TURAN, Mustafa Kemal Üniversitesi

Özdemir EGEMEN, Ege Üniversitesi

Melek İŞİNİBİLİR OKYAR, İstanbul Üniv.

Murat Ö. BALABAN, University of Auckland, Yeni Zelanda

Abdurrahman POLAT, Çukurova Üniversitesi

Fatma A. ÇOLAKOĞLU, Çanakkale Onsekiz Mart Üniv.

Duygu KIŞLA, Ege Üniversitesi

Hülya TURAN, Sinop Üniversitesi

Didem ÜÇOK ALAKAVUK, İstanbul Üniversitesi

Ali İŞMEN, Çanakkale Onsekiz Mart Üniv.

Cengiz METİN, Ege Üniversitesi

Hüseyin ÖZBİLGİN, Mersin Üniversitesi

Nuri BAŞUSTA, Fırat Üniversitesi

Vahdet ÜNAL, Ege Üniversitesi

Tomris DENİZ, İstanbul Üniversitesi

Uğur SUNLU, Ege Üniversitesi

Güler EKMEKÇİ, Hacettepe Üniversitesi

Bülent ŞEN, Fırat Üniversitesi

Yelda AKTAN, İstanbul Üniversitesi

ISSN 1018 – 1911

Volume
Cilt 29

Number
Sayı 2

2014

İstanbul Üniversitesi su ürünleri dergisi = Istanbul University Journal of Fisheries & Aquatic Sciences.-- İstanbul : İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, 1987-

c.: şkl., tbl.; 24 cm. Yılda 2 sayı

ISSN 1018-1911

e-ISSN 1307-1416

Elektronik ortamda da yayınlanmaktadır:

<http://www.journals.istanbul.edu.tr/iusud/index>

1. SU ÜRÜNLERİ. 2. BALIKÇILIK. 3. SU ÜRÜNLERİ YETİŞTİRİCİLİĞİ.

Teknik asistan / Technical Asistant Dr. Deniz D. TOSUN

İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Laleli Ordu Cad. No. 200,
34470 Eminönü/İSTANBUL

Elektronik Posta Adresi : sudergi@istanbul.edu.tr
paper@istanbul.edu.tr

Yılda iki sayı çıkar.

ISSN: 1018-1911

Baskı:

İlbey Matbaa

www.ilbeymatbaa.com.tr

Sertifika No: 17845

İstanbul Üniversitesi Rektörlüğü Sağlık Kültür ve Spor Daire Başkanlığı
tarafından bastırılmıştır.

İÇİNDEKİLER/CONTENTS

Sayfa/Page

Orjinal Makale / Original Article

Oya ÖZULUĞ, Nilay DÖKÜMCÜ
Birecik Baraj Gölü Havzası (Şanlıurfa) ve Hazar Gölü (Elazığ)
Ostracodları (Crustacea) Hakkında Ön Çalışma..... 1-8

Ali İLHAN, Süleyman BALIK, Hasan M. SARI
Orta ve Batı Anadolu Endemik İçsu Balıklarının Günümüzdeki
Dağılımları ve Koruma Statüleri 9-34

Ali MOHSENPOUR AZARI, Muzaffer Mustafa HARLIOĞLU, Fereidun
MOHEBBI, Masoud SEIDGAR
Sex Ratio, Length and Weight Frequency of Freshwater Crayfish
(*Astacus leptodactylus*) Inhabiting in Aras Dam Lake, Iran 35-47

Derleme

Yakup ERDEM, Melek SAMUR, Süleyman ÖZDEMİR
İçsularda İstilacı Balık Türleriyle Mücadelede Seçici
Avlama Yöntemlerinin Etkinliği 49-63

BİRECİK BARAJ GÖLÜ HAVZASI (ŞANLIURFA) VE HAZAR GÖLÜ(ELAZIĞ) OSTRACODLARI (CRUSTACEA) HAKKINDA ÖN ÇALIŞMA

Oya ÖZULUĞ¹ Nilay DÖKÜMCÜ²

ÖZET

Bu çalışmada Birecik Baraj Gölü Havzası ve Hazar Gölü'nden alınan örnekler değerlendirilmiş; sonucunda, Birecik Baraj Gölü Havzası'ndan 11 tür (*Darwinula stevensoni* (Brady & Robertson,1870); *Candona neglecta* Sars, 1887; *Candona angulata* Müller, 1900; *Fabaeformiscandona* sp.; *Pseudocandona* cf *albicans*; *Cryptocandona* sp.; *Ilyocypris* sp.; *Heterocypris salina* (Brady, 1868); *Potamocypris* sp.; *Limnocythere inopinata* (Baird, 1843); *Kovalevskiella* sp.) ve Hazar Gölü'nden 3 tür (*Candona neglecta* Sars, 1887; *Candona* sp.; *Limnocythere inopinata* (Baird,1843)) bulunmuştur. Bu çalışma ile bildirilen türler Birecik Baraj Gölü Havzası ve Hazar Gölü için ilk kez kayıt edilmektedir.

Anahtar kelimeler: Birecik Baraj Gölü, Hazar Gölü, Ostracoda, Taksonomi.

¹ İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 34134, Vezneciler / İSTANBUL
oozulu@istanbul.edu.tr

² Mimar Sinan Mahallesi, Bulgurlu Mescid Sokak, No:17, 34672, Üsküdar / İSTANBUL

A PRELIMINARY STUDY ON OSTRACODA (CRUSTACEA) OF THE BİRECİK RESERVOIR BASIN (ŞANLIURFA) AND LAKE HAZAR (ELAZIĞ)

ABSTRACT

In this study, the samples which collected from The Birecik Reservoir Basin and Lake Hazar were examined. As a result, 11 species from Birecik Reservoir Basin (*Darwinula stevensoni* (Brady & Robertson,1870); *Candona neglecta* Sars, 1887; *Candona angulata* Müller, 1900; *Fabaeformiscandona* sp.; *Pseudocandona* cf *albicans*; *Cryptocandona* sp.; *Ilyocypris* sp.; *Heterocypris salina* (Brady, 1868); *Potamocypris* sp.; *Limnocythere inopinata* (Baird,1843); *Kovalevskiella* sp.) and 3 species from Lake Hazar (*Candona neglecta* Sars, 1887; *Candona* sp.; *Limnocythere inopinata* (Baird, 1843)) were found. All of these species are new records for The Birecik Reservoir Basin and Lake Hazar.

Keywords: The Birecik Reservoir, Lake Hazar, Ostracoda, Taxonomy.

GİRİŞ

Ostracodlar tüm yumuşak dokuyu kaplayan CaCO₃ yapıda, iki parçalı kabukları olan tatlı su, deniz ve acı sular gibi farklı ortamlarda yaşayabilen canlılardır. Öldükten sonra fosil bıraktıklarından dolayı taksonomik çalışmalar yanında, paleontolojik incelemeler için de uygun materyal olma özelliği taşırlar.

Kimi ostracod türlerinin ortamlara göre seçici davranması; onların bazı ekolojik alanlarda “biyoindikatör” olarak kullanılmalarını sağlamaktadır. Kambriyenden beri varlıklarını sürdüren bu canlılar bölgenin zoocoğrafik özelliklerini ve geçmişini yansıtmaları bakımından da önemlidir. Bilindiği gibi buzul çağlarında Anadolu birçok türe barınak olmuştur. Anadolu’nun bugünkü iç suları kökeninin Orta Miyosen-Pliyosen dönemlerinde var olan “İç Anadolu Göl Sistemi” ne dayandığı bilinmektedir (Demirsoy, 2008). Anadolu faunası, batıda nehirlerinin çıktığı yerden, doğuda Van Gölü’ne kadar, kuzeyde Kuzey Anadolu dağ dizisi, güneyde Toroslarla sınırlanmış

“İç Anadolu Göl Sistemi” düşünüldüğünde kambriyenden beri varlıklarını sürdüren ostracodlar da önem kazanmaktadır.

Bu çalışmada Şanlıurfa ile Gaziantep illeri arasında yer alan Birecik Baraj Gölü ve bu göle su taşıyan dere ve pınarlardan oluşan göl havzası ile Elazığ ilinde bulunan Hazar Gölü’nden ostracod faunasını belirlemek için toplanmış örnekler değerlendirilmiştir. Birecik Baraj Gölü, Fırat nehri üzerine inşa edilmiştir. Zeugma Antik Kenti’nin bir kısmı bu baraj gölünün altında kalmıştır. Hazar Gölü ise Doğu Anadolu Bölgesinin yukarı Fırat Bölümü’nde yer alır. 70 km²’lik bir alanı kaplayan gölün derinliği 150-216 m’dir (Erman vd., 2006).

Birecik Baraj Gölü ve bu göle su sağlayan dereler ile Hazar Gölü’nün Anadolu İç Su Sistemi’nden bugüne ulaşmış olmasının yanı sıra tarihsel özellikleri de düşünüldüğünde faunal çalışmalarda bölgenin önemi bir kat daha artmaktadır. Bu bölgelerde yapılan çalışmalara baktığımızda Hazar Gölü’nün su kenesi ile Copepoda ve Cladocera faunası ve bentik faunası hakkında birkaç çalışma bulmak mümkündür [Erman vd., 2006; Tellioğlu ve Şen, 2001; Şahin ve Baysal, 1972]. Birecik Baraj Gölü hakkında ise omurgasızlara ait herhangi faunal bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Yapılan bu ön çalışmanın amacı; tarihsel ve faunal bakımdan önem taşıyan bu bölgenin ostracod faunası yönünden de incelenmesidir. Bu amaca uygun olarak Birecik Baraj Gölü Havzası ve Hazar Gölü’nden elde edilmiş örnekler değerlendirilmiştir.

MATERYAL VE YÖNTEM

İstanbul Üniversitesi Zooloji Müzesinin Koleksiyon Kısımında, 10 Eylül 2003 yılında Hazar gölünden; 11, 22 ve 23 Temmuz 2004 tarihinde Birecik Baraj Gölü ve Havzası’ndan toplanarak cam kavanozlar içerisinde % 70 alkol ortamında muhafaza edilen sediment örnekleri incelenmiştir.

Örnekleme yapıldığı Hazar Gölü, Elazığ kentinin güneydoğusunda yer alır. Tektonik bir göl olup eliptik şekle sahiptir. Uzunluğu 20 km, en geniş bölümü ise 5.4 km olarak bildirilmiştir (Ünlü vd., 2008). Birecik Baraj Gölü Şanlıurfa ile Gaziantep illeri sınırında yer almaktadır. Gölün

yanı sıra bu göle su sağlayan Fıstıközü Köyü Pınarı, Değirmendere, Kıço Pınarı, Kamışlı Köyü Pınarı gibi pınar ve derelerden de örnekleme yapılmıştır. Baraj gölünden Ostracoda'ya ait örnek bulunamamasına karşın; göl havzasından elde edilen materyalde ostracodlar bulunmuştur.

Materyalin fiksasyon sıvısı %70 etil alkol değişimi ile tazelenmiştir. Ostracodlar sedimentten Stereozoom diseksiyon mikroskobu altında ayıklandıktan sonra, elde edilen Ostracoda'ya ait örneklerin laktofenol + Oranj- G kullanılarak geçici preparatları yapılmıştır. Taksonomik incelemede kabuk morfolojisi ve ekstremite özelliklerinden yararlanılmıştır. Tür tayinlerinde ve taksonomik sıralamada kaynak olarak Meisch, (2000) kullanılmıştır. Bölgedeki bulunuş sıklığı hesap edilirken $Sıklık = \frac{Türün bulunduğu istasyon sayısı}{Toplam istasyon sayısı} \times 100$ formülü kullanılmıştır (Kazancı ve Dögel, 2000).

BULGULAR

Bu çalışmada Hazar Gölü ile Birecik Baraj Gölü ve bu baraja su getiren pınarlardan toplanmış olan materyallerin incelenmesi sonucu bölgeden 12 ostracod türü bulunmuştur. Çalışma alanına ait istasyon bilgileri, bu istasyonlardan bulunan türler ve türlerin çalışma alanında gösterdiği dağılım ile bulunma sıklıkları kısaca aşağıda tablo halinde verilmiştir (Tablo-1).

Tablo 1. Türlerin Birecik baraj gölü havzası ile Hazar gölü'ndeki istasyonlara göre dağılımı, istasyonlara ait toplam tür sayıları ve bölgedeki yayılışları ile bulunma sıklıkları.

Table 1. Distribution of the species in Birecik reservoir basin and lake Hazar, total specimen number and distribution belonging to stations and frequency

	Birecik Baraj Gölü Havzası						Hazar Gölü			SIKLIK
	Fıstıközü köyü Pınarı	Değirmendere Mevkii	Değirmendere	Kıço Pınarı	Kamışlı köyü Pınarı	Kanlıca Pınarı	Altıngöl Tesisleri	Kayalık alan	Maliye Kampı	
<i>Darwinula stevensoni</i>		*		*	*					%33
<i>Candona neglecta</i>			*		*				*	%33
<i>Candona angulata</i>					*					%11
<i>Candona</i> sp.							*	*		%22
<i>Fabaeformiscandona</i> sp.						*				%11
<i>Pseudocandona</i> cf <i>albicans</i>		*								%11
<i>Cryptocandona</i> sp.				*						%11
<i>Ilyocypris</i> sp.			*							%11
<i>Heterocypris salina</i>						*				%11
<i>Potamocypris</i> sp.		*	*	*						%33
<i>Limnocythere inopinata</i>	*		*				*	*	*	%55
<i>Kovalevskiella</i> sp.			*							%11
Toplam tür sayısı	1	3	5	3	3	2	2	2	2	

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bulunan 12 ostracod türünden *D. stevensoni* kozmopolit olarak bilinen türdür. Çalışmamızda ise sadece Birecik Baraj Gölü'ne dökülen Kıço, Kanlıca ve Kamışlı Köyü pınarında bulunmuştur. Anadolu'dan daha önce

Diyarbakır Kabaklı su kaynağından (Gülen vd. 1997), su kaynakları bakımından zengin olan Bolu bölgesinden (Külköylüoğlu, 2005; Dügel vd., 2008) ve yer altı suları ile beslenen Eğirdir Gölü (Özuluğ vd., 2001) ile Meyil ve Acı göl (Konya-Karapınar)'den (Akdemir, 2004) bildirilmiştir. Anadolu'da yaygın olarak bilinen bu türün, yayılış alanı içinde bulunduğu görülmüştür.

C. neglecta türü, geniş yaşam toleransı ile birçok su ortamında yaşayabilen bir türdür. Hem Anadolu hem de Trakya'da yaygın olarak bilinmektedir (Özuluğ vd., 2001; Özuluğ ve Yaltalır, 2008).

Heterocypris salina da kozmopolit bir türdür. *Limnocythere inopinata* çevresel şartlara gösterebildiği geniş tolerans nedeni ile birçok su ortamında rastlanabilen bir türdür. Bazı su kaynaklarında erkek bireylerin nadir olduğu bildirilmiştir (Meisch, 2000). Hazar Gölü'nde bulunan popülasyonda erkek bireylerin sayısı yüksek oranda bulunmuştur.

Bulunan türler arasında çok nadir rastlanan bir cins olan *Kovalevskiella* sp.'nin yayılışı yeni yeni ortaya çıkmaktadır. Ülkemizden bu cinse ait bir tür *Kovalevskiella bulgarica* bilinmektedir. Bu tür ilk kez Kırklareli'ndeki Rezve deresinden bildirilmiştir (Özuluğ ve Yaltalır, 2008). Bu cinsin ülkemizdeki yayılımı Zonguldak (Danielopol, 1980), Kadıköy Baraj Gölü – Tekirdağ (Özuluğ, 2000). olarak görülmektedir. Çoğunlukla kabuk olarak rastlanan bu cinsin tür seviyesindeki ayrımı sadece Rezve deresinden elde edilen örnek sayesinde olmuştur. Bu çalışmamızda da sadece kabuk olarak bulunmuş olan *Kovalevskiella* cinsine ait örneğin türü belirlenememiştir; fakat cinsin yayılım alanı güneydoğuya doğru genişletilmiştir. Birecik Baraj gölü ve havzasına ait Ostracoda faunasına yönelik daha önceki yapılan ayrıntılı bir çalışma yoktur. Hazar Gölü'ne bakıldığında sadece 3 tür bulunmuştur. 1972 yılında yapılan Hazar gölü dip faunası ve yayılışları adlı çalışmada bir ostracoda türü *Candona muelleri* bildirilmiştir (Şahin ve Baysal, 1972). Çalışmamızda bu türe rastlanamamıştır fakat göle ait bilinen tür sayısı arttırılmıştır.

Bölgeyi Ostracoda'ya ait tür sayısı bakımından ele aldığımızda, 5 tür ile Değirmendere zengin bir istasyon olarak görülmektedir (Tablo.1). Bölgede bulunan türlerin sıklıkları incelendiğinde % 55 ile *L. inopinata* en

sık rastlanan türdür. *D. stevensoni* ve *C. neglecta* türleri ise %33 sıklıkta bulunmuştur (Tablo.1). *L. inopinata* türü genellikle baraj göllerinde ve derin göllerde bulunmaktadır (Meisch, 2000). Bu türün bulunduğu beş istasyondan üçünün Hazar Gölü'ne ait olduğunu görüyoruz. Bu durum *L. inopinata*'nın bilinen ekolojik yayılış alanı içerisinde bulunduğunu göstermektedir.

Hazar Gölü, fiziksel ve kimyasal özellikleri bakımından diğer göllerden farklılık göstermektedir (Ünlü vd., 2008). Ayrıca çalışma bölgesinde yer alan su kaynaklarının Orta Miyosen-Pliyosen dönemlerinde var olan İç Anadolu Göl Sistemi'nden günümüze kadar ulaşması sonucu, bu bölgedeki su kaynaklarının ve Hazar Gölü'nün önemi artmaktadır. Bu nedenle gölün su özellikleri ile birlikte daha ayrıntılı çalışmaların yapılması planlanmaktadır.

Yapılan çalışmada kimi örneklerin genç birey olması kimilerinin örneklerin yumuşak dokusundaki bozulmalar nedeni ile bazı cinslerin tür tayinleri yapılamamıştır. Buna rağmen yer altı su sistemleri ile ilişkili olduğu bilinen *Darwinula* ve *Kovalevskiella* cinslerinin bulunması ile bölgenin ayrıntılı olarak çalışılması gerekliliği bu ön çalışma ile ortaya koyulmuştur. Bu çalışma, Birecik baraj gölü havzasına ait ostracodlar hakkında ilk çalışma olması açısından da ayrıca önemlidir.

KAYNAKLAR

Akdemir, D. (2004). Konya-Karapınar Krater Göllerinin Ostrakot Faunası. *Yüksek Lisans Tezi*. Danışman Özuluğ, O., İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Danielopol, D. L. (1980). An essay to assess the age of the freshwater interstitial ostracods of Europe, *Bijdragen Tot De Dierkunde*, **50** ,2, 243-291.

Demirsoy, A. (2008). Genel Zoocoğrafya ve Türkiye Zoocoğrafyası "Hayvan Coğrafyası". Meteksan, Ankara, s. 305-309. ISBN: 978-975-7746-33-1.

Dügel, M., Külköylüoğlu, O. ve Kılıç, M. (2008). Species assemblages and habitat preferences of Ostracoda (Crustacea) in Lake Abant (Bolu, Turkey). *Belg. J. Zool.*, 138(1): 50-59.

Erman, O., Tellioglu, A., Orhan, O., Çitil, C. ve Özkan, M. (2006). Hazar Gölü ve Behremaz Çayı (Elazığ) Su Kenesi (Hydrachinidia: Acari) Faunası ve Mevsimsel Dağılımı. *Fırat Üniv. Fen ve Müh. Bil. Der.* **1**, 1-10.

Gülen, D., Özuluğ, O. ve Bilgin, F. (1997). Kabaklı Kaynağı (Diyarbakır) Ostracod (Crustacea) Faunası. *XIII. Ulusal Biyoloji Kongresi Tebliğleri, İstanbul*, 162-172.

Kazancı, N., Dügel, M. (2000). An evaluation of the water quality of Yuvarlakçay Stream in thi Köyceğiz-Dalyan protected area, SW Turkey. *Turkish Journal of Zoology*, **24**, 69-80.

Külköylüoğlu, O. (2005). Ecology and phenology of freshwater ostracods in Lake Gököy (Bolu, Turkey). *Aquatic Ecology*, **39**, 295-304.

Meisch, C. (2000). Freshwater Ostracoda of western and central Europe. In *Schwöerbel J and Zwick P, Suesswasserfauna von Mitteleuropa: Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg*. 8/3.

Özuluğ, O. (2000). Trakya Bölgesi Ostracod (Crustacea) Faunası. *Doktora Tezi*, Danışman Gülen, D., *İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul*.

Özuluğ, O. ve Yaltalır, S. (2008). A preliminary study on the Rezve stream and a new record for Ostracoda(Crustacea) fauna of Turkey. *IUFS Journal of Biology*, **67**, 1, 93-96.

Özuluğ, O., Kubanç, N. ve Gülen, D. (2001). Ostracod (Crustacea) Fauna of Lake Eğridir (Isparta). *Turkish Journal of Zoology* **25**, 421-425, Ankara.

Şahin, Y. ve Baysal, A. (1972). Hazar Gölü Dip Faunası ve Yayılışları. *İst. Üni. Fen Fak. Hidrobiyoloji Araş. Enst. İçsular Araş. Kısmı. İst. Üniv. Fen Fak. Basımevi*, **9**, 1-33.

Tellioglu, A., Şen, D. (2001). Hazar Gölü (Elazığ) Copepoda ve Cladocera Faunasının Mevsimsel Dağılımı. *G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*. **21**, 2, 7-18.

Ünlü, A., Çoban, F. ve Tunç, M.S. (2008). Hazar Gölü Su Kalitesinin Zamanla Değişimi. *Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları Dergisi*. **6**, 2, 93-101.

ORTA VE BATI ANADOLU ENDEMİK İÇSU BALIKLARININ GÜNÜMÜZDEKİ DAĞILIMLARI VE KORUMA STATÜLERİ

Ali İLHAN¹, Süleyman BALIK, Hasan M. SARI

ÖZET

Bu çalışmada, Orta ve Batı Anadolu içsularında dağılım gösteren endemik balık taksonlarının güncel dağılım alanlarının tespit edilmesi, popülasyonların durumu ve tehdit unsurlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, 2005, 2006 ve 2007 yılları yaz aylarında 7 saha çalışması gerçekleştirilmiştir. Bu saha çalışmalarında, 268 istasyonda balık örneklemeleri yapılmıştır. Örneklemelerde elektroşoker, farklı göz açıklığındaki ağlar ve tül ıgırıp kullanılmıştır. Çalışma sonucunda Orta ve Batı Anadolu içsuları için endemik özellikte olan 32 takson tespit edilmiştir. Elde edilen birey sayıları ve saha çalışmalarındaki gözlemler ışığında bazı türlerin “IUCN Kırmızı Liste”ye göre tehdit kategorileri için, değişiklik önerisinde bulunmuştur. Çalışma alanında, türlerin devamlılığını tehdit eden en önemli unsurların sınırlı yaşam alanı, kirlilik, barajlar, habitat kaybı, yabancı türlerin varlığı ve kuraklık olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Endemik, Anadolu, Kırmızı Liste, yabancı türler

¹ Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Temel Bilimler Bölümü
İçsular Biyolojisi Anabilim Dalı, 35100, Bornova/İzmir
alilhan73@gmail.com, tel: 0 232 311 53 45

RECENT DISTRIBUTION AND CONSERVATION STATUS OF ENDEMIC FRESHWATER FISHES FROM CENTRAL AND WESTERN ANATOLIA

ABSTRACT

The present study, aimed to determine current distribution areas, population status and the risk factors of the endemic fish taxa in Central and Western Anatolia freshwaters. For this purpose seven fieldworks were carried out during the summer months in years of 2005, 2006 and 2007. Fish samples were collected from 268 stations. Electroshock, gill nets of different mesh and seine nets were used for sampling. In Central and Western Anatolia, 32 endemic taxa were obtained from freshwaters. According to obtained individual numbers and field observations, some changes were suggested for IUCN Red List categories of certain species. The most important threats for survival of the species were considered as limited habitat, pollution, dams, habitat loss, presence of exotic species and drought in the study area.

Key Words: Endemic, Anatolia, Red List, alien species

GİRİŞ

Anadolu, geçirdiği jeolojik olayların fazlalığı ve klimatolojik özelliklerinin yanısıra kıtalar arasında yer almasından ötürü farklı kökenli canlıların uğrak ve geçiş yeri konumundadır (Demirsoy, 2002). Tatlısu balıkları açısından bakıldığında ise, tür çeşitliliğindeki en büyük etken Anadolu'nun Miyosen başlarına kadar sular altında olması gösterilebilir. Anadolu'nun Miyosenin başlarından itibaren yükselmeye başlaması ile birlikte, boğazlar sistemi ve dağ sıraları gibi yalıtımların oluşması söz konusu çeşitlilikte önemli rol oynamıştır (Demirsoy, 2002). Dolayısıyla, Miyosen'den itibaren oluşmaya başlayan Anadolu tatlısu balık faunası ile ilgili olarak, 1835 yılında Abbot ile başlayan çalışmalar birçok yerli ve yabancı araştırmacı tarafından günümüze kadar sürdürülmüştür. Türkiye içsu balıkları üzerine yüzlerce çalışma yapılmışken, bu çalışmalar daha ziyade fauna tespiti ve ticari değere sahip türlerin biyolojik özelliklerinin belirlenmesi

üzerine gerçekleştirilmiştir. Endemik balık taksonları ise daha sınırlı sayıda çalışmada ele alınmış olup, ilk çalışma Van Gölü'nden *Alburnus tarichi* çalışması ile Deyrolle (1872)'e aittir. Sonraki yıllarda endemik taksonların Anadolu içsularından bildirimleri devam etmiş olup, Battalgil (1944), Karaman (1969, 1971), Banarescu vd. (1978), Erk'akan (1983), Balık (1988, 1995), Kuru (1984, 2004), Bogustkaya (1992, 1995, 1996, 1997a, 1997b), Küçük ve İkiz (1993, 2004), Erk'akan vd. (1999), Wildekamp vd. (1999), Bogustkaya vd. (2000), Küçük (2006), Fricke vd. (2007), Geldiay ve Balık (2007), Yeğen vd. (2007, 2008), Smith ve Darwall (2005) yaptıkları çalışmalarla yeni bilgiler sunmuşlardır.

Son dönemlerde yaşanan iklimsel değişimler, su kullanımında yapılan yanlışlıklar, su kaynaklarının kirletilmesi, yasadışı veya bilinçsiz avcılık faaliyetleri, sucul kaynaklara yapılan müdahaleler gibi birçok olumsuzluk, hemen tamamı çok sınırlı yaşam alanlarına sahip olan endemik balık türlerinin devamlılığını sorgular hale getirmiştir. Nitekim, Anadolu'nun önemli doğal göllerinden biri olan Beyşehir Gölü'nden bilinen *Alburnus akili* türünün doğada nesli tükenmiştir.

Bu çalışmada, yukarıda bahsedilen olumsuz durumların sonucunda, Türkiye'nin Marmara, Ege, Akdeniz ve İç Anadolu bölgelerindeki endemik içsu balıklarına ait taksonların günümüzdeki durumlarının saptanması amaçlanmıştır. Ayrıca, balık türlerinin devamlılığı açısından tehdit oluşturulan unsurların da belirlenmesine çalışılmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışmaya konu olan endemik balık türlerinin örneklenmesi için 2005, 2006 ve 2007 yıllarının ilkbahar ve yaz aylarında 7 arazi çalışması gerçekleştirilmiştir. Söz konusu arazi çalışmaları 68 gün sürmüş olup, 34 ili kapsayan 278 istasyondan balık örnekleri toplanmıştır. Örneklemeye yapılan istasyonların koordinatları "Macellan Explorist 500" model GPS cihazı ile belirlenmiştir. Balık örneklemeleri "SAMUS 725 G" model elektroşoker, farklı göz açıklığındaki ağlar ve tül ırgırıp kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Yakalanan balıklar fotoğraflanarak, %4'lük formaldehit ile tespit edilmiştir. Laboratuvara getirilen balık örneklerinin tür teşhisleri yapılarak, Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi Müzesi İçsu Balıkları Koleksiyo-

nunda (ESFM-PISI) koruma altına alınmıştır. Balıkların tür teşhislerinde Ahnelt (1995), Bogutskaya (1992, 1996, 1997), Bogutskaya vd. (2000), Elvira (1987), Erk'akan vd. (1999), Freyhof ve Özuluğ (2006, 2009), Geldiay ve Balık (2007), Karaman (1969, 1971), Kuru (1980), Wildekamp vd. (1999)'nin yapmış oldukları çalışmalardan yararlanılmıştır.

BULGULAR

Çalışma sonucunda Anadolu'nun orta ve batı kesimlerinde dağılım gösteren endemik içsu balıklarından 32 tür tespit edilmiştir. Tespit edilen türler ile, IUCN Kırmızı liste kategorileri, başlıca tehditler, tespit edildikleri lokaliteler ile birey sayıları aşağıda listelenmiştir.

Familia: Salmonidae

***Salmo platycephalus* Behnke, 1968**



IUCN Kırmızı liste kategorisi: CR B1ab (v)+2ab (v)

Tehditler: Yabancı tür varlığı (*Oncorhynchus mykiss*) ve yasadışı avcılık.

Tespit edildiği lokaliteler: Pınarbaşı Deresi (38°35'20"N 36°25'48"E) (Pınarbaşı-Kayseri) 6 birey, Sarız Çayı (38°22'02"N 36°26'32"E) (Sarız-Kayseri) 9 birey.

Familia: Cyprinidae

***Alburnus baliki* Bogutskaya, Küçük&Ünlü, 2000**



IUCN Kırmızı liste kategorisi: EN B2ab (i, ii, iii, iv, v)

Tehditler: Kirlilik, barajlar, su kaynaklarının kullanımı ve iklimsel değişimler sonucu yağışların azalması (kuraklık).

Tespit edildiği lokaliteler: Aksu Çayı (36°57'52"N 30°54'11"E) (Aksu-Antalya) 4 birey, Kargı Çayı (36°55'11"N 31°24'23"E) (Manavgat-Antalya) 22 birey.

***Capoeta antalyensis* (Battalgil, 1943)**



IUCN Kırmızı liste kategorisi: VU B1ab (i,ii,iii,iv,v) + 2ab (i,ii,iii,iv,v)

Tehditler: Kirlilik ve barajlar.

Tespit edildiği lokaliteler: Köprü Çayı (36°57'13"N 31°10'29"E) (Serik-Antalya) 58 birey, Aksu Çayı (37°38'50"N 31°05'06"E) (Aksu-Antalya) 24 birey.

***Capoeta angorae* (Hankó, 1925)**



IUCN Kırmızı liste kategorisi: DD

Tehditler: Nispeten geniş bir dağılım alanına sahip olması dolayısı ile diğer türler kadar olmasa da barajların varlığı.

Tespit edildiği lokaliteler: Aksu Çayı (36°57'52"N 30°54'11"E) (Aksu-Antalya) 3 birey, Kargı Çayı (36°55'11"N 31°24'23"E) (Manavgat-Antalya) 90 birey, Alara Çayı (36°41'29"N 31°43'02"E) (Alanya-Antalya) 39 birey, Dim Çayı (36°31'34"N 32°03'32"E) (Alanya-Antalya) 3 birey, (37°49'03"N 30°56'43"E) Kapız Deresi (Eğirdir-Isparta) 67 birey, Deli Çay (38°08'00"N 35°09'43"E) (Hacıbeyli-Niğde) 10 birey, Kocadere (37°03'18"N 33°20'48"E) (Gülkaya-Karaman) 2 birey, Melendiz Çayı (38°19'36"N 34°14'26"E) (Gülağaç-Aksaray) 1 birey, Peçenek Deresi (38°57'11"N 33°33'10"E) (Şereflikoçhisar-Ankara) 15 birey, Sarıöz Deresi (37°47'46"N 31°48'02"E) (Beyşehir-Konya) 31 birey, Berdan Çayı (36°56'59"N 34°53'38"E) (Tarsus-İçel) 15 birey, Ermenek Çayı (36°33'07"N 32°57'25"E) (Ermenek-Karaman)

4 birey, Kızılkırtık Deresi (36°50'20"N 32°34'51"E) (Taşkent-Konya) 27 birey, Balçılar Deresi (36°57'03"N 32°32'10"E) (Taşkent-Konya) 41 birey, Gökdere (37°02'04"N 32°19'56"E) (Hadım-Konya) 8 birey, Delice Deresi (36°23'02"N 32°18'32"E) (Gazipaşa-Antalya) 57 birey, Bıçkıcı Deresi (36°21'32"N 32°22'36"E) (Gazipaşa-Antalya) 28 birey, Çörüş Deresi (36°17'15"N 32°22'26"E) (Gazipaşa-Antalya) 82 birey, Kaladron Çayı (36°06'37"N 32°34'21"E) (Anamur-İçel) 7 birey, Anamur Çayı (36°10'19"N 32°53'48"E) (Anamur-İçel) 115 birey, Çakıt Suyu (37°31'27"N 34°43'58"E) (Ulukışla-Niğde) 60 birey, Dadaloğlu Deresi (38°29'47"N 36°07'37"E) (Tomarza-Kayseri) 14 birey, Kurttepe Deresi (38°35'08"N 36°08'40"E) (Pınarbaşı-Kayseri) 23 birey, Kabaktepe Deresi (38°38'30"N 36°26'20"E) (Pınarbaşı-Kayseri) 12 birey, Sarız Çayı (38°23'41"N 36°27'12"E) (Sarız-Kayseri) 19 birey, Taşlıgeçit Deresi (39°00'46"N 36°39'26"E) (Pınarbaşı-Kayseri) 51 birey, Pınargözü Deresi (37°46'57"N 35°54'31"E) (Feke-Adana) 19 birey, Asmaca Deresi (37°49'21"N 35°53'51"E) (Feke-Adana) 13 birey, Ördekli Deresi (38°29'42"N 36°46'54"E) (Afşin-Kahraman Maraş) 3 birey, Kızılcıksuyu Deresi (38°09'16"N 36°42'28"E) (Göksun-Kahraman Maraş) 40 birey, Savrun Çayı (37°23'18"N 36°04'49"E) (Kadirli-Adana) 3 birey.

***Capoeta baliki* Turan, Kottelat, Ekmekçi & İmamoğlu, 2006**



IUCN Kırmızı liste kategorisi: LC

Tehditler: Barajlar.

Tespit edildiği lokaliteler: Karadere (41°23'08"N 32°02'26"E) (Çaycuma-Zonguldak) 1 birey, Gerdek Deresi (41°22'01"N 31°59'54"E) (Beycuma-Zonguldak) 3 birey, Döngeller Deresi (41°16'00"N 31°58'43"E) (Devrek-Zonguldak) 11 birey, Göynük Çayı (40°23'58"N 30°33'01"E) (Göynük-Bolu) 2 birey, Nallı Deresi (40°14'18"N 31°20'40"E) (Nallıhan-Bolu) 15 birey, Aladağ Çayı (40°24'13"N 31°34'28"E) (Seben-Bolu) 20 birey, Mengen Çayı (40°53'18"N 31°58'09"E) (Mengen-Bolu) 20 birey, Ulus Çayı (41°31'20"N 32°34'04"E) (Ulus-Bartın) 2 birey, Ova Çayı

(41°30'35"N 32°34'13"E) (Ulus-Bartın) 9 birey, Araç Çayı (41°13'08"N 32°44'23"E) (Safranbolu-Karabük) 9 birey, Soğanlı Çayı (41°07'26"N 32°43'45"E) (Karabük) 5 birey, Eskipazar Deresi (41°04'43"N 32°40'03"E) (Karabük) 6 birey, Çerkeş Çayı (40°51'41"N 32°38'20"E) (Çerkeş-Çankırı) 10 birey, Bulak Çayı (40°30'55"N 32°36'44"E) (Kızılcahamam-Ankara) 8 birey, Kocaçay (40°25'56"N 32°39'01"E) (Kızılcahamam-Ankara) 1 birey, Bayındır Çayı (40°19'21"N 32°27'53"E) (Kızılcahamam-Ankara) 20 birey, Süvari Deresi (40°12'50"N 32°06'07"E) (Güdül-Ankara) 30 birey, Yalılıkaya Deresi (39°59'13"N 31°20'42"E) (Mihalıççık-Eskişehir) 2 birey, Sarısu Çayı (39°49'22"N 30°09'15"E) (İnönü-Eskişehir) 20 birey, Porsuk Çayı (39°21'43"N 30°03'04"E) (Kütahya) 11 birey, Çamkışla Deresi (41°35'04"N 33°05'27"E) (Pınarbaşı-Kastamonu) 11 birey, Karafasıl Deresi (41°39'28"N 33°08'21"E) (Pınarbaşı-Kastamonu) 11 birey, Devrekani Çayı (41°40'08"N 33°09'40"E) (Pınarbaşı-Kastamonu) 2 birey, Derelitekke Deresi (41°43'38"N 33°28'03"E) (Azdavay-Kastamonu) 20 birey, Şehriban Çayı (41°47'22"N 33°10'36"E) (Şenpazar-Kastamonu) 15 birey, Cide Deresi (41°53'50"N 32°59'59"E) (Cide-Kastamonu) 5 birey, Karacehennemboğazı Deresi (41°59'00"N 33°36'12"E) (Doğanyurt-Kastamonu) 20 birey, Sakalar Deresi (41°58'38"N 33°43'38"E) (İnebolu-Kastamonu) 1 birey, Sökü Çayı (41°57'15"N 33°45'18"E) (İnebolu-Kastamonu) 5 birey, Kirazbaşı Deresi (41°16'13"N 34°12'10"E) (Taşköprü-Kastamonu) 11 birey, Bavat Deresi (41°13'12"N 34°11'39"E) (Taşköprü-Kastamonu) 3 birey, Karadere (41°10'01"N 34°04'10"E) (Kastamonu) 1 birey, Devrez Çayı (40°56'27"N 33°53'52"E) (Tosya-Kastamonu) 20 birey.

Capoeta bergamae Karaman, 1969



IUCN Kırmızı liste kategorisi: NT

Tehditler: Kirlilik, barajlar, su kaynaklarının kullanımı ve iklimsel değişimler sonucu yağışların azalması (kuraklık).

Tespit edildiği lokaliteler: Akpınar kaynakları (38°41'40"N 27°58'40"E) (Gölmarmara-Manisa) 3 birey, Akçay Deresi (37°13'31"N 28°52'30"E)

(Beyağaç-Denizli) 7 birey, Kocaçay (37°13'06"N 28°46'00"E)
 (Karacaören-Muğla) 3 birey, Dalaman Çayı (36°49'58"N 28°47'53"E)
 (Dalaman-Muğla) 1 birey.

***Capoeta tinca* (Heckel, 1843)**



IUCN Kırmızı liste kategorisi: LC

Tehditler: Kirlilik, barajlar ve iklimsel değişimler sonucu yağışların azalması (kuraklık).

Tespit edildiği lokaliteler: Kocaçay (40°03'51"N 27°54'51"E)
 (Manyas-Balıkesir) 2 birey, Değirmen Deresi (39°40'28"N 28°09'04"E)
 (Kepsut-Balıkesir) 44 birey, Simav Çayı (39°24'51"N 28°05'50"E)
 (Bigadiç-Balıkesir) 17 birey, Susurluk Nehri (39°53'51"N 28°09'33"E)
 (Susurluk-Balıkesir) 12 birey, Emet Çayı (39°31'47"N 29°05'33"E)
 (Tavşanlı-Kütahya) 88 birey, Kaçak Deresi (39°11'58"N 28°15'17"E)
 (Sındırgı-Balıkesir) 10 birey, Kocaçay (39°22'21"N 28°58'08"E) (Simav-
 Kütahya) 34 birey, Balat Çayı (39°37'41"N 28°43'43"E) (Dursunbey-
 Balıkesir) 157 birey, Çiçekpınar Deresi (39°31'16"N 27°54'51"E)
 (Balıkesir) 38 birey, Üzümcü Deresi (39°33'35"N 27°48'06"E) (Balıkesir)
 55 birey, Kocasu Deresi (39°30'02"N 29°33'45"E) (Tavşanlı-Kütahya)
 17 birey, Kirmasti Çayı (39°56'09"N 28°32'24"E) (Çavuşköy-Bursa)
 20 birey, Dutluca Deresi (39°38'14"N 29°01'13"E) (Harmancık-Bursa)
 47 birey, Sadağı Deresi (39°54'32"N 28°56'01"E) (Orhaneli-Bursa) 33
 birey.

***Chondrostoma angorense* Elvira, 1987**



IUCN Kırmızı liste kategorisi: LC

Tehditler: Kirlilik ve barajlar.

Tespit edildiği lokaliteler: Bulak Deresi (40°30'55"N 32°36'44"E) (Kızılcahamam-Ankara) 4 birey, Seydi Çayı (39°30'35"N 30°59'26"E) (Mahmudiye-Eskişehir) 2 birey.

***Chondrostoma beysehirense* Bogutskaya, 1997**



IUCN Kırmızı liste kategorisi: EN B1ab (i,ii,iii,iv,v) + 2ab (i,ii,iii,iv,v)

Tehditler: Sınırlı yaşam alanı, yabancı tür varlığı (*Sander lucioperca*) ve kuraklık.

Tespit edildiği lokaliteler: Sarıöz Deresi (37°47'46"N 31°48'02"E) (Beyşehir-Konya) 4 birey.

***Chondrostoma fahirae* (Ladiges, 1960)**



IUCN Kırmızı liste kategorisi: EN B2ab (i,ii,iii,iv,v)

Tehditler: Kirlilik, su kaynaklarının kullanımı ve iklimsel değişimler sonucu yağışların azalması (kuraklık).

Tespit edildiği lokaliteler: Dalaman Çayı (37°14'23"N 29°31'53"E) (Çamköy-Göhlhisar) 2 birey, Dalaman Çayı (37°20'43"N 29°25'47"E) (Acıpayam-Denizli) 2 birey, Dereboğazı Deresi (37°23'33"N 29°49'58"E) (Karamanlı) 48 birey, Kırkpınar kaynakları (37°10'52"N 29°45'24"E) (Tefenni-Antalya) 37 birey, Akkaya Deresi (37°54'01"N 34°33'59"E) (Bor-Niğde) 4 birey.

***Chondrostoma holmwoodii* (Boulenger, 1896)**



IUCN Kırmızı liste kategorisi: VU A2c; B2ab (i,ii,iii,iv,v)

Tehditler: Kirlilik, su kaynaklarının kullanımı, barajlar ve iklimsel değişimler sonucu yağışların azalması (kuraklık).

Tespit edildiği lokaliteler: Tahtalı Baraj Gölü (38°10'31"N 27°07'42"E) (Menderes-İzmir) 25 birey, Şaşal Deresi (38°11'50"N 27°09'32"E) (Menderes-İzmir) 105 birey, Bulgurca Deresi (38°11'43"N 27°09'58"E) (Menderes-İzmir) 9 birey.

***Chondrostoma meandrense* Elvira, 1987**



IUCN Kırmızı liste kategorisi: VU B1ab (ii, iii)+2ab (ii, iii)

Tehditler: Kirlilik, su kaynaklarının kullanımı, barajlar ve iklimsel değişimler sonucu yağışların azalması (kuraklık).

Tespit edildiği lokaliteler: Işıklı Gölü (38°15'24"N 29°55'45"E) (Çivril-Denizli) 18 birey, Adıgüzel Baraj Gölü (38°10'06"N 29°12'31"E) (Güney-Denizli) 17 birey.

***Gobio hettitorum* Ladiges, 1960**



IUCN Kırmızı liste kategorisi: CR B1ab (i,ii,iii,iv)

Tehditler: Sınırlı yaşam alanı, kuraklık.

Tespit edildiği lokaliteler: Gökdere (37°03'18"N 33°20'48"E) (Gülkaya-Karaman) 12 birey.

***Hemigrammocapoeta kemali* (Hankó, 1925)**

IUCN Kırmızı liste kategorisi: EN B1ab (i,ii,iii,iv,v) + 2ab (i,ii,iii,iv,v)

Tehditler: Habitat kaybı ve yabancı tür varlığı (*Gambusia affinis*, *Carassius gibelio*).

Tespit edildiği lokaliteler: Ilırmak Deresi (37°30'36"N 31°27'26"E) (Beyşehir-Konya) 18 birey, Köprüçay (37°38'50"N 31°05'06"E) (Ayvalıpınar willage) 11 birey, Işıklı Gölü (38°15'24"N 29°55'45"E) (Çivril-Denizli) 290 birey.

***Ladigesocypris mermere* (Ladiges, 1960)**

IUCN Kırmızı liste kategorisi: DD

Tehditler: Sınırlı yaşam alanı, yabancı tür varlığı (*Carassius gibelio*, *Pseudorasbora parva*).

Tespit edildiği lokaliteler: Akpınar kaynakları (38°41'40"N 27°58'40"E) (Gölmarmara-Manisa) 20 birey.

***Pseudophoxinus anatolicus* (Hankó, 1925)**

IUCN Kırmızı liste kategorisi: EN B2ab (i,ii,iii,iv,v)

Tehditler: Sınırlı yaşam alanı, kirlilik, kuraklık.

Tespit edildiği lokaliteler: Saltık Deresi (38°29'05"N 30°04'26"E) (Sandıklı-Afyonkarahisar) 8 birey, Yarışlı Gölü kaynakları (37°32'26"N

29°56'53"E) (Yeşilova-Burdur) 31 birey, Büyükçay kaynağı (37°31'14"N 31°27'42"E) (Beyşehir-Konya) 92 birey, ılırmak (37°30'36"N 31°27'26"E) (Beyşehir-Konya) 138 birey, Beyşehir Gölü (37°40'59"N 31°26'27"E) (Beyşehir-Konya) 1 birey, Küçükdere (37°45'35"N 31°24'13"E) (Yenişarbademli-Isparta) 19 birey, Salur Deresi (38°02'08"N 31°17'08"E) (Şakrikaraağaç-Isparta) 71 birey.

***Pseudophoxinus antalyae* Bogutskaya, 1992**



IUCN Kırmızı liste kategorisi: VU D2

Tehditler: Su kaynaklarının kullanımı, habitat değişimi, kirlilik.

Tespit edildiği lokaliteler: Kırkgöz kaynakları (37°06'34"N 30°34'49"E) (Döşemealtı-Antalya) 129 birey.

***Pseudophoxinus crassus* (Ladiges, 1960)**



IUCN Kırmızı liste kategorisi: EN B2ab (i,ii,iii,iv)

Tehditler: Kuraklık ve su kaynaklarının kullanımı.

Tespit edildiği lokaliteler: İnsuyu kaynakları (38°44'19"N 32°42'36"E) (Cihanbeyli-Konya) 22 birey, Samsam Deresi (39°07'08"N 32°45'33"E) (Kulu-Konya) 31 birey, Kozanlı Deresi (39°02'14"N 32°48'37"E) (Kulu-Konya) 84 birey.

***Pseudophoxinus egridiri* (Karaman, 1972)**



IUCN Kırmızı liste kategorisi: EN B1ab (i,ii,iii,iv,v) + 2ab (i,ii,iii,iv,v)

Tehditler: Yabancı tür varlığı (*Sander lucioperca*, *Carassius gibelio*, *Atherina boyeri*), iklimsel değişimler sonucu yağışların azalması ve sınırlı yaşam alanı (kuraklık).

Tespit edildiği lokaliteler: Eğirdir Gölü (38°07'22"N 30°54'28"E) (Gelendost-Isparta) 82 birey.

***Pseudophoxinus fahrettini* Freyhof & Özuluğ, 2009**



IUCN Kırmızı liste kategorisi: EN B2ab (ii,iii)

Tehditler: Su kaynaklarının kullanımı, barajlar ve iklimsel değişimler sonucu yağışların azalması (kuraklık).

Tespit edildiği lokaliteler: Köprüçay (37°38'29"N 31°05'33"E) (Ayvalıpınar kasabası) 89 birey

***Pseudophoxinus ninae* Freyhof & Özuluğ, 2006**



IUCN Kırmızı liste kategorisi: CR B1ab (ii,iii)

Tehditler: Su kaynaklarının kullanımı, barajlar, kirlilik ve iklimsel değişimler sonucu yağışların azalması (kuraklık).

Tespit edildiği lokaliteler: Dereboğazı Deresi (37°23'33"N 29°49'58"E) (Karamanlı) 37 birey, Değirmendere (37°31'02"N 29°38'26"E) (Yeşilova-Burdur) 58 birey, Eren Çayı (37°30'09"N 30°04'36"E) (Boğaziçi-Burdur) 2 birey.

***Scardinius elmaliensis* Bogutskaya, 1997**



IUCN Kırmızı liste kategorisi: EN B1ab (i,ii,iii,iv) + 2ab (i,ii,iii,iv)

Tehditler: Su kaynaklarının kullanımı, barajlar ve iklimsel değişimler sonucu yağışların azalması (kuraklık).

Tespit edildiği lokaliteler: Avlan Gölü (36°34'15"N 29°57'02"E) (Elmalı-Antalya) 21 birey.

***Squalius anatolicus* (Bogutskaya, 1997)**

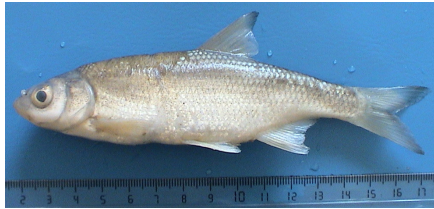


IUCN Kırmızı liste kategorisi: LC

Tehditler: Türün varlığına yönelik bir tehdit unsuru belirtilmemiştir.

Tespit edildiği lokaliteler: Büyükçay Deresi (37°32'46" N 31°29'44" E) (Beyşehir-Konya) 14 birey, Salur Deresi (38°02'08" N 31°17'08" E) (Şakrikaraağaç-Isparta) 3 birey, Sarıöz Deresi (37°45'01"N 31°46'32"E) (Beyşehir-Konya) 12 birey, Çarşamba Deresi (37°19'55"N 32°26'34"E) (Akören-Konya) 12 birey.

***Vimba mirabilis* Ladiges, 1960**



IUCN Kırmızı liste kategorisi: LC

Tehditler: Kirlilik, barajlar ve su kaynaklarının kullanımı.

Tespit edildiği lokaliteler: Akçay deresi (37°35'10"N 28°30'41"E) (Bozdoğan-Aydın) 52 birey, Kemer baraj gölü (37°32'33"N 28°32'55"E) (Bozdoğan-Aydın) 44 birey.

Familia: Cobitidae

***Cobitis bilseli* Battalgil, 1942**



IUCN Kırmızı liste kategorisi: EN B1ab (ii,iii) + 2ab (ii,iii)

Tehditler: Yabancı tür varlığı (*Sander lucioperca*, *Pseudorasbora parva*, *Knipowitschia caucasica*, *Alburnus escherichii*) ve kuraklık.

Tespit edildiği lokaliteler: Sarıöz Deresi (37°47'46"N 31°48'02"E) (Beyşehir-Konya) 38 birey.

***Cobitis fahirae* Erk'akan, Atalay-Ekmekçi & Nalbant, 1998**



IUCN Kırmızı liste kategorisi: LC

Tehditler: Kirlilik ve su kaynaklarının kullanımı

Tespit edildiği lokaliteler: Koca Çay (40°03'51"N 27°54'51"E) (Manyas-Balıkesir) 15 birey, Tuzla Çayı (39°30'00"N 26°19'59"E) (Ayvacık-Çanakkale) 1 birey, Karamenderes Nehri (39°49'05"N 26°37'00"E) (Bayramiç-Çanakkale) 10 birey, Ada Çayı (39°48'11"N 26°46'46"E) (Bayramiç-Çanakkale) 2 birey, Çakırköy Deresi (39°56'43"N 27°20'13"E) (Yenice-Çanakkale) 2 birey, Kocaçay Deresi (39°50'06"N 27°19'57"E) (Yenice-Çanakkale) 3 birey, Gönen Çayı (39°58'48"N 27°27'24"E) (Yenice-Çanakkale) 62 birey, Kocaçay Deresi (40°11'51"N 27°21'28"E) (Biga-Çanakkale) 1 birey, Bakacak Deresi (40°12'32"N 27°03'31"E) (Biga-Çanakkale) 17 birey, Bahçeli Deresi (39°41'21"N 26°23'29"E) (Ezine-Çanakkale) 3 birey.

***Cobitis puncticulata* Erk'akan, Atalay-Ekmekçi & Nalbant, 1998**



IUCN Kırmızı liste kategorisi: EN B2ab (iii)

Tehditler: Kirlilik.

Tespit edildiği lokaliteler: Manyas Gölü (40°10'56"N 27°52'26"E) (Gölyaka kasabası) 1 birey.

***Cobitis simplicispina* Hankó, 1925**



IUCN Kırmızı liste kategorisi: LC

Tehditler: Barajlar, su kaynaklarının kullanımı ve kuraklık.

Tespit edildiği lokaliteler: Saltık Deresi (38°29'05"N 30°04'26"E) (Sandıklı-Afyonkarahisar) 28 birey, Dalaman Çayı (36°49'58"N 28°47'53"E) (Dalaman-Muğla) 2 birey, Gölhisar Gölü (37°07'04"N 29°36'09"E) (Gölhisar-Burdur) 1 birey, Dalaman Çayı (37°14'23"N 29°31'53"E) (Gölhisar-Burdur) 2 birey, Kırkpınar kaynakları (37°10'52"N 29°45'24"E) (Tefenni-Antalya) 17 birey, Adıyan Çayı (38°15'23"N 31°36'44"E) (Akşehir-Konya) 4 birey, Kali Çay (38°36'04"N 30°53'37"E) (Çay-Afyonkarahisar) 10 birey, Akarçay (38°46'40"N 30°46'50"E) (Gebeceler-Afyonkarahisar) 1 birey, Salur Deresi (38°02'08"N 31°17'08"E) (Şarkikaraağaç-Isparta) 63 birey, Melendiz Çayı (38°19'36"N 34°14'26"E) (Gülağaç-Aksaray) 16 birey, Kökez Deresi (38°21'32"N 32°18'54"E) (Kadınhanı-Konya) 30 birey.

Familia: Balitoridae

***Seminemacheilus lendlii* (Hankó, 1925)**



IUCN Kırmızı liste kategorisi: VU A2c

Tehditler: Su kaynaklarının kullanımı, rezervuar yapımı, iklimsel değişimler sonucu yağışların azalması (kuraklık) ve yabancı tür varlığı.

Tespit edildiği lokaliteler: Eğirdir Gölü kaynakları (38°07'55"N 30°46'26"E) (Akkeçili kasabası-Eğirdir) 69 birey.

Familia: Gobiidae

***Knipowitschia mermere* Ahnelt, 1995****IUCN Kırmızı liste kategorisi: VU B2ab (i,ii,iii,iv,v)**

Tehditler: Sınırlı yaşam alanı, habitat kaybı ve yabancı tür varlığı (*Sander lucioperca*, *Carassius gibelio*, *Atherina boyeri*, *Pseudorasbora parva*).

Tespit edildiği lokaliteler: Marmara Gölü (38°35'42"N 27°59'49"E) (Salihli-Manisa) 40 birey.

Familia: Cyprinodontidae

***Aphanius anatoliae* (Leidenfrost, 1912)****IUCN Kırmızı liste kategorisi: NT**

Tehditler: Su kaynaklarının kullanımı ve habitat kaybı

Tespit edildiği lokaliteler: Işıklı kaynakları (38°19'07"N 29°51'12"E) (Çivril-Denizli) 15 birey, Işıklı Gölü (38°15'24"N 29°55'45"E) (Çivril-Denizli) 315 birey, Eğirdir Gölü (38°07'22"N 30°54'28"E) (Gelendost-

Isparta) 7 birey, Aksu kanalı (37°50'02"N 30°53'56"E) (Eğirdir-Isparta) 37 birey, Eğirdir Gölü kaynakları (38°07'55"N 30°46'26"E) (Akkeçili kasabası-Eğirdir) 2 birey, Akpınar kaynakları (37°48'46"N 29°55'51"E) (Başmakçı-Afyon) 17 birey, Sultansazlığı (38°14'04"N 35°13'48"E) (Yeşilhisar-Kayseri) 66 birey, Büyükçay Deresi (37°32'46"N 31°29'44"E) (Beyşehir-Konya) 27 birey, Ilırmak (37°30'36"N 31°27'26"E) (Beyşehir-Konya) 10 birey, Beyşehir Gölü (37°40'59"N 31°26'27"E) (Beyşehir-Konya) 9 birey, Kozanlı Deresi (39°02'14"N 32°48'37"E) (Kulu-Konya) 8 birey, Kökez Deresi (38°21'32"N 32°18'54"E) (Kadınhanı-Konya) 25 birey, Beşgöz kaynakları (38°16'42"N 32°21'03"E) (Sarayönü-Konya) 15 birey.

Aphanius burduricus (Ermin, 1946)



IUCN Kırmızı liste kategorisi: EN A2e

Tehditler: Sınırlı yaşam alanı ve Kirlilik.

Tespit edildiği lokaliteler: Burdur Gölü (37°40'46"N 30°10'28"E) (Burdur) 108 birey.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Orta ve Batı Anadolu içsularından 278 istasyondan toplanan balık örnekleri sonucu 6 familyadan 32 endemik balık türü elde edilmiştir.

Kuru (1994), "Orta Anadolu Göller Bölgesindeki Endemik Balık Türlerinin Korunma Statüleri" konulu çalışmasında, 3 familyadan 13 endemik takson, Balık (1995), Anadolu'nun Ege ve Akdeniz havzaları için 5 familyadan 30 endemik takson, Küçük (2006), Türkiye içsularında 70 endemik takson, Fricke ve diğerleri (2007), Türkiye balıkları kontrol listesinde,

Türkiye içsuları için 78 taksonun endemik özellikte olduğunu, Geldiay ve Balık (2007), 5 familyadan 41 taksonun Türkiye içsuları için endemik özellik taşıdığını belirtmişlerdir. Froese ve Pauly (2014), Türkiye içsularında 53 endemik taksonun varlığını kabul etmişlerdir.

Çalışmada elde edilen 32 endemik balık türünün devamlılığı üzerindeki kırmızı liste kategorileri incelendiğinde, IUCN (2014)'e göre 6 tür VU, 12 tür EN, 3 tür CR, 7 tür LC, 2 tür DD ve 2 tür NT; Fricke ve diğerleri (2007)'ne göre 11 tür EN, 19 tür CR ve 1 tür DD; Küçük (2006)'e göre 1 tür DD, 12 tür CR, 6 tür VU, 3 tür EN, 1 tür LC, 1 tür NT, Smith ve Darwall (2005)'a göre 6 tür CR, 3 tür VU, 1 tür LC, 9 tür DD ve 3 tür EN olarak sınıflandırıldığı görülmektedir (Tablo 1). Kuru (1994) ise, IUCN 1974'e göre, 12 taksonu I (Indeterminate=Belirsiz), *Capoeta pestai* türünü ise E (Endangered=Tehlikede) olarak değerlendirmiştir. Çalışmamızda elde edilen birey sayıları ve saha çalışmalarındaki gözlemler ışığında söz konusu Kırmızı Liste kategorilerinde değişikliklerin yapılmasının türlerin devamlılığı açısından yararlı olacaktır. Bu bağlamda çalışmada elde edilen türlerden 8'inin yaşadıkları alanların kirlilik, su kaynaklarının aşırı ve bilinçsiz kullanımı ve barajların tehdidi altında oldukları gerekçesiyle CR; 19'unun yaşam alanlarının çok sınırlı olması (birçoğu nokta endemik: sadece bir lokalitede bulunuyor), elde edilen birey sayılarının düşük olması, habitat kayıpları, kirlilik, kuraklık ve barajların tehdidi dolayısıyla EN ve 5'inin de yukarıda sıralanan tehdit unsurlarına maruz olmalarına rağmen daha geniş dağılım alanlarına sahip olmaları nedeniyle LC lategorilerinde yer almasının türlerin devamlılığı açısından daha uygun olacağı düşünülmektedir (Tablo 1).

Tablo 1. Çalışmada elde edilen endemik balık taksonlarının farklı araştırmacılara göre Kırmızı Liste Kategorileri ve Başlıca Tehditler.

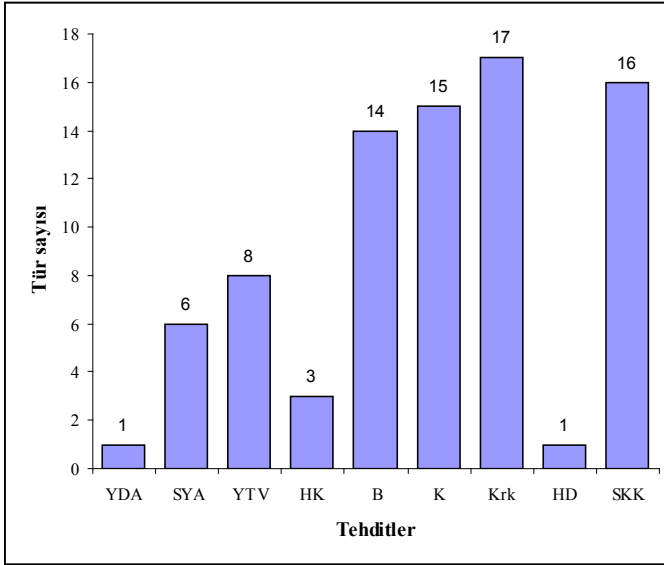
Tür	N	IUCN Kırmızı Liste Kategorisi					Tehditler
		1	2	3	4	5	
<i>S. platycephalus</i>	15	CR	CR	CR	---	CR	YTV, YDA
<i>A. baliki</i>	26	EN	EN	VU	---	EN	K, B, SKK, Krk.
<i>C. antalyensis</i>	82	VU	EN		---	EN	K, B
<i>C. angorae</i>	901	DD	CR	VU	DD	LC	B
<i>C. baliki</i>	330	LC	DD	---	---	LC	B
<i>C. bergamae</i>	14	NT	EN	EN	VU	CR	K, B, SKK, Krk.
<i>C. tinca</i>	574	LC	EN	---	---	LC	K, B, SKK, Krk.
<i>C. angorense</i>	6	LC	CR	VU	---	EN	K, B
<i>C. beysehirense</i>	4	EN	CR	CR	EN	EN	SYA, YTV, Krk.
<i>C. fahirae</i>	93	EN	EN	CR	CR	EN	K, SKK, Krk.
<i>C. holmwoodii</i>	139	VU	CR	CR	DD	CR	K, B, SKK, Krk.
<i>C. meandrense</i>	35	VU	EN	CR	VU	CR	K, B, SKK, Krk.
<i>G. hettitorum</i>	12	CR	CR	VU	VU	EN	SYA, Krk.
<i>H. kemali</i>	319	EN	CR	CR	CR	CR	HK, YTV
<i>L. mermere</i>	20	DD	CR	CR	DD	EN	SYA, YTV
<i>P. anatolicus</i>	360	EN	CR	EN	EN	EN	SYA, K, Krk.
<i>P. antalyae</i>	129	VU	CR	VU	DD	EN	SKK, HD, K
<i>P. crassus</i>	115	EN	EN	EN	EN	EN	SKK, Krk.
<i>P. egridiri</i>	82	EN	CR	CR	CR	EN	YTV, Krk.
<i>P. fahrettini</i>	89	EN	---	---	---	EN	SKK, B, Krk.
<i>P. ninae</i>	97	CR	---	---	---	EN	SKK, B, K, Krk.
<i>S. elmaliensis</i>	21	EN	CR	CR	DD	EN	SKK, B, Krk.
<i>S.anatolicus</i>	41	LC	CR			EN	---
<i>V. mirabilis</i>	96	LC	EN	CR	---	CR	K, B, SKK
<i>C. bilseli</i>	38	EN	CR	VU	CR	EN	YTV, Krk.
<i>C. fahirae</i>	116	LC	CR	LC	LC	CR	K, SKK
<i>C. puncticulata</i>	1	EN	CR	DD	CR	EN	K
<i>C. simplicispina</i>	187	LC	CR	---	DD	LC	B, SKK, Krk.
<i>S. lendlii</i>	69	VU	CR	---	DD	CR	SKK, Krk., YTV
<i>A. anatoliae</i>	543	NT	EN	NT	DD	LC	SKK, HK
<i>A. burduricus</i>	108	EN	CR	CR	DD	EN	SYA, K
<i>K. mermere</i>	40	VU	EN	CR	CR	EN	SYA, HK, YTV

1: IUCN (2014), 2: Fricke vd., (2007), 3: Küçük (2006), 4: Smith ve Darwall (2005), 5: Önerilen Kategori.

IUCN Kırmızı Liste Kategorileri: (VU): Hassas (Vulnerable), (EN): Nesli Tehlikede (Endangered), (CR): Kritik Olarak Nesli Tehlikede (Critically Endangered), (NT): Tehlikeye Yakın (Near Threatened), (LC): Az İlgi Duyulan (Least Concern), (DD): Eksik Veri (Data Deficient).

Tehtitler: YDA: Yasadışı avcılık, SYA: Sınırlı yaşam alanı, YTV: Yabancı tür varlığı, YDA: Yasadışı avcılık, HK: Habitat kaybı, B: Barajlar, K: Kirlilik, Krk.: Kuraklık, HD: Habitat değişimi, SKK: Su kaynaklarının kullanımı.

Çalışmaya konu olan endemik balık taksonları için tehdit unsurları arasında, vahşi sulamanın yanısıra son yıllarda yaşanan iklimsel değişimler neticesinde yağış azlığı dolayısıyla artan kuraklık, su kaynaklarının bilinçsiz ve aşırı kullanımı, kirlilik ve barajların mevcudiyeti ön sıralarda yer almaktadır. Ayrıca, özellikle son dönemlerde artış gösteren yabancı türlerin varlığı, sınırlı yaşam alanlarına sahip olmaları, habitat kayıpları, habitat değişimi ve yasadışı avcılık da söz konusu endemik taksonların devamlılığını önemli ölçüde zorlaştırmaktadır. (Şekil 1). Ancak tüm bu olumsuz koşullar göz önüne alındığında, doğal koşullardan ziyade insan müdahalesinin her alanda olduğu gibi burada da en önemli etken olduğu anlaşılmaktadır. Öyleki, son dönemlerde doğal nedenlerin yanısıra yanlış uygulamalarla Akşehir Gölü, Sultan Sazlığı, Avlan Gölü vb. gibi ekosistemler tamamen kurumuş veya kurutulmuş, Beyşehir Gölü ve Tuz Gölü gibi ülkemizin büyük gölleri de kuruma aşamasına gelmiş ve de kirletilmiştir. Yine benzer şekilde, Eğirdir ve Beyşehir gölleri başta olmak üzere birçok sulak alana yapılan yabancı balık aşılama (*Sander lucioperca*, *Carassius gibelio*, *Atherina boyeri*, *Pseudorasbora parva*) olumsuz sonuçlar doğurmuştur.



Şekil 1. Türlerin varlığını tehdit eden unsurlar (YDA: Yasadışı avcılık, SYA: Sınırlı yaşam alanı, YTV: Yabancı tür varlığı, YDA: Yasadışı avcılık, HK: Habitat kaybı, B: Barajlar, K: Kirlilik, Krk.: Kuraklık, HD: Habitat değişimi, SKK: Su kaynaklarının kullanımı).

Yukarıda bahsedilen olumsuz koşullar nedeni ile Eğirdir Gölü'nde *Crossocheilus klatti*, *Capoeta pestai*, *Pseudophoxinus egridiri* türleri günümüzde ya tamamen yok olmuş ya da popülasyonları oldukça zayıflamıştır. Benzer şekilde Beyşehir Gölü'nde de *Alburnus akili*, *Pseudophoxinus battalgili* ve *Capoeta pestai* türleri aynı akıbete uğramıştır. Adı geçen türlerden özellikle *Alburnus akili* türünün doğada neslinin tükenmiş olduğu ise tüm otoritelerin kabul ettiği üzücü bir sonuçtur.

Sonuç olarak, Türkiye zoocoğrafik konumu ve farklı iklimsel koşulları sebebiyle biyolojik çeşitliliğin oldukça zengin bulunduğu bir ülke konumundadır. Ancak, bu biyolojik çeşitliliğin korunması ve sürdürülebilirliğinin sağlanması çok önemlidir. Bu nedenle, dağılım alanları ve çevresinde yaşayan topluluklar başta olmak üzere, toplumun her kesimine söz konusu balık türleri tanıtılmalı ve konunun hassasiyeti konusunda farkındalık yaratacak faaliyetler düzenlenmelidir. Bu amaçla, ilköğretim seviyesinde okullarda seminerler düzenlenmesi, broşürler hazırlanarak yöre halkının dikkatinin çekilmesi, yerel yönetimlerin konuyu sahiplenmesi için çalış-

malar yapılması önerilebilir. Koruma kavramının, bir balık bireyinden başlayarak, balığın yaşadığı sucul sisteme ve sonrasında da bölgesel ve hatta ülke çapında toplumun tüm bireyelerine kavratılması gerekmektedir. Ancak bu şekilde, sınırlı olan doğal kaynaklarımız verimli ve sürdürülebilir şekilde kullanılabilir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın materyali 2004/SÜF/001 No'lu proje kapsamında toplanmış olup, projeyi destekleyen ege Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Fon Saymanlığına teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

Ahnelt, H., (1995). Two new species of Knipowitschia ILJIN, 1927 (Teleostei: Gobiidae) from Western Anatolia, *Mitteilungen aus dem Hamburgischen Zoologischen Museum und Institute*, **92**: 155-168.

Balık, S., (1988). Türkiye'nin Akdeniz Bölgesi İçsu Balıkları Üzerinde Sistemik ve Zoocoğrafik Araştırmalar. *Doğa TU Zooloji Dergisi*, **12 (2)**: 156-179.

Balık, S., (1995). Freshwater Fish in Anatolia, Turkey, *Biological Conservation*, **72**: 213-223.

Banarescu, P. M., Nalbant, T. T., Balık, S. (1978): Sübwasserfische der Türkei. 11. Teil. Die Gattung Orthrias in der Türkei und in Südbulgarien (Pisces, Cobitidae, Noemacheilinae). *Mitteilungen aus dem Hamburgischen Zoologischen Museum und Institute*, **75**: 255-266.

Battalgil, F., (1944). Türkiye'de Yeni Tatlısu Balıkları. *İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Mecmuası*, seri B, cilt IX, sayı 2: 126-133.

Bogutskaya, N. G., (1992). A Revision of the Species of the Genus *Pseudophoxinus* (Leucicinae, Cyprinidae) from Asia Minor, *Mitteilungen aus dem Hamburgischen Zoologischen Museum und Institute*, **89**: 261-290.

Bogutskaya, N.G. (1995). *Leuciscus kurui*, a new cyprinid fish from the upper Tigris (Dicle) system. *Mitteilungen aus dem Hamburgischen Zoologischen Museum und Institute*, **92**: 149-154.

Bogutskaya, N. G., (1996). Contribution to the knowledge of leuciscinae fishes of the Asia Minor. Part 1. Morphology and taxonomic relationships

of *L. borysthenticus* (Kesler, 1859), *L. smyrnaeus* Boulenger, 1896 and *Ladigesocypris ghigii* (Gianferrari,1927) (Cyprinidae:Pisces), *Pulicación Especial del Instituto Español de Oceanografía*, **21**: 25-44.

Bogutskaya, N. G., (1997a). *Chondrostoma beysehirensense*, a new cyprinid fish from Beyşehir Lake, Central Turkey, *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, **8 (2)**: 151-158.

Bogutskaya, N.G., (1997b). Contribution to the knowledge of leuciscine fishes of Asia Minor. Part. 2. An annotated check-list of leuciscine fishes (Leuciscinae, Cyprinidae) of Turkey with description of a new species and two new subspecies. *Mitteilungen aus dem Hamburgischen Zoologischen Museum und Institute*, **94**: 161-186.

Bogutskaya, N. G., Küçük, F., Ünlü, E., (2000). *Alburnus baliki*, a new species of Cyprinid from Manavgat River system, Turkey, *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, **11 (1)**: 55-64.

Demirsoy, A., (2002). Genel Zoocoğrafya ve Türkiye Zoocoğrafyası “Hayvan Coğrafyası”, Meteksan A. Ş. Ankara, 1007 s.

Deyrolle, M. T. (1872). Notice sur une Espece Remarquable de Poisson qui vit Dans les eaux du lac de van. *Revue et Magasin de Zoologie*, 2 serie, T. XXIII, 401-406.

Elvira, B., (1987). Taxonomic revision of the genus *Chondrostoma* Agassiz, 1835 (Pisces, Cyprinidae), *Cybium*, **11 (2)**: 111–140.

Erk’akan, F. (1983). The Fishes of the Thrace Region. *Hacettepe Bulletin of Natural Sciences and Engineering*, **12**: 39-48.

Erkakan, F., Atalay-Ekmekçi, F. G., Nalbant, T. T., (1999). A review of the genus *Cobitis* in Turkey (Pisces: Ostariophysi: Cobitidae), *Hydrobiologia*, **403**: 13-26.

Freyhof, J., Özuluğ, M., (2006). *Pseudophoxinus ninae*, a new species from Central Anatolia, Turkey (Teleostei: Cyprinidae), *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, **17 (3)**: 255-259.

Freyhof, J., Özuluğ, M., (2009). *Pseudophoxinus fahrettini*, a new species of spring minnow from Central Anatolia (Teleostei: Cyprinidae), *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, **20 (4)**: 325-332.

Fricke, R., Bilecenoğlu, M., Sarı, H. M., (2007). Annotated checklist of fish and lamprey species (Gnathostomata and Petromyzontomorphi) of Turkey, including a Red List of threatened and declining species, *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde*, A, 706, 169 p.

Geldiay, R., Balık, S., (2007). Türkiye Tatlısu Balıkları, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları No:46, (5. baskı), Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova-İzmir, 644 s.

Karaman, M. S., (1969). Revision der Kleinasiatischen und Vorderasiatischen Arten der Genus *Copoeta* (*Varicorhinus partim*), *Mitteilungen aus dem Hamburgischen Zoologischen Museum und Institute*, **66**: 17-54.

Karaman, M. S., (1971). Susswasserfische der Turkei, 8. Teil. Revision der Barben Europas. Vorderasien und Nordafrikans, *Mitteilungen aus dem Hamburgischen Zoologischen Museum und Institute*, **67**: 175-254.

Kuru, M. (1980). Key to Inland Water Fishes of Turkey, *Hacettepe Bulletin of Natural Sciences and Engineering*, **9**: 103-133.

Kuru, M., (1994). Conservation Status of Endemic Fish Species of Central Anatolian Lakes, *E.U.F.F. Journal B*, Supplement **16/1**: 897-902.

Küçük, F., (2006). Türkiye'deki Bazı Endemik İçsu Balıklarının Dünya Doğayı Koruma Birliği (IUCN) Ölçütlerine Göre Değerlendirilmesi, *I. Ulusal Balıklandırma ve Rezervuar Yönetimi Sempozyumu*, 7-9 Şubat 2006, 151-159, Antalya.

Küçük, F., İkiz, R., (1993). Determination of Fish Species in Aksu Stream and It's Branches (Antalya), *Turkish Journal of Zoology*, **17**: 427-443.

Küçük, F., İkiz, R., (2004). Antalya Körfezi'ne Dökülen Akarsuların Balık Faunası, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, **21 (3-4)**: 287-294.

Smith, G. K., Darwall, R. T. W., (2005). The status and distribution of freshwater fish endemic to the Mediterranean Basin, IUCN Freshwater Biodiversity Assessment Programme, 31 p.

Turan, D., Kottelat, M., Ekmekçi, F. G., İmamoğlu, H. O., (2006). A review of *Capoeta tinca*, with descriptions of two new species from Turkey (Teleostei: Cyprinidae), *Revue Suisse de Zoologie*, **113 (2)**: 421-436.

Wildekamp, R. H., Küçük, F., Ünlüsayın, M., Neer, W. V., (1999). Species and Subspecies of the Genus *Aphanius* Nardo 1897 (Pisces: Cyprinodontidae) in Turkey, *Turkish Journal of Zoology*, **23**: 23-44.

Yeğen, V., Balık, S., Bilçen, E., Sarı, H. M., Uysal, R., İlhan, A., Bostan, H., (2007). Afyon İli Akarsularında Yayılış Gösteren Balık Türleri ve Dağılımları, *Türk Sucul Yaşam Dergisi Ulusal Su Günleri 2007*, **3-5 (5-8)**: 419-428.

Yeğen, V., Balık, S., Bilçen, E., Sarı, H. M., Uysal, R., Yağcı, A., (2008).

Denizli İli Akarsularında Yayılım Gösteren Balık Türleri ve Bölgedeki Dağılımları, *Journal of Fisheries Sciences.Com*, **2 (3)**: 301-311.

Froese, R., Pauly, D., (2015). FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version (04/2015).

IUCN 2014. *The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015.2*. <<http://www.iucnredlist.org>>. Downloaded on 24 June 2015.

ARAS REZERVUAR (İRAN)'INDA YAŞAYAN TATLISU İSTAKOZU (*ASTACUS LEPTODACTYLUS*)'NUN CİNSİYET ORANI, UZUNLUK VE AĞIRLIK DAĞILIMI

Ali MOHSENPOUR AZARI², Muzaffer Mustafa
HARLIOĞLU¹ Fereidun MOHEBBI², Masoud SEIDGAR²

ÖZET

Tatlısu ıstakozu (kerevit) ticari olarak avcılığı yapılan önemli krustasea türlerinden biridir. Bu canlıların besin değerleri de oldukça yüksektir. Kerevitler bentik organizmalar olup, yaşamlarının büyük bölümünü su ortamlarının tabanlarında geçirirler. Bu çalışmada, Aras baraj göletinde yaşayan *Astacus leptodactylus*'un 2011 ilkbaharı ile 2012 kış mevsimleri arasında cinsiyet oranı ve bazı biyometrik özellikleri araştırıldı. Kerevitlerin ortalama toplam uzunluğu ve ağırlığı sırasıyla 106,26±12,9 mm ve 38,79±15,5 g olarak bulundu. Bulgular, yakalanan kerevitlerden sadece %13,67'sinin standart ticari uzunluğun (120 mm) ve %19,9'unun standart ticari ağırlığın (50 g) üzerinde olduğunu gösterdi. Bulgular ayrıca, erkek bireylerin dişi bireylere oranının azda olsa daha yüksek olduğunu gösterdi (erkek: dişi, 1.07:1). Sonuç olarak, bu çalışmada elde edilen bulgular, Aras baraj göletinde daha önceden yapılan çalışmalarla karşılaştırıldığında, *A. leptodactylus*'un yakalanan miktarında ve yakalanan bireylerin büyüklüğünde azalmanın olduğunu, ortamda yaşayan kerevitin durumunun birkaç yıl öncesine göre daha iyi olmadığını, ortaya çıkarmaktadır. Bu nedenle, Aras baraj göletinde yaşayan *A. leptodactylus*'un korunması ve stok yoğunluğunun artırılması için çalışmaların yapılmasının gerektiği düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: uzunluk ağırlık frekansı, cinsiyet oranı, kerevit, *Astacus leptodactylus*, Aras baraj gölü

¹ Fisheries Faculty, Fırat University, 23119, Elazığ, Turkey Phone: 0424 2370000/4546, mharlioglu1@hotmail.com

² Iranian Fisheries Science Research Institute, National Artemia Research Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Urmia, Iran

SEX RATIO, LENGTH AND WEIGHT FREQUENCY OF FRESHWATER CRAYFISH (*ASTACUS LEPTODACTYLUS*) INHABITING IN ARAS DAM LAKE, IRAN

ABSTRACT

Freshwater crayfish are one of the important commercially caught aquatic organisms. Their nutritional values are also considerably important. Crayfish are benthic organisms which spends most of their life on the bed of aquatic habitats. In the present study, sex ratio and some biometric characteristics of crayfish (*Astacus leptodactylus*) inhabiting in Aras dam lake was investigated seasonally between spring 2011 and winter 2012. The mean total length and weight for the crayfish were 106.26 ± 12.9 mm and 38.79 ± 15.5 g, respectively. The results revealed that only a 13.67% of the captured crayfish exceeded than the standard commercial size (120 mm) and only 19.9% of the samples had higher weight than the standard commercial weight (50 grams). The results also revealed that male crayfish slightly dominated in captured samples (male: female, 1.07:1). Under the light of this study, it can be concluded that decreased catch value and crayfish size in comparison to previous studies carried out last decade, *A. leptodactylus* has a critical condition in Aras dam lake. Therefore, it is thought that further researches on the conservation and improving stocking density of this species in Aras dam lake are urgently required.

Key word: length-weight frequency, sex ratio, crayfish, *Astacus leptodactylus*, Aras dam lake

1. INTRODUCTION

Decapods are among the largest groups of crustaceans constitute nearly 1200 genera and 10000 species which have been identified and reported worldwide. However, only 10 % of them live in freshwater and one percent is terrestrial (Bowman and Abele, 1982). They include three families from which Astacidae and Cambaridae distributed in northern hemisphere and Parastacidae in southern hemisphere (Abele, 1982). Freshwater crayfish are one of the economic and edible aquatics and considered as a eutroph waters refiner. Therefore, a lot of research have been carried out on

it for several years (Holdich and Lowery, 1988; Ackefors, 2000; Harlıoğlu ve Holdich, 2001; Wickins ve Lee, 2002).

Astacus leptodactylus is the only species from the genus *Astacus* in Iran. It is distributed in 3 habitats namely Aras dam lake, Anzali lagoon and Caspean Sea. This species is included 4 subspecies: *Astacus leptodactylus leptodactylus*, *Astacus leptodactylus salinus*, *Astacus leptodactylus cubanicus* and *Astacus leptodactylus eichwaldi* (Köksal, 1988; Harlıoğlu, 2004) where Aras dam lake and Anzali lagoon are the habitats of *A.l.leptodactylus*, and Caspean Sea is the habitat of *A.l.eichwaldi* (Mohammadi *et al.*, 2007). However, there is a controversy on the taxonomic characteristics of *A.l. eichwaldi* (Starobogatov, 1995).

Bioassay indices are important factors coming into account in stock assessment of *A. leptodactylus* (Vladykov, 1964; Mehraban, 1999). Studies on length and weight frequency in an ecosystem determine the statistical groups for economic exploitation and provide a suitable pattern for fisheries management of freshwater crayfish habitat. For example, *A. leptodactylus* individuals higher than 100 mm and heavier than 30 g are permissible for harvest and export (Vladykov, 1964). In some cases commercially economic harvest length is considered as 80-90 mm, but majority of countries allow at least the length of 100 mm for harvesting (Vladykov, 1964; Westman *et al*, 1990). On the other hand, the fisheries department of West Azarbaijan Province in Iran has recognized permissible length and weight as higher than 120 mm and 50 g respectively for freshwater crayfish (Karrimpour, 2003).

Sex ratio is also an important factor in stock assessment so that reproductive balance and regeneration capacity of species is directly influenced by its sex ratio in the ecosystem. Sex ratio for different populations of freshwater crayfish has been determined as 1:1 (Cobb and Wang, 1985). Disruption of gender balance in freshwater crayfish indicates the increased fishing pressure on the genus and or its vulnerability at unsuitable ecological condition that may destroy the reproductive capacity of that ecosystem in the future. Therefore, the aim of present study was focused to determine the sex ratio, length and weight frequency of *A. leptodactylus* harvested from Aras dam lake in 2011 and 2012.

2. MATERIALS AND METHODS

Astacus leptodactylus was sampled by fyke net from Aras dam lake (Figure 1) between 2011 and 2012. All samples were transferred to the laboratory of Artemia Research Center, Urmia, Iran, and their sex ratios were determined and biometrical characteristics including total length and body weight were recorded. Samples were categorized according to their length and weight. The mean of length and weight of samples was compared seasonally with one-way ANOVA and significant differences were identified using Tukey's HSD post hoc tests. Data were analysed using SPSS software.

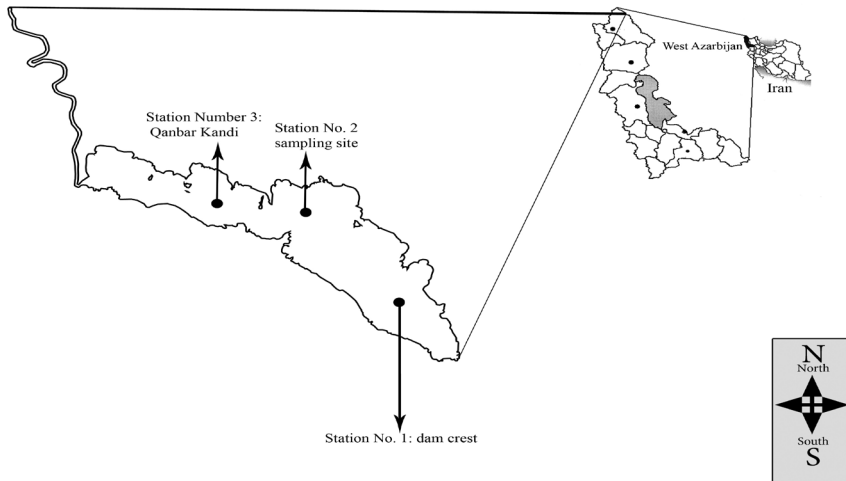


Figure 1. The location of Aras dam lake and sampling sites

3. RESULTS AND DISCUSSION

The number and mean total length (TL) of *A. leptodactylus* captured in different seasons are shown in Table 1.

Table 1. The number, mean TL (\pm SD), maximum and minimum TL of captured *A. leptodactylus* from Aras dam lake between spring 2011 and winter 2012

Season	Spring	Summer	Fall	Winter	Total
Number of crayfish (n)	4907	2166	3865	812	11750
Mean TL (mm)	105.98 \pm 13.34 ^a	107.76 \pm 13.19 ^b	108.71 \pm 14.88 ^c	102.58 \pm 10.14 ^{abc}	106.26 \pm 12.9
Maximum TL (mm)	163.4	157.17	171.13	146.14	171.13
Minimum TL (mm)	83.06	65.76	65.11	81.19	65.11

The various letters in each row shows a significant difference ($p < 0.05$).

Maximum and minimum mean TL were observed in the fall (108.71 \pm 14.88 mm) and in the winter (102.58 \pm 10.14 mm), respectively. Statistical analysis revealed that there was a significant difference in the mean TL between the crayfish caught in different seasons ($p < 0.05$) (Table 1).

The mean total weight (TW, g) of *A. leptodactylus* caught in different seasons of 2012 is shown in Table 2. Maximum and minimum TW were observed in the fall (40.87 g) and in the winter (34.74 g), respectively. Statistical analysis showed that there was not a significant difference among mean TW ($p > 0.05$), but there was a significant difference between seasons ($p < 0.05$).

Table 2. Mean TW (\pm SD), maximum and minimum TW of captured *A. leptodactylus* from Aras dam lake between spring 2011 and winter 2012

Season	Spring	Summer	Fall	Winter	Total
Number of crayfish (n)	4907	2166	3865	812	11750
Mean TW (g)	39.63 \pm 16.18 ^a	39.93 \pm 16.44 ^b	40.87 \pm 17.22 ^c	34.74 \pm 12.33 ^{abc}	38.79 \pm 15.5
Maximum TW (mm)	216	143	158	106	216
Minimum TW (mm)	12	16	13	18	12

^aThe various letters in each row shows a significant difference ($p < 0.05$).

The percentage of length groups higher than the permitted standard value for commercial harvest (120 mm) were obtained as 17.94 %, 15.98%, 16.22% and 4.42% for the spring, summer, fall and winter, respectively. The indicator groups (101-120 mm) were 54.96%, 58.12%, 62.30 % and (55.66%) for the spring, summer, fall and winter, respectively. However, totally 13.67% of the captured samples were bigger than 120 mm (Table 3 and Figure 2).

Table 3. Percentage of crayfish in length groups caught in different seasons between spring 2011 and winter 2012

Length (mm) \ Season groups	Spring	Summer	Fall	Winter
60-80	1.35	1.06	0.78	1.23
81-100	24.36	23.73	19.72	38.54
101-120	54.96	58.12	62.30	55.66
121-140	17.94	15.98	16.22	4.42
141-160	1.39	1.11	0.98	---

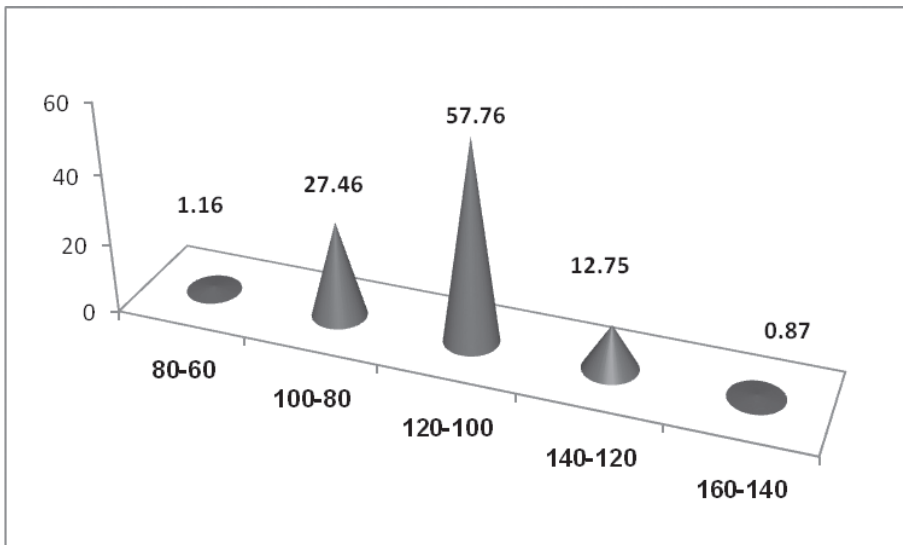


Figure 2. Percentage of crayfish in length groups caught in different seasons between spring 2011 and winter 2012

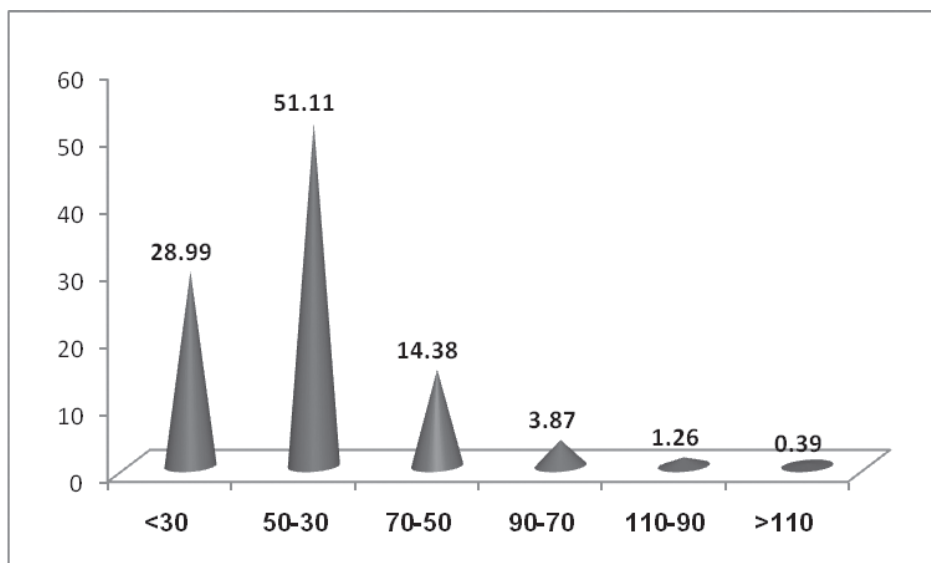


Figure 3. Percentage of crayfish in weight groups caught in different seasons between spring 2011 and winter 2012

The results showed that the weight groups higher than export level (50g) in the spring, summer, fall and winter were 27.63 %, 20.6%, 20.41% and 10.97%, respectively. However, weight of 19.9 % of crayfish was higher than that of the crayfish accepted for export (50 g) (Table 4 and Figure 3).

Table 4. Percentage of crayfish in weight groups caught in different seasons between spring 2011 and winter 2012 ,

Season \ Weight groups (g)	Spring	Summer	Fall	Winter
10-30	24.21	30.49	23.34	37.90
31-50	48.16	48.90	56.26	51.11
51-70	19.9	14.22	14.04	9.63
71-90	5.8	4.51	4.32	0.86
91-110	1.75	1.6	1.22	0.48
111-220	0.47	0.27	0.83	---

In the present study, the maximum percentage of females was found 58.82% in fall and the minimum percentage was 28.16% in spring. The

maximum percentage of males was 71.84% in the spring and the minimum percentage was 41.18% in the fall (Figure 4).

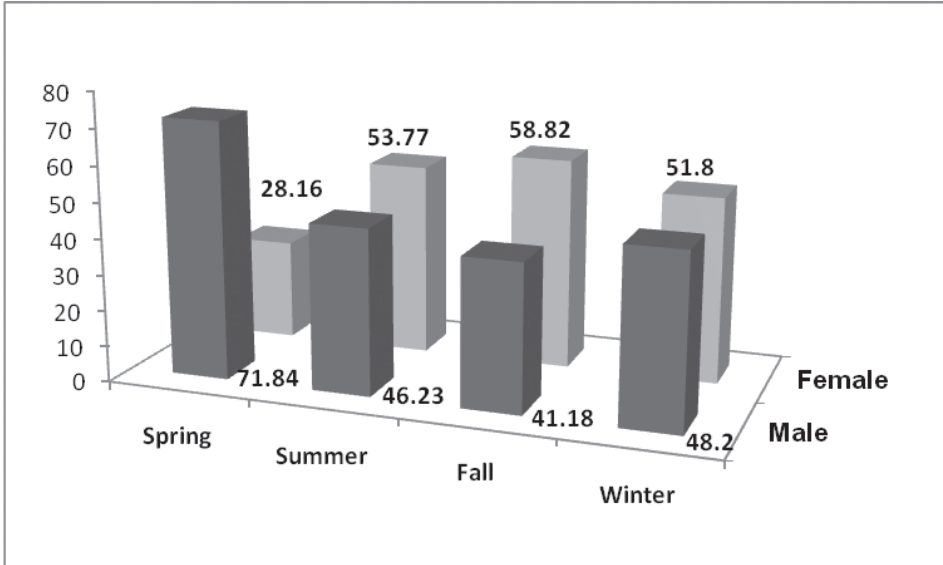


Figure 4. Percentage of male and female caught in different seasons in 2012

Population biology of freshwater crayfish in Northern beaches of Caspian Sea was studied by Romiantsef (1989). Romiantsef reported 4 length groups for Caspian crayfish: small group (smaller than 100 mm), average group (100-120 mm), large group (120-140 mm) and extra large group (longer than 140 mm). With the same criterion the crayfish of Volga delta (Russia) took the values as follows: 2.8%, 28.9%, 57% and 11.3 %, respectively. In Anzali lagoon (Iran), another habitat of crayfish, 99.9% were categorized as small and average groups (Karimpour *et al.*, 1991). Similarly, these values for *A. leptodactylus* living in Aras dam lake were reported as 16.7%, 34.3%, 32% and 17 % in 1999 by Karimpour and Hosseinpour (2000) and 5.07%, 24.81%, 44.02% and 26.09% for the same population in 2002 by Karimpour (2003). In 2009, on the other hand, these values were 47.07%, 33.94%, 15.57% and 3.42 % for the dam lake (Mohsenpour Azari *et al.*, 2011). In the present study, these values were obtained as 28.57%, 57.76%, 12.75% and 0.93 %, respectively.

Mean total length of Turkish crayfish, for Volga Delta, Torkamanestan beaches, Anzali lagoon, Caspian Sea and Anzali port was reported as 120 mm, 109 mm, 102 mm, 107.18 mm and 125.6 mm, respectively (Köksal, 1988; Romiantst, 1989; Karimpour *et al.*, 1991; 2004). Also, mean total length for Aras dam lake were reported as 120.50 mm, 128.41 mm and 106.43 mm in 2000, 2003 and 2011, respectively (Karimpour and Hosein-pour, 2000, Karimpour, 2003, Mohsenpour Azari *et al.*, 2011).

Karimpour and Hoseinpour (2000) suggested that Aras dam lake crayfish population has a positive growth rate. However, in another research it has been suggested that the situation of *A. leptodactylus* was better in 2002 than 1996 (Karimpour, 2003). Similarly, the present study showed that *A. leptodactylus* stock in Aras dam lake is in crisis. The mean total length was decreased to 106.26 mm that is lower than the permitted level for export (120 mm)..

Weight of crayfish is considered as one of the most important factors for population dynamics. Low weight status in *A. leptodactylus* populations may come from capture pressure. The mean weight in *A. leptodactylus* caught from Aras dam lake were estimated as 41.02 g in 1991 (Baradaran naviri, 2001) while that of *A. leptodactylus* caught from Anzali port - Caspian Sea was 60.6 g in 2001 (Karimpour *et al.*, 2004). These values were higher than export permission level. Mean weight of *A. leptodactylus* caught from Aras dam lake was 54.68 g and 68.75g in 1996 and 2002, respectively (Karimpour and Hoseinpour, 2000, Karimpour, 2003). The results revealed that in a few last years the growth condition of *A. leptodactylus* in Aras dam lake was suitable (i.e., mean weight was higher than export standards (50 g)). However, mean weight for *A. leptodactylus* from Aras dam lake was 35.81 g and 38.79 g in 2009 (Mohsenpour Azari *et al.*, 2011) and 38.79 g in this study that both are lower compared to that of a few last years. In other words, in both latter periods the mean weights were lower than the export standard (50 g).

Köksal (1988) measured the growth coefficient of Turkish crayfish as 3.33 and 2.82 for male and female respectively. The coefficients were as follows for some populations of *A. leptodactylus*: 3.22 for male and 2.75 for female for Anzali port crayfish in 2002 (Karimpour *et al.*, 2004), 3.22

for male and 2.62 for female for Caspian Sea crayfish in 1991 (Karimpour et al., 1991), 3.40 for male and 3.08 for female for Aras lake population in 1996 (Baradaran naviri, 2001; Karimpour and Hoseinpour, 2000), 3.09 for male and 3.02 for female for Aras lake population in 2003 (Karimpour, 2003), respectively. The results revealed that males had higher values than the females. In a comparative study of growth coefficients Mohsenpour Azari *et al.* (2011) found that the males of crayfish had a higher weight gain compared to length that could be due to the larger claws in males.

In the present study it was found that a sex ratio fluctuation occurs in *A. leptodactylus* caught in different seasons. According to Woodland (1967) more physical activity of males, sedentary lifestyle of females carrying eggs, and time difference of molting between male and female are the main factors affecting on sex ratio differences in different seasons. In general, in reproduction period the ratio of captured females was lower than that of males probably due to their sedentary lifestyle, but after reproduction period this ratio was 1:1 (Bayrak, 1985; Köksal, 1988). Contrary to maintained studies, in the present study it was found that male to female ratio was higher in captured samples in the present study. Similar results were found in captured *A. leptodactylus* from Aras dam lake by Mohsenpour Azari *et al.* (2011).

The length has a crucial role in aquatic organisms' stock assessment. Studies on the length structure of *A. leptodactylus* in different region led to different results. For example, in the lower parts of Volga, 57.5% (Lvano, 2000) of crayfish were higher than 120 mm in Anzali beaches. This value was 68.94% for the crayfish caught from Aras dam lake (Karimpour, 2003). In addition, 49% and 70.12% of *A. leptodactylus* caught from Aras dam lake were bigger than 120 mm in 1991 and 2002, respectively (Karimpour and Hosseinpour, 2000; Karimpour, 2003). On the other hand, in 2009, crayfish population of Aras dam lake with lengths higher than 120 mm was decreased to 18.99% (Mohsenpour Azari *et al.*, 2011) and in our study it was determined that this value decreased to 13.67% between spring 2011 and winter 2012. This indicates that during last decade *A. leptodactylus* stocks in Aras dam lake has largely been weakened that may be attributed to fishing pressure, illegal fishing, unfavorable ecological conditions and recent droughts.

An increase in weight gain and a stopping downward trend in length of *A.leptodactylus* caught from Aras dam lake was observed by Mohsenpour Azari *et al.* (2011). However, present study showed that *A.leptodactylus* stocks in Aras dam lake has relatively been improved compared to Mohsenpour Azari *et al.* (2011)'s study. For example, the percentage of crayfish in different weight groups higher than 30 g was 71.01% in this study, but it was 48.10% in 2011 (Mohsenpour Azari *et al.*, 2011) . Similarly, the percentage of crayfish in different length groups higher than 100 mm were 71.4% in this study. It was found to be 52.93% in 2009 by Mohsenpour Azari *et al.* (2011). It is thought that the current improvement in population structure can be attributed to the application of a better management strategy in the region (i.e., close supervision in harvest season to crayfishermen).

ACKNOWLEDGEMENT

We are grateful of heads and members of Iranian Artemia Research Center and Iranian Fisheries Research Organization.

REFERENCES

- Abele, L.G., (1982). The Fossil Record and Biogeography of Crustacea. Academic Press, New York.
- Ackefors, H., (2000). Freshwater crayfish farming technology in the 1990s: a European and global perspective. *Fish and Fisheries* 1: 337-359.
- Baradaran naviri, Sh., (2001). Length and weight comparison of *A.leptodactylus* in Khazar lake and Aras reservoir habitats, *Paghoresh and Sazandegi*, 52: 94-97.
- Bayrak, M., (1985). Research on fecundity and growth of freshwater crawfish (*A. leptodactylus*. Esch., 1823) in Morgan Lake. Ph.D. Thesis, Ankara University, Turkey.
- Bowman, T.E. and Abele, L.G., (1982). Classification of the Recent Crustacea. Academic Press, New York.
- Cobb, J. S., and D. Wang., (1985). Fisheries biology of lobsters and crayfishes. Ch. 3. pp. 167-247. In, A. J. Provenzano (ed.), the Biology of Crustaceans. Vol 1. pp 206-208.

Harlioğlu M.M., (2004). The present situation of freshwater crayfish, *Astacus leptodactylus* (Eschscholtz, 1823) in Turkey, *Aquaculture*, Volume 230, Number 1, pp. 181-187(7).

Harlioğlu, M.M., Holdich, D.M., (2001). Meat yields in the introduced crayfish, *Pacifastacus leniusculus* and *Astacus leptodactylus*, from British waters., *Aquaculture Research*, 32, 411-417.

Holdich, D.M and Lowery, R.S., (1988). An Introduction. In *Freshwater Crayfish* (eds: Holdich and Lowery). Croom Helm, London. pp 1-7.

Karimpour, M., Hossein pour, S.N., (2000). Length structure, sex ratio, and CPUE of *A.leptodactylus* in Aras reservoir, *Iranian Journal of Fisheries Research*, 9(1): 49- 64.

Karimpour, M., Khanipour, A., Taghavi Motlagh, S., (2004). Some biological characteristics of Khazar *A.leptodactylus* in Anzali port beaches, *Iranian Journal of Fisheries Research*, 13(1): 129- 148.

Karimpour, M., (2003). Final project report of stock monitoring of *A.leptodactylus* in Aras reservoir, Bony Fishes Research Center of the Caspian Sea, Anzali port, pp. 44.

Karimpour, M., Hosseinpour, S.N., Haghghi, D., (1991). Some studies on freshwater crayfish of Anzali lagon, Iranian Fisheries Organization, pp.22.

Köksal, G., (1988). *Astacus leptodactylus* in Europe. In: *Freshwater crayfish: biology, management and exploitation*, Holdich D.M., Lowery R.S. (Eds.), 365-400, Croom Helm, London.

Mehraban, H., (1999). Absolute fecundity of lobster, B.S.c. Thesis, National Resources University of Zabol, p. 33.

Mohammadi, Gh.H., Keivan, A., Vosoghi, Gh.H., Matinfar, A., (2007). The comparison of meristic characteristics of *A.leptodactylus leptodactylus* in Anzali lagon and Aras reservoir habitats. *Pazhohesh and Sazandegi*, 75: 171-180.

Mohsenpour Azari, A., Yahyazadeh, M.Y. Mohebbi, F., Ahmadi, R., Moniri, Y. Gangi, S., Shiri, S., (2011). Final project report of the study of environmental factors effects of Aras river and its reservoir on growth of freshwater crayfish, Iranian Fisheries Research Organization , p.172.

Romiantsef, V., (1989). The riverin cray fishes (crabs) of Caspian Sea (in Russian), translated by Holchik, Zh., translated in Persian: Hossein pour, S.N., 1991, Gilan Fisheries Research Center, Anzali port, p.12.

Starobogatov, Ya.I., (1995). Crustaceans. Inventory of Freshwater Invertebrates in Russia. V.2: 177-180 (in Russian).

Vladykov, V. D., (1964). Inland Water Fisheries Resources of Iran Especially of the Caspian Sea with Special Reference to Sturgeon. 51. FAO Report, 1818. Rome.

Westman, K., Pursiainen, M. & Westman, P., (1990). Status of crayfish stocks, fisheries, diseases and culture in Europe. Report of the FAO European Inland Fisheries Advisory Commission (EIFAC) Working Party on Crayfish. Helsinki.

Wickins, J.F. and Lee, D.O'C., (2002). Crustacean Farming Ranching and Culture. Blackwell Science, Oxford. 446 pp. ISBN 0-632-05464-6.

Woodland, D.J., (1967). Population study of a freshwater crayfish. Ph.D. Thesis, University of New England, Australia.

İÇSULARDA İSTİLACI BALIK TÜRLERİYLE MÜCADELEDE SEÇİCİ AVLAMA YÖNTEMLERİNİN ETKİNLİĞİ

Yakup ERDEM¹, Melek SAMUR¹, Süleyman ÖZDEMİR¹

Derleme / Review

ÖZET

İstilacı balık türleri balıkçılık, balık yetiştiriciliği ve biyolojik çeşitlilik için önemli bir tehdit oluşturmaktadır. Bu tehdit türlerin yaşam alanlarının istilas ve predasyon yoluyla gerçekleşmekte olup yerel ve endemik türlerin hızla yok olmasına ve havzalardaki balıkçılık üretiminin sona ermesine neden olabilmektedir.

Hâlihazırda farklı uzmanlık alanlarındaki pek çok bilim adamı istilacı türlerin varlığı ve yayılışları konusuna odaklanmış olsa da; istilacı balık türlerinin yayılım gösterdikleri sulak alanlardan temizlenmesi üzerine çok fazla araştırma mevcut değildir. Bu çalışmada istilacı türlerin kontrolü ve yayıldıkları alanlardan temizlenmesinde seçici avlama yöntemlerinin etkinliği ele alınmıştır. Çeşitli av araçları, avlama yöntemleri ve balıkların davranışları dikkate alınarak istilacı türlerin üzerindeki av baskısının artırılması ve kaynaktan temizlenmesi imkânları tartışılmıştır. Sonuç olarak amaca uygun olarak tasarlanmış tuzakların istilacı türlerle mücadelede etkin olarak kullanılabileceği söylenebilir.

Anahtar kelimeler: İstilacı balıklar, mücadele, seçici avlama, balık davranışları

¹ Sinop Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Sinop, meleksamur@gmail.com

EFFECTIVENESS OF SELECTIVE FISHING METHODS ON STRUGGLE AGAINST INVASIVE FISH SPECIES IN INLAND WATERS

ABSTRACT

Invasive fish species pose major threats to fisheries, aquaculture and biological diversity. These threats are occurred by invasion of habitats and predation on local fish species, and cause rapidly to vanish of endemic species and collapse fisheries production.

At present the scientists in many fields focus on the presence and distributions of invasive fish, but there are less studies about invasive species on decontamination from infested watersheds. In this paper, effectiveness of selective fishing methods on control of invasive species in infested inland waters has been reviewed. The possibilities of removing invasive species from watershed and increasing catch pressure on these species were discussed by using results both practical studies and common international applications. As a result, specially designed fishing traps and pots can be used expediently to struggle against invasive fish species in inland waters.

Keywords: invasive fish, struggle, selective fishing, fish behaviors

GİRİŞ

İnsanoğlu ilk çağlardan buyana gereksinimlerine paralel olarak tarım, ormancılık ve şehirleşme yoluyla dünyayı değiştirmektedir. Evcilleştirme yanında çeşitli amaçlarla yararlandığı canlıları göç ettiği yeni topraklara taşıyarak türlerin yayılmasına ve doğal fauna ve floranın değişmesine neden olmaktadır. Türlerin yayılması; daha doğru ifadeyle bulaşmasında iklim değişiklikleri gibi doğal nedenler de rol oynayabilmektedir (Hulme, 2009).

19. yüzyılın ortasından itibaren pek çok yerde coğrafi engeller kaldırılmış, gıda üretimi ve sportif amaçlarla balık türlerinin uluslararası taşınımı hızla artmış ve yapay üretim tekniklerinin gelişmesi ile istilacıların ya-

yılmaları aşırı boyutlara ulaşmıştır (Elvira, 2001). Son 10 yılda endemik türleri de barındıran iç sularda havuz balıkları (*Carassius sp.*), çakıl balığı (*Pseudorasbora parva*) ve gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) gibi yabancı menşeli balıklar ile ülkemiz suları arasında taşınan gümüş balığı (*Atherina boyeri*) tatlısu levreği (*Perca fluviatilis*), turna balığı (*Esox lucius*) ve sazan (*Cyprinus carpio*) gibi balıklar önemli tehdit haline gelmiştir (Uğurlu ve Polat, 2007). Bu tehdit hem endemik türlerin yaşam alanlarının istilası hem de predasyon yoluyla gerçekleşmekte olup yerel türlerin hızla yok olmasına ve havzalardaki balıkçılık üretiminin sona ermesine neden olmaktadır (Leung vd., 2002). İstilacı türler gittikleri yerlere yeni hastalıklar taşınmasına da neden olabilir (Gozlan vd., 2005). Yeni ortamlara göç eden türlerin bu ortama verdikleri zararların önüne geçilebilmesi halen başarılammıştır. Bu nedenle istilacı türlerin yayılımının engellenmesi ve bulaştığı sulardan temizlenmesi büyük önem arz eder (Polat vd., 2011). Dünyada balık nüfusunu kontrol altında tutmak amacıyla fiziksel ve mekanik yöntemlerin kullanılması oldukça yaygındır. Bu şekilde balık popülasyonunu kontrol etmede başarının temeli, belirli hedef türler için seçici olarak tasarlanan ekipmanlar kullanmaktır (Walker ve Donkers, 2011).

İstilacı türlerin bulaşması ve yaygınlığı üzerine pek çok bilimsel araştırma yapılmış olmasına rağmen istilacı türlerin bulaştıkları havzalardan temizlenmesi üzerine yapılmış çalışmalar az sayıdadır (Stuart vd., 2006). Bu çalışmada gerek uygulamadan, gerekse önceki araştırmalardan elde edilen bulgular ışığında seçici avlama yöntemlerinin istilacı türlerin bulaştıkları havzalardan temizlenmesi olanakları ele alınmış, bazı av araçları ile balıkların morfolojik ve davranışsal özelliklerinin yerli türlere zarar vermeden istilacı türleri uzaklaştırmadaki etkinliği tartışılmıştır.

LİTERATÜR ÖZETİ

Allendorf ve Lundquist (2003) yabancı kökenli türlerin yönetim ve kontrolünün belki de gelecek yıllarda korumacı biyologların karşı karşıya gelecekleri en büyük sorun olacağını bildirmektedir. İstilacı türlerle mücadelede daha çok biyolojik yöntemleri önerilmekle beraber pek çok yerde bunun bir dizi zararları ortaya çıkmıştır. Balık çiftliklerinden doğal ortama kaçan kültür ırkı bireyler sucul ekosistemlerdeki doğal stokların genetik potansiyelin kaybolmasına neden olmaktadır (Anonim, 1991; Levin ve

Stevenson, 2012). Türkiye’de yapılan balıklandırma çalışmalarında da bu ve benzeri kötü etkiler gözlenmiştir (Campbell, 1992; Çetinkaya, 2006). Yerel türlerin insan kontrolü altında çoğaltılarak, stok takviyesinde bulunulması, balıklandırma gibi ticari faaliyetler ile yerli türlerin istilacı türlere karşı avantajını artıracaktır.

İstilacı balıkların kontrolünde en etkili biyolojik kontrol yöntemlerinden birisi genetik manipülasyon (autocidal) teknolojileridir (Thresher, 2008). Canover ve diğerleri (2007) ABD’deki lentik sularda insan eliyle yayılan Asya orjinli sazan türleriyle mücadelede triploid bireylerle balıklandırmanın etkili olduğunu bildirmektedir. Gelecekte balıklandırma çalışmalarında triploid bireylerin kullanılması daha fazla gündemde olacaktır.

Biyolojik kontrolün olası etkileri nedeniyle istilacı türlerle mücadelede farklı yaklaşımlara da ihtiyaç vardır. Örneğin Ruebush ve diğerleri (2012) istilacı balıkların temiz bölgelere yayılmasını önlemek amacıyla ses ve ışık bariyerleri kullanmışlardır. Ses ve ışık bazen balıkları cezbetmede de kullanılabilir. Türlerinin besin tercihleri arasındaki farklılık belirli türlerin yemlenmiş tuzak ağlarla yakalanmasında kullanılabilir (Slack-Smith, 2001). Farklı yaklaşımlardan birisi de seçici avcılık yöntemleriyle istilacı türler üzerindeki av baskısının artırılmasıdır (Walker ve Donkers, 2011). İstilacı türlerin yerel türlerden farklı morfolojik, biyolojik ve davranışsal özelliklerinin varlığı avcılık yoluyla mücadelede önemli avantajlar sağlar (Furevik, 1994).

İstilacı türlerle mücadelede seçici avcılık yöntemlerinin kullanılması için balıkların biyolojik özellikleri kadar av araçlarının özelliklerinin de iyi bilinmesi gerekir. Av araçları; zıpkın, çevirme, sürütme ve sürüklenme ağları gibi avlanacak hedefin peşinden giden aktif ve solungaç ağı, yemli olta, sepet ve tuzaklar gibi avın gelip yakalandığı pasif av araçları olarak iki gruptur (Sparre ve Venema, 1992). Pasif av araçları su ürünlerinin takılma, tuzaklama ve kancalama olmak üzere üç yolla yakalandığı av araçlarıdır (Hubert vd., 2012).

Av araçlarında tür ve boy seçiciliği olmak üzere iki tip seçicilik vardır. Belirli bir boydan küçük bireylerin av aracıyla avlanmasının önlenmesine boy seçiciliği olarak tanımlanmakta olup, genelde av aracının ağ gözü

açıklığının değiştirilmesiyle düzenlenir. Tür seçiciliği ise hedef türü avlar-ken diğer türlerin seçilmesi durumu olup daha çok av aracına ilave edilen kaçış penceresi, girişin yönü ve şekli gibi bazı özellikler ile sağlanır (Tom-son ve Ben-Yami, 1984; Alverson vd., 1994; Özdemir ve Erdem, 2006b).

Bir av yönteminin istilacı türlerle mücadelede kullanılabilmesi için yer- li türleri avlamaması ya da zarar görmeksizin av aracı içinde canlı olarak tutuluyor olması gerekir. Bu özelliği taşıyan av araçlarının başında sepet, pinter, dalyan ve kaldırma ağlarından oluşan balık tuzakları gelmektedir (Backiel ve Welcomme, 1980). Tuzaklar balıkların sığınma, besin arama ve göç davranışları kullanılarak cezp edilmesi, ya da çeşitli yöntemlerle zorlanarak etrafı kapalı bir bölmeye hapsedilmesi yöntemiyle çalışan pasif araçlardır (Slack-Smith, 2001). Yıkıcı olmayan av araçlarıdır ve avladı-ğımız balığın türü ve boyu üzerinde bazı kontrollere izin verirler (Backiel ve Welcomme, 1980).

Kıyı sürütme ağları bu konuda yararlanabilecek av araçları olmakla be- raber, amaca uygun tasarlanıp donatılmaları gerekmektedir (Dahm, 1987; Yardım ve Erdem, 2010). Fanyalı ve sade uzatma ağları ise istilacı balık türünün temizlenmesi için kullanılması oldukça zor av araçları grubu içe- risinde yer almaktadır (Carol ve García-Berthou, 2007; McClanahan ve Mangi, 2004; Özdemir vd., 2005b).

SEÇİCİ AVLAMA YÖNTEMLERİNİN İSTİLAÇI TÜRLELERLE MÜCADELEDE KULLANIMI

3.1. Tuzak Ağların Kullanımı

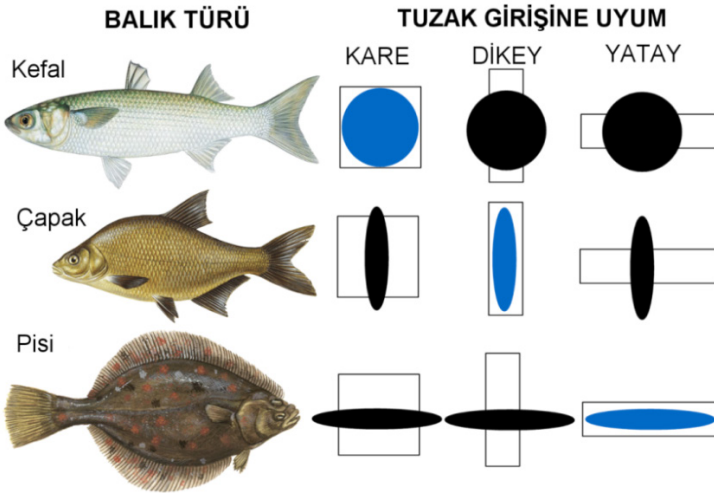
2003-2013 yılları arasında Sinop ili durgun sularında tuzak ağlar (pin- ter ve sepet) ve kıyı sürütme ağları kullanılarak yürütülen araştırmalarda (Sungur, 2010; Erdem, 2013; Yardım ve Erdem, 2010, Erdem vd., 2014); örneklemede kullanılan ağların seçimi ve tasarımı üzerine gerçekleştirilen araştırmalarda belirli konulara dikkat edilerek yerli türlere zarar vermeden istilacı türler üzerindeki av baskısının artırılabilceği belirlenmiştir. Bu ça- lışmalarda elde edilen bilgiler ışığında seçici av araçlarının istilacı türler üzerindeki av baskısının artırılmasında yararlanılabilecek özellikleri aşa- ğıda sırasıyla ele alınmıştır.

3.1.1. Avlanan balığın av aracında canlı olarak tutulması

Pinter, sepet, dalyan ve kaldırma ağları balığın ağa takılmaması ve suyun içinde tutulması nedeniyle, hedef av canlı olarak ele geçirilir. Bu durum bize el-göz veya özel elekler kullanılarak avlanan balıkların içinden yerli türleri seçip suya iade etme şansı tanımaktadır. Balıkların tuzağın duvarlarını kaplayan ağ gözlerine saplanmaması için kaplama çelik tel veya kalın misina ağlar gibi sert materyallerden yapılmalı ve mutlaka her yönden gerilmiş olmalıdır.

3.1.2. Tuzağın girişinin şekli ile tür seçiciliğinin sağlanması

Balıklar yuvarlak, yanlardan veya üstten basık olmak üzere çeşitli vücut şekillerine sahiptir. Tuzağ girişleri buna uygun olarak tasarlanarak, bazı balıkların tuzağa girmesi sağlanırken şekli uygun olmayan balıkların girişi engellenebilmektedir. Tuzağ girişinin şekline ilave olarak büyüklüğü de ayarlanarak tuzağa giren bireylerin türleri sınırlandırılabilir. Her iki düzenleme kombine kullanıldığında tuzağ kullanarak belli türleri daha yoğun avlamak mümkün olmaktadır (Şekil 1).

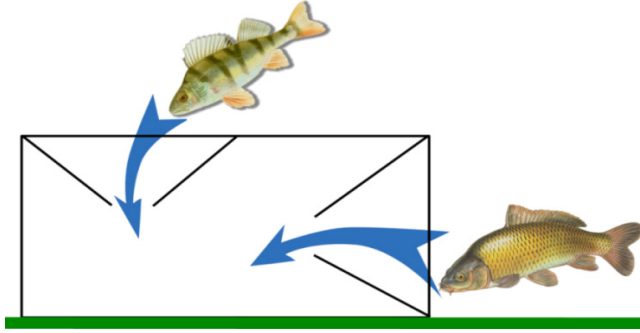


Şekil 1. Vücut kesiti ile tuzağ giriş şekli arasındaki ilişki (Orijinal)

3.1.3. Tuzağ girişi konumunun düzenlenmesi

Tuzağ girişlerinin konumu da avlanacak türün sınırlandırılmasında önemli bir faktördür. Bentikte beslenen ve dibe bağımlı olarak yaşamını sürdüren demersal türler için tuzağ tabanına yakın, semipelajik türler için

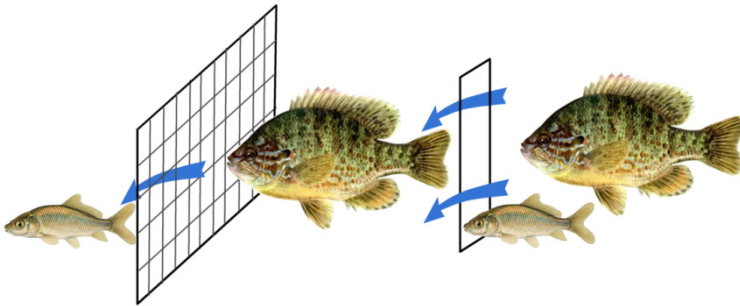
üst bölümlere konumlandırılmış giriş kapıları tuzağa girecek canlıların sınırlandırılmasında oldukça başarılıdır (Furevik, 1994) (Şekil 2).



Şekil 2. Türlere göre uzak girişi konumu seçimi (Orijinal)

3.1.4. Tuzak duvarlarının göz açıklığının düzenlenmesi

Tuzaklarda minimum avlama boyundan küçük bireylerin salıverilmesi amacıyla tuzağın dış duvarları istenilen büyüklükteki göz açıklığına sahip ağ materyali kaplanabilir. Diğer düzenlemelerle birlikte ele alındığında göz açıklığı tür seçiciliği üzerinde de etkili bir araçtır (Olsen vd., 1978). Örneğin; güneş levreği (*Lepomis gibbosus*) ve tilapya (*Oreochromis niloticus*) gibi yüksek sırtlı istilacı balıklarla mücadele sırasında tuzağa giren küçük boylu yerli türler uygun açıklıkta ayarlanmış duvar kaplamasından kolaylıkla tuzağın dışına çıkabilir (Şekil 3).

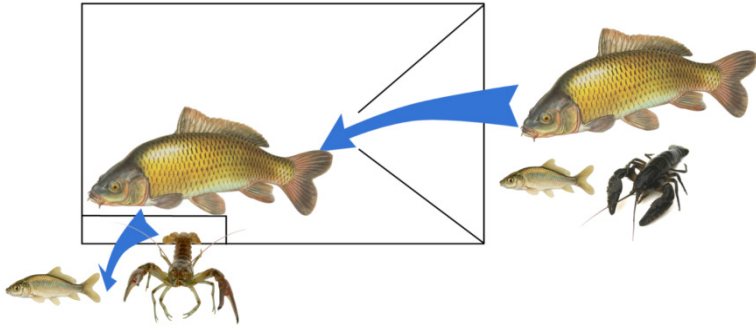


Şekil 3. Tuzak duvarı göz açıklığının etkisi (Orijinal)

3.1.5. Kaçma kapıları/aralıkları

Tuzak ve sepetlerle eklembacaklılar, kafadan bacaklılar ve çok çeşitli

balık türleri kolayca yakalanabilir. Bu av araçlarında belli boyutlara sahip kaçış penceresi bırakarak istenmeyen boy ve türdeki canlıların salıverilmesi mümkündür. Pek çok ülkede ıstakoz sepetlerinde kaçış penceresi bırakma zorunluluğu uygulanmaktadır (Anonim, 1996). Özellikle içsularda pinter ve sepetlere balıklarla birlikte kerevit de girmektedir. İstilacı türlerin kontrolünde kullanılacak tuzaklarda eğer kerevit ve yassı balıkların salıverilmesi isteniyorsa kaçış pencerelerinden yararlanılabilir (Şekil 4).



Şekil 4. Tuzaklarda kaçış penceresi (Orijinal)

3.1.6. Tuzağın kullanılacağı mekânın kontrolü

Her balık türü su kesitindeki belirli kesimleri kendine yaşam alanı seçer ya da belirli zonlarda yaşamak zorundadır. Avcılık faaliyetlerini hedef türlerin tercih ettiği alanlarda uyguladığımızda istilacı türler üzerindeki av baskısını artırma olasılığı da artmaktadır. Bazı türler sığ kıyıları tercih ederken, bazıları daha derinleri tercih etmektedir (Carol vd., 2006). Bu nedenle tuzakların bırakılacağı bölgenin derinliği aynı anda hedef türün daha fazla avlanmasına olanak sağlayabilecek önemli bir faktördür.

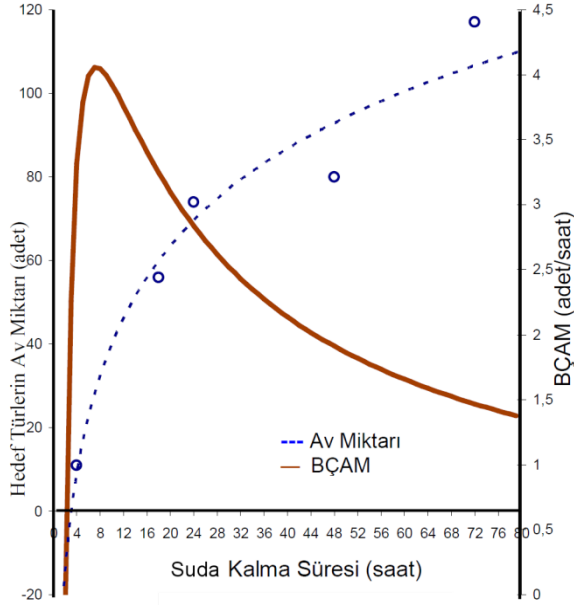
Pelajik ve semipelajik balıklar zemine tam bağımlı değildir ve su sütununda serbest hareket ederler. Semi pelajik ve pelajik balık türleri avlamak için tuzakları orta sulara veya su yüzeyine, dibe bağımlı türleri avlamak için ise dibe temas halinde bırakılması uygun olmaktadır (Slack-Smith, 2001).

Tuzağın su sütununda yerleştirileceği yer kadar yerleştirileceği derinlikte tür seçiciliği açısından önemli bir faktördür. Fakat her tip tuzak her derinlikte çalışmaz. Derin sularda sepetler, sığ sularda ise pinterler kullanışlıdır. Yapıları gereği 10 m'den derin sularda pinterler çalışmayabilir.

3.1.7. Tuzağın kullanılacağı zamanın kontrolü

Günlük göç açısından bazı balık türleri gündüz, bazıları da geceleri aktif olmaktadır. Bu nedenle avcılığın zamanı tür seçiciliği üzerinde etkilidir. 2003 ile 2013 yılları arasında Sinop ili lentik sularında yürütülen çalışmalarda gümüş balıklarının (*Atherina boyeri*) gün batmadan bir saat önce sürüler halinde kıyıya paralel hareket etmeye başladıkları, üç saatlik periyotta yöneltme ağı kıyıda olan pinterler ile ve solungaç ağlarıyla yoğun olarak avlanabildikleri belirlenmiştir (Yardım ve Erdem, 2010; Erdem, 2013).

Suda kalma süresi de tür seçiciliği üstünde etkili bir faktördür. Tuzakların suda kalma süresi arttıkça istenmeyen türlerin yakalanma oranının arttığı belirlenmiştir (Şekil 5).



Şekil 5. Sepetin suda kalma süresine göre av miktarı ve Birim Çabada Av Miktarındaki değişim (Özdemir vd., 2005a)

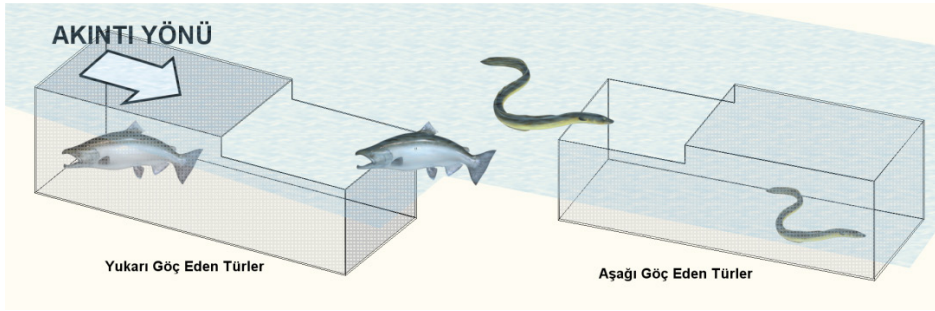
3.1.8. Yem veya başka cezbedicilerin kullanımı

Balıklar türe göre dipten, orta sudan, yüzeyden, avlayarak, çamur veya suyu süzerek, otlanarak farklı beslenmeleri avcılıkta değişik stratejiler geliştirme fırsatı tanımaktadır. Tuzaklara konacak yemin bitkisel veya hayvansal kökenli olması veya avcı balıkların ilgisini çeken parıldayan

cezbediciler kullanılması yoluyla hedef türün tuzağa girmesi sağlanabilir (Özdemir ve Erdem, 2006a).

3.1.9. Özel tasarımlar

Binlerce yıldır balıkların davranışları izlenerek türe özgü davranışlardan yararlanan av araçları icat edilmiştir. Şekil 6 da görüldüğü gibi nehirlerden yukarı ya da aşağı göç eden balıkları avlamak için kullanılan akıntı tuzakları sadece yönleri değiştirilerek yukarı veya aşağı göç eden balıkları avlayacak hale getirilebilir (Stuart vd., 2006; Backiel ve Welcomme, 1980).



Şekil 6. Akıntı tuzaklarında türlere göre kuruluş yönü (Backiel ve Welcomme, (1980) den düzenlenerek).

3.2. Kıyı Sürütme Ağlarının Kullanımı

İğrip ve manyat gibi kıyı sürütme ağları, zemini uygun olan her türlü içsuda istilacı türlerin toplu ve yoğun imhasında kullanılabilir bir av aracıdır. Sinop Sarıkum Lagünü'nde yürütülen avcılık denemelerinde toplam uzunluğu 30 m olan bir iğrip ile bir saatlik operasyonda 20 kg dan fazla kocabaş kayabalığı (*Neogobius melanostomus*) ve gümüş balığı (*A. boyeri*) avlanmıştır. Bektaşağa Göleti'nde yapılan denemelerde ise bol miktarda tatlısu kefali (*Squalius cephalus*), aynalı sazan (*C. carpio*) ve kırmızı balık (*C. auratus*) bireyi avlanmış olup sazan ve tatlısu kefali bireyleri zarar görmeden su içerisinde ağın içerisinden ayrılarak gölete iade edilmiştir (Yardım ve Erdem, 2010).

İğrip kullanımında zeminin temiz ve düz olması ve ağ yapımında balıkların göze saplanmasını önleyecek şekilde sert ve kalın materyal seçilmesi gerekliliği ön plana çıkmıştır (Şekil 7). Zira ot ve yosunca zengin zemin-

lerde yapılan avcılıkta ağ gözlerinin tıkanması nedeniyle seçicilik sağlanamamaktadır. Zemini taşlık, ağaçlık veya su bitkileriyle kaplı alanlarda ağ çekilebilse bile; balıkla birlikte ağa giren bol miktarda su bitkisi balıkların zarar görmeden havzaya iadesini zorlaştırmaktadır.



Şekil 7. İğrip ağında göze saplanma (Yardım ve Erdem, 2010).

Bazı sazan türleri gibi sırt yüzgecinde testere dişli ışın olan veya tatlısu levreği (*Perca fluviatilis*) gibi solungaçlarında kemiksi çıkıntılar bulunan balıklar çok katlı yumuşak poliamid ağlara takılarak ölmekte ve kontrolü bir şekilde kaynağa iadesi mümkün olmamaktadır (Şekil 7). Göze saplanma ve takılmayı önlemek amacıyla sert ve kalın, az katlı monofilament ağların kullanılması yararlı olmaktadır.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Balık davranışları kullanılarak avcılıkta tür seçiciliğinin sağlanması binlerce yıldır insanlar tarafından bilinen ve kullanılan yöntemlerdendir (Slack-Smith, 2001). Populasyon dinamiği çalışmalarına göre karmaşık olması ve çoğu sulak alanda balıkların tamamını avlayacak şekilde hakimiyet sağlanamaması veya yeni balık girişlerinin engellenememesi nedeniyle istilacı türlerin temizlenmesi üzerine araştırmaya rastlanmamıştır. Ülkemizdeki balıkçılık biyolojisi üzerine yürütülen mevcut çalışmalar genel olarak durum tespiti üzerinedir (Çetinkaya, 2006; Uğurlu ve Polat, 2007; Yardım ve Erdem 2010; Erdem vd., 2014).

Slack-Smith (2001); tuzak ağların tasarımı ve çeşitli bölümlerinde yapılacak düzenlemelerin tür seçiciliği üzerindeki etkisine değinirken; Furevik (1994) balık davranışları ve diğer özellikleri dikkate alınarak tasarla-

nan tuzaklarda tür seçiciliğinin sağlanabileceğini bildirmiştir. Olsen vd., (1978) ve Bohnsack vd., (1989) yaptıkları çalışmalarda tuzaklarda göz açıklığı ve ağ gözlerinin şekli düzenlenerek hem boy hem de tür seçiciliğinin sağlanabileceğini belirlemiştir. Stuart vd., (2006) Avustralya sularında yerel olmayan türlerden birisi olan adi sazanların (*C. carpio*) sudan sıçrama özelliklerinden faydalanarak yerli balıklara zarar vermeden tuzaklarla yakalanabileceğini belirlemiştir. Sonuç olarak, balık türlerinin morfolojik ve davranışsal farklılıklarının özel olarak planlanan av araçlarıyla avcılıkta yararlanılabileceği binlerce yıldır bilinen bir olgu olmakla birlikte bunun aynı anda istilacı türlerin temizlenmesinde kullanılabileceği söylenebilir.

KAYNAKLAR

Allendorf F. W. ve Lundquist L. L., 2003. Population Biology, Evolution, and Control of Invasive Species, Conservation Biology, 17, 1, 24–30.

Alverson, D.L., Freeberg, M.H.; Pope, J.G.ve Murawski, S. A. 1994. A Global Assessment of Fisheries Bycatch and Discards. FAO Fisheries Technical Paper. No. 339. Rome, FAO. 1994. 233p.

Anonim 1991, Reducing Environmental Impacts of Coastal Aquaculture. Rep. Stud. GESAMP (IMO/FAO/Unesco/WMO/WHO/IAEA/UN/UNEP Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Pollution), (47): 35p.

Anonim 1996. The Code of Federal Regulations of the United States of America, Wildlife and Fisheries, Part 600 to End, Office of the Federal Register National Archives and Records Administration, Octobre 1996.

Backiel, T. ve R.L. Welcomme 1980. Guidelines for Sampling Fish in Inland Waters. EIFAC 1980 Tech.Pap., (33): 176 p.

Bohnsack, J. A., Sutherland, D. L., Harper, D. E., McClellan, D. B., Hulsbeck, M. W. ve Holt, C. M. (1989) The Effects of Fish Trap Mesh Size on Reef Fish Catch off Southeastern Florida. Marine Fisheries Review, 51, 2, 36-46.

Campbell, R. N. B., 1992, Food of an Introduced Population of Pikeperch, *Stizostedion lucioperca* L. in Lake Eğirdir, Turkey. Aquaculture Research, 23, 1, 71–85.

Canover, G; Simmonds, R; ve Whalen, M, 2007. Management and

Control Plan for Bighead, Black, Grass, and Silver Carps in the United States. Washington, DC: Asian Carp Working Group, Aquatic Nuisance Species Task Force. pp. 21–27.

Carol J., Benejam L., Alcaraz C., Vila-Gispert A., Zamora L., Navarro E., Armengol J. ve García-Berthou E. 2006. The Effects of Limnological Features on Fish Assemblages in Fourteen Spanish Reservoirs. *Ecology of Freshwater Fish* 15: 66-77

Carol J. ve García-Berthou E. 2007. Gillnet Selectivity and Its Relationship with Body Shape for Eight Freshwater Fish Species. *Journal of Applied Ichthyology* 23: 654-660.

Çetinkaya O. 2006, Türkiye Sularına Aşıl原因 veya Stoklanan Egzotik ve Yerli Balık Türleri, Bunların Yetiştiricilik Balıkçılık, Doğal Populasyonlar ve Sucul Ekosistemler Üzerindeki Etkileri: Veri Tabanı için Bir Ön Çalışma, I. Balıklandırma ve Rezervuar Yönetimi Sempozyumu, 7-9 Şubat 2006, Antalya.

Dahm, E., 1987. Bibliography of Existing Literature on Selectivity of Inland Water Fishing Gear, Published By European Authors. EIFAC Occas. Pap., 18, 46 p.

Elvira B., 2001. Identification of Non-Native Freshwater Fishes Established In Europe and Assessment of Their Potential Threats to The Biological Diversity, Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats, Standing Committee, 21st Meeting, Strasbourg, 26-30 November 2001.

Erdem Y., 2013. Sarıkum Gölü Balıkçılık Yönetimi Stratejisi, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, Sinop Şube Müdürlüğü (Araştırma Raporu 2011-2012).

Erdem Y., Söyleyici H. ve Özdemir S., 2014. Sinop İli İçsularında Bulunan İstilacı Balık Türlerinin Kaynakları Üzerine Bir Araştırma. 5. Doğu Anadolu Su Ür. Semp., 31 Mayıs-2 Haziran 2014, Elazığ.

Furevik, D.M., 1994. Behaviour of Fish in Relation to Pots. In *Marine Fish Behaviour in Capture and Abundance Estimation*. Cahapter 3, 28-44 pp. Ed. by A. Fernö and S. Olsen. Fishing News Books, London., Pub. 1994, ISBN 0-85238-211-1.

Gozlan R. E., St-Hilaire S., Feist S. W., Martin P. and Kent M.L., 2005. Disease Threat to European Fish, Brief Communications, *Nature*, 435, 7045, 1046-1046.

Hubert W. A., Pope, K. L., ve Dettmers J. M. 2012. "Passive Capture Techniques". Nebraska Cooperative Fish & Wildlife Research Unit - Staff Publications. Paper 111.

Hulme P.E. 2009. Trade, Transport and Trouble: Managing Invasive Species Pathways In an Era of Globalization, Editor's Perspective, Journal of Applied Ecology, 2009, 46, 10–18.

Leung B., Lodge D. M., Finnoff D., Shogren J.F., Lewis M. A. ve Lamberti G. 2002, An Ounce of Prevention or a Pound of Cure: Bioeconomic Risk Analysis of Invasive Species, Proc. R. Soc. Lond. B (2002) 269, 2407–2413.

Levin J., ve Stevenson M., 2012. The 2050 Criteria Guide to Responsible Investment in Agricultural, Forest, and Seafood Commodities. WWF Report, Sept. 2012.

McClanahan T. R. ve Mangi S. C., 2004. Gear-Based Management of a Tropical Artisanal Fishery Based on Species Selectivity and Capture Size, Fisheries Management and Ecology, 2004, 11, 51–60.

Olsen D.A., Dammann A. E. ve LaPlace J. A., 1978, Mesh Selectivity of West Indian Fish Traps, MFR Paper 1315. Marine Fisheries Review, 40, 7, July 1978.

Özdemir, S., Erdem, Y. ve Sümer, Ç., 2005a. Yemli Karides Tuzaklarının Karadeniz'de Uygulanabilirliği Üzerine Bir Ön Araştırma. S.D.Ü. Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi 1,1,33-38.

Özdemir, S., Erdem, Y. ve Sümer, Ç., 2005b. Farklı Yapı ve Materyale Sahip Uzatma Ağlarının Av Verimi ve Av Kompozisyonu. Fırat Ü. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi 17,4, 621–627.

Özdemir, S. ve Erdem, Y., 2006a. Pasif Av Araçları ile Avcılıkta Balık Davranışları. Ege Ü.Su Ürünleri Dergisi 22,1-2-3,467-471.

Özdemir, S. ve Erdem, Y., 2006b. Uzatma Ağlarının Ağ Materyali ve Yapısal Özelliklerinin Türlerin Yakalanabilirliği ve Tür Seçiciliği Üzerindeki Etkisi. Ege Ü. Su Ürünleri Dergisi 23,3-4,429-433.

Polat N., Zengin M. ve Gümüş, A. 2011. İstilacı Balık Türleri ve Hayat Stratejileri, Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi, 2, 1/ 4, 63-86.

Ruebush, B. C., Sass G. G., Chick J. H. ve Stafford J. D. 2012. In-Situ Tests of Sound-Bubble-Strobe Light Barrier Technologies to Prevent Range Expansions of Asian Carp, Aquatic Invasions. 7, 1, 37–48.

Slack-Smith R. J. 2001. Fishing with Traps and Pots. FAO Training Series 26, ISBN 92-5-104307-8, FAO 2001

Sparre, P. and S. C. Venema, 1992. Introduction to Tropical Fish Stock Assessment, Part 1- Manual. FAO Fish. Tech. Pap. (306.1) Rev. 1. 376p.

Stuart I. G., Williams A., McKenzie J. and Holt T., 2006. Managing a Migratory Pest Species: A Selective Trap for Common Carp, North American Journal of Fisheries, Management, 26,4, 888-893.

Sungur, M. 2010, Sinop İlindeki Göl, Gölet ve Baraj Göllerinde Bulunan Balık Türleri, Sinop Üniv. Fen Bilimleri Enst. Su Ür. Temel Bilimler Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

Thresher R. E. 2008. Autocidal Technology for the Control of Invasive Fish, Fisheries, 33,3, 114-121.

Tompson D. B. ve Ben-Yami M., 1984, Fishing Gear Selectivity and Performance. In: FAO, 1984 Papers presented at the Expert Consultation on the Regulation of Fishing Effort (Fishing Mortality). Rome, 17–26 January 1983. A Preparatory Meeting for the FAO World Conference on Fish. Management and Development. FAO Fish.Rep., (289) Suppl.2: 214 p.

Uğurlu S. ve Polat N. 2007. Samsun İli Tatlı Su Kaynaklarında Yaşayan Egzotik Balık Türleri, Journal of FisheriesSciences.com, 1,3, 139-151.

Walker R. M. ve Donkers P., 2011. An Examination of the Selectivity of Fishing Equipment in Relation to Controlling the Common Carp (*Cyprinus carpio*) in Lakes Crescent and Sorell. Technical Report No. 2, Inland Fisheries Service 2003 (Revised 2011). Tasmania, Australia.

Yardım Ö.ve Erdem Y., 2010. Sinop İlinde Bulunan Bazı Lentik Sulardaki İstilacı Balık Türlerinin Durumu, 4. Ulusal Limnoloji Semp., 04-06 Ağustos 2010, Bolu.

SU ÜRÜNLERİ FAKÜLTESİ DERGİSİ'NDE YAYINLANACAK MAKALELER İÇİN YAZIM KURALLARI

Dergide yayımlanan makaleler yazı işlerinin izni olmaksızın başka hiç bir yerde yayımlanamaz veya bildiri olarak sunulamaz. Kısmen veya tamamen yayımlanan makaleler kaynak gösterilmeden hiçbir yerde kullanılamaz. Dergiye gönderilen makalelerin içerikleri özgün, daha önce herhangi bir yerde yayımlanmamış veya yayımlanmak üzere gönderilmemiş ve gerekli ise etik kurul onayı alınmış olmalıdır. Makaledeki yazarlar isim sırası konusunda fikir birliğine sahip olmalıdır.

Makale türleri

Makaleler iki grupta değerlendirilecektir:

Dergiye gönderilen makaleler aşağıdaki özellikleri taşıyan çalışmalar olmalıdır:

- Özgün araştırmalarla ilgili çalışmalar,
- Tez çalışmasından elde edilen sonuçların bilimsel tutarlılığı olan bir bölümünden ya da tümünden yararlanılarak hazırlanmış, doktora öğrencisinin ve tez danışmanının ortak yazar olarak yer aldığı bilimsel makaleler.
- Makaleler en fazla 12 sayfa olmalı ve “Makale Başlığı”, “Türkçe Özet”, “Abstract”, “Giriş”, “Materyal ve Yöntem”, “Bulgular”, “Tartışma ve Sonuç”, “Teşekkür (varsa)” ve “Kaynak-ça” bölümlerinden oluşmalıdır. Makaleler, Makale Sunum Formu* ile birlikte; en az Word 6.0/95 formatında diskette veya CD’de teslim edilmeli ya da Su Ürünleri Fakültesi Dergisi elektronik posta (sudergi@istanbul.edu.tr) adresine gönderilmelidir.

Sayfa düzeni

Sayfa boyutu A4 kağıt boyutunda olmalı, sayfa yapısında sağdan ve soldan 2 cm; üstten 2.5 cm; alttan da 3 cm boşluk bırakılmış olmalıdır. Metin, sağ ve sola dayalı (justify), tek aralık olarak yazılmalı, paragraflar arasında bir satır boşluk bırakılmalıdır. Başlık, şekil adı, tablo adı gibi formatı belirtilmiş yazılar dışında kalan metin Times New Roman yazı karakterinde 12 punto ile yazılmalıdır.

Makale başlığı

Makale başlığı makalenin içeriğini yansıtmalı, 70 harfi geçmemeli ve gereksiz uzatmalardan kaçınılmalı; Times New Roman yazı karakterinde 20 punto ile yazılmalı ve başlığın tamamı büyük olmalıdır.

Yazar adı

Yazar adının ilk harfi ve soyadı büyük harf olmak üzere Times New Roman, 12 punto ve koyu (bold) olarak yazılmalıdır. Yazışmaların yapılacağı yazarın ismi, elektronik posta adresi, yayının 1. Sayfasının altında dip not (footer) olarak alttan 2 cm yukarıda, 10 punto, Times New Roman forma- tıyla yazılmalıdır ve ayrıca diğer yazarların çalıştığı kurum bilgileri bulunmalıdır.

Türkçe özet

Özet; yazıya konu olan çalışmanın amaçlarını, kullanılan yöntemleri, ulaşılan sonuçları, değer- lendirmeleri içermeli ve **200 kelime arasında** olmalıdır. Bu haliyle özet, yapılan çalışma hakkında fikir verebilmelidir. Özet, Times New Roman yazı karakteri ile 12 punto olarak yazılmalı ve satırlar arasında tek aralık (single space) bırakılmalıdır. **Özet** kelimesi koyu (bold) olmalıdır. Özet kelimesi ile metin arasında bir satır boşluk bırakılmalıdır.

Anahtar kelimeler

Özet ve abstract kısımlarından sonra, makalenin konu sınıflandırması- nın yapılabilmesi için en az 3, en çok 6 adet anahtar kelime verilmelidir. Anahtar kelimeler önemlerine göre sıralanmış, Times New Roman yazı karakteri ile, Türkçe anahtar kelimeler 12 punto, İngilizce keywords 11 punto yazıl- malıdır. Sadece **anahtar kelimeler** ve **keywords** başlıkları koyu (bold) yazılmalıdır. Türkçe özet ile anahtar kelimeler arasında ve extended abstract ile keywords arasında bir satır boşluk bırakılmalıdır.

Makalenin İngilizce başlığı

Makalenin İngilizce başlığı Abstract başlığından sonra verilmeli ve başlığın tamamı büyük olmak üzere Times New Roman yazı karakterinde 14 punto ile koyu olarak yazılmalıdır.

İngilizce özet (Abstract)

İngilizce özet, yazıya konu alan özeti karşılamalıdır.

Başlıklar Ana başlık

Tüm ana başlıklar metne ortalanmış ve tamamı büyük olarak Times New Roman formatında 14 punto, koyu renk (bold) ve başlığın tamamı büyük olacak şekilde yazılmalıdır. Hiçbir başlığın önüne numara veya herhangi bir işaret konulmamalıdır. Ana başlıklar sırasıyla aşağıdaki gibi olmalıdır;

“Türkçe Özet”, “Abstract”, “Giriş”, “Materyal ve Yöntem”, “Bulgular”, “Tartışma ve Sonuç”, “Teşekkür (varsa)” ve “Kaynakça”

Şekiller

Metin içinde yer alan şekiller metin sınırlarını aşmayacak şekilde ortalanarak konulmalıdır. Şekiller mutlaka net ve okunaklı olmalıdır. Şekiller ya bir çizim programı ile çizilmiş olmalı ya da taranmış ise en az 300dpi çözünürlükte taranmış olmalıdır. Şekil olarak gösterilen grafik, resim ve metin kutularında yer alan yazı ve sayıların büyüklüğü makale içinde Times New Roman karakteri ile yazılmış 9 punto boyutundaki bir yazının büyüklüğünden az olmamalıdır. Şekil no ve adları şeklin altında ortalanarak, tek aralıklı ve Times New Roman 12 punto ile italik yazılmalı ve sadece ilk kelimenin ilk harfi büyük olmalıdır. Şekilden önce, şekil adından önce ve sonra da birer satır boşluk bırakılmalıdır. Şekiller metin içine yerleştirilirken mutlaka şekilden önce atıfta bulunulmalıdır. Şekil başlıklarına ek olarak İngilizce Başlık aynı formatta eklenmelidir.

Tablolar ve denklemler

Metin içerisinde yer alan tablolar metin sınırlarını aşmayacak şekilde ortalanarak konulmalıdır. Tablo no ve adları, tablonun üstünde tek aralık ve Times New Roman 12 punto ile sadece ilk kelimenin ilk harf büyük olacak şekilde ortalanarak yazılmalıdır. Tablo adı yazılırken üstte ve altta birer satır, tablodan sonra ise bir satır boşluk bırakılmalıdır. Tablolara tablodan önce mutlaka metin içerisinde atıfta bulunulmalıdır.

Tablo satır ve sütunlarındaki rakam ve yazılar Times New Roman 12 punto yazılmalıdır. Ancak zorunlu kalınan durumlarda yazı boyutu yazı

sınırlarını geçmeyecek şekilde en az 9 puntoya kadar düşürülebilir. Metin içerisinde yazılacak denklemler, word yazım programındaki equation editor ile sola dayalı olarak yazılmalı ve eşitliklere sağa dayalı olarak parantez içerisinde numara verilmelidir. Tablo başlıklarına ek olarak İngilizce Başlık aynı formatta eklenmelidir.

Semboller

Makale çok sayıda sembol içeriyor ya da makaledeki sembollerin açıklanması gerekiyorsa uluslararası standarda uygun olarak, semboller, kaynaklardan önce, Times New Roman 11 punto yazılmalıdır.

Makalede ondalık gösteriminde nokta kullanılmalı, binlikleri ayırırken virgül veya nokta kullanılmamalı gerekiyorsa tek boşluk kullanılmalıdır.

Teşekkür

Bu bölüm gerekli ise kullanılmalıdır. Teşekkür bölümü 1 paragraftan ibaret olmalı ve kaynakça bölümünden önce verilmelidir.

Kaynakça

Yazı içinde atıfta bulunulan kaynaklar; ya ...Smith (1980) ... şeklinde cümlelerin içinde, ya ...(Smith, 1980; Adams, 1981) ya da (Smith vd., 1980) şeklinde cümlelerin sonunda yazar soyadı ve yayın yılı belirtilerek verilmelidir. İki yazarlı kaynaklarda iki yazarın da soyadı yazılmalı (Snell ve Etre, 1971), ikiden fazla yazarlı kaynaklar parantez içinde gösterilecek ise vd. kısaltması kullanılmalı (Li vd., 1998), parantez dışında Li ve diğerleri (1998) kullanılmalıdır.

Makale metninin sonunda kaynakça bölümü bulunmalı ve yazar soyadına göre A'dan Z'ye doğru alfabetik sıralama yapılmalıdır. Kaynaklar, Times New Roman 11 punto ile yazılmalı, sadece dergi, kitap ya da sempozyum adı italik olmalıdır. Kaynaklarda, varsa cilt numarası koyu renkte, sayı nu- marası normal karakter ile yazılmalıdır. Kaynaklar kısmında yer alan ulusal-uluslararası makalelerin yer aldığı dergi adları kısaltılmış halleriyle değil, açık olarak yazılmalıdır. (örnek olarak dergi adı Wat. Res. şeklinde değil Water Resources şeklinde yazılmalı.)

Kaynak gösterimleri aşağıdaki örnekler gibi yapılmalıdır.

i) Ulusal - Uluslararası Makaleler

Steffens, W., Jähnichen, H. ve Fredrich, F., (1990). Posribilities of sturgeon culture in central Europe, *Aquaculture*, **89**, 9, 117-143.

ii) Ulusal - Uluslararası Bildiriler

Altuğ, G., Filik, H., (2002). Marmara Denizin de Bölgesel Bazı Toksik Element ve Bakteriyolojik Kirlilik Düzeyleri, Türkiye'nin Kıyı ve Deniz Alanları IV. Ulusal Konferansı, **I**, 903-913, İzmir.

iii) Ulusal - Uluslararası Kitap

Laird, L. M. ve Needham, T., (1988). *Salmon and trout forming*, 42, Ellis Horwood Ltd. New- york, USA.

- Kitap İçinde Bölüm

Gjerde, B., (1993). Breeding and selection, in Heen et . al., eds, *Salmon aquaculture*, Fishing News Boks 20-26, London, UK.

iv) Makaleler

Metin, S., Özden, Ö., (1999). Su Ürünleri İşletmelerinde Hijyen, *Dünya Gıda Dergisi*, **5**, 7, 43-44.

v) Basılmış Bilimsel Rapor

Yardımcı C. H., (1998). *Water Quality in Turkey*, Technical Report, ICTP TRIL Programme, 12, Trieste.

vi) Mesleki Teknik Rapor

Kaçmaz Y. (1998). Türkiye'de Balıçılık ve Tarihiçesi, *Teknik Rapor 5*, CEV Vakfi, İstanbul.

vii) Doktora, Y.Lisans Tezi

Özer, N. P. (1994). *Rhizostoma pulmo (Macri, 1778) Deniz Anasının İşleme ve Değerlendirme Yöntemlerinin Karşılaştırılması*, Doktora tezi, Danışman Çelikkale, M. S., Karadeniz Teknik Üni- versitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

viii) Standartlar

TS 11482, (1994). Su ürünleri-Vatoz Balıkları (Water Products- Ray), Türk Standartları, Ankara.

x) Web adresleri

Kaynakların A'dan Z'ye sıralanması bittikten sonra 1 punto kalınlıklı bir çizgi çekilerek, çizginin altından itibaren, internet kaynakları, siteden yararlanılan tarihle beraber yazılmalıdır.

S. M. Müller and Raschke, K., (2002). The Intense Sweetener Neohesperidine Dihydrochalcone from a Dietetic Point of view, [http://journalsonline.tandf.co.uk/\(hnsopw55533kpr45aw2els55\)/app/home/issue.asp?referrer=parent&backto=journal,1,2;subject,3,14;,\(21.04.2006](http://journalsonline.tandf.co.uk/(hnsopw55533kpr45aw2els55)/app/home/issue.asp?referrer=parent&backto=journal,1,2;subject,3,14;,(21.04.2006)

* Makale Sunum Formu, <http://suurunleri.istanbul.edu.tr/duyurular/MakaleSunumFormu.doc> adresinden indirilebilir.