



**SÜMDER**

# **SU ÜRÜNLERİ**

Sayı: 25/26 Nisan 2006 **MÜHENDİSLERİ DERNEĞİ DERGİSİ**

- **TÜRKİYE'DE ORKİNOS YETİŞTİRİCİLİĞİ VE JAPON MUTFAĞINDAKİ ÖNEMİ**
- **BALIKLARDA AĞIR METAL DÜZEYLERİ**
- **KARADENİZ'DE BALIK YETİŞTİRİCİLİĞİ VE ALTERNATİF TÜRLER**



*Kaliteyi alın Risk almayın*

**Balık yetiştiriciliği riskli iştir**

**DELTA**

**uzman kadrosuyla**

**size 1.sınıf ekipmanlar üretir.**



**Delta  
Kültür Balıkçılığı  
San.ve Tic.Ltd.Şti.**

**Merkez:** Yalıyolu Sok. İ.Ergin İşmerk.  
No:56/A-12 Üstbostancı / İSTANBUL  
Tel: +90(216) 380 9160 Pbx Faks:+90(216) 380 9165

**Fabrika:** Bodrum Yolu  
Emek Mah. No:20 Milas / MUĞLA  
Tel: +90(252) 513 6537 Faks:+90(252) 5136661  
www.deltaqua.com e-mail: info@deltaqua.com

## **SÜMDER (SU ÜRÜNLERİ MÜHENDİSLERİ DERNEĞİ DERGİSİ)**

### **Sahibi**

Su Ürünleri Mühendisliği Derneği Adına

Doç. Dr. Meriç ALBAY

### **Genel Yayın Yönetmeni**

Mehmet ÖZGEN  
Su Ürünleri Yüksek Mühendisi

### **Yazı İşleri Müdürü (Editör)**

Doç. Dr. Taçnur BAYGAR

### **Reklam ve Abone İşleri**

Erkan ARAS  
Su Ürünleri Yüksek Mühendisi

### **Grafik - Tasarım**

Deniz ÇETİN  
gulpembeajans@hotmail.com

### **Baskı**

ANADOLU Ofset

Tel:0 212 567 73 13

Fax: 0 212 567 13 89

E-mail: anadoluofset@yahoo.com

www.anadoluofset.info

### **Yönetim ve Yayın Adresi**

Su Ürünleri Mühendisleri Derneği

P.K. 76 Fatih - İSTANBUL

Tel: 0 555 303 84 60

Fax: 0 212 576 42 57

Web: www.suurunleri.org.tr

E-mail: sumder@mynet.com

sumder@gmail.com

**SÜMDER** Hakemli dergi statüsünde olup,  
4 ayda bir yayınlanmaktadır. Dergide  
yayınlanan yazılardaki görüşler  
yazarlarına ait olup, derginin ve yazarın adı  
alınarak kaynak gösterilebilir.

**ISSN 1301 5931**

## **BİLİMSEL YAYIN KURULU BAŞKANI**

Doç. Dr. Meriç ALBAY

## **BİLİMSEL YAYIN KURULU**

Prof. Dr. Levent BAT

(19 Mayıs Ü. Su Ür. Fak.)

Doç. Dr. Cengiz METİN

(E.Ü. Su Ürünleri Fak.)

Doç. Dr. Devrim MEMİŞ

(İ.Ü. Su Ür. Fak.)

Doç. Dr. Mustafa DÖRÜCÜ

(F.Ü. Su Ür. Fak.)

Doç. Dr. Naim SAĞLAM

(F.Ü. Su Ür. Fak.)

Doç. Dr. Özkan ÖZDEN

(İ.Ü. Su Ürünleri Fak.)

Doç. Dr. Uğur SUNLU

(E.Ü. Su Ür. Fak.)

Doç. Dr. Metin ÇALTA

(F.Ü. Su Ür. Fak.)

Yard. Doç. Dr. A. Mutlu GÖZLER

(KTÜ Rize Su Ür. Fak.)

Yard. Doç. Dr. Hamdi AYDIN

(Kocaeli Ü. İhsaniye MYO)

Doç. Dr. Taçnur BAYGAR

(M.Ü. Su Ür. Fak.)

Yard. Doç. Dr. Tülin ARSLAN

(M.Ü. Su Ür. Fak.)

Dr. İlker Zeki KURTOĞLU

(Trabzon Su Ür. Araş. Ens.)

## **SEKTÖREL DANIŞMA KURULU**

Adem ÇOLAK (Aktuna Balıkçılık)

B. Serdar YILDIRIM (Aquamaks)

Dr. Haluk TUNCER

(Akuvatur Deniz Ürünleri A.Ş.)

Ercüment SAĞLAM

(Metro Grosmarket)

Fuat ACAR (Balık Üreticisi)

Gökhan KESKİN (Özsu Balık)

Hakan GÖKÇEK (HATKO)

Hakan UÇAR (Fjord Marin)

İshak GENÇBAY (Delta Su Ürünleri)

Levent ŞEN (Aquadan Su Ürünleri)

Rafet ŞAHİN (Cansu Su Ürünleri)

Ramazan ÇELEBİ

(Su Ürünleri Yük. Müh.)

Sami TÜRKMENLİ

(Su Ürünleri Mühendisi)

Sinan TOPLU (Kılıç Su Ürünleri)

İhsan ÖZADA (Carrefour Grosmarket)

Veli Zafer ÜNAL (Soylu Su Ürünleri)

Yusuf BIÇAK (Orijin Su Ürünleri)

Tamer ATILGAN (Ada Su Ürünleri)

## İÇİNDEKİLER

■ Editörden.....	3
■ Su Ürünleri Mühendisleri Derneği Köşesi .....	4
■ Avrupa Birliği yazıları .....	5
■ Su Ürünleri Mühendisleri Derneği Üye Kayıt Formu .....	7
■ Muğla Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Öğrenci Sempozyumu Afişi .....	8
■ Köyceğiz Dalyan Balıkçılığı .....	9
■ Suların, Su Taşıma ve Depolama Yapıları Üzerindeki etkileri ve alınması gerekli Önlemler .....	12
■ VIII. Su Ürünleri Sempozyumu'nun Ardından ....	17
■ Su Ürünleri Mühendisleri Derneği Dergisi Bilimsel Makale Yazım Kuralları .....	21
■ Sinop İli İç Liman Bölgesindeki Zooplankton ve Bazı Ekonomik Balıklarda Ağır Metal Düzeyleri .....	22
■ Pestisitlerin Akuatik Omurgasızlar Üzerine Etkisi .....	28
■ Karadeniz'de Ağ Kafeslerde Balık Yetiştiriciliğinin Gelişimi ve Karşılaşılan Sorunlar .....	33
■ Bıyıklı Balıktan ( <i>Barbus esocinus</i> ) Yapılan Balık Krokotlerinin Soğukta Raf Ömrünün Belirlenmesi .....	40
■ Öğrenci Köşesi .....	45
■ Türkiye'de Orkinos ( <i>Thunnus thynnus Linnaeus, 1758</i> ) Yetiştiriciliğine Genel Bir Bakış .....	49
■ Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sinop Su Ürünleri Fakültesi.....	58
■ Gurme ve Damak Dünyası .....	63
■ Akdeniz Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü (AKSAM).....	66
■ .....	70
■ Ülkemiz ve Dünyadan Haberler.....	72
■ Kerevitin Türkiye Açısından Değerlendirilmesi.....	76
■ Su Ürünleri Yetiştiricilik Yönetmeliği .....	80
■ Dernekten Haberler.....	

## BİLİMSEL SAYFALAR

### Sinop İli İç Liman Bölgesindeki Zooplankton ve Bazı Ekonomik Balıklarda Ağır Metal Düzeyleri

Levent BAT Ayşe GÜNDOĞDU Öztekin YARDIM

Tuncer Zoral Saniye Çulha

### Pestisitlerin Akuatik Omurgasızlar Üzerine Etkisi

Serap Saler

### Karadeniz'de Ağ Kafeslerde Balık Yetiştiriciliğinin Gelişimi ve Karşılaşılan Sorunlar

Murat Yiğit Erdoğan Güven

Sibel Özesen Çolak

### Bıyıklı Balıktan (*Barbus Esocinus, ) Yapılan Balık Krokotlerinin Soğukta Raf Ömrünün Belirlenmesi*

Ayşe Gürel İnanlı Özlem Emir Çoban

Emine Özpolat Mürşide Dartay

### Türkiye'de Orkinos (*Thunnus thynnus Linnaeus, 1758*) Yetiştiriciliğine Genel Bir Bakış

Sibel Özesen Çolak Adem Çolak

Erdoğan Güven

### Kerevitin Türkiye Açısından Değerlendirilmesi

Tomris Bök



## Değerli Su Ürünleri Sektörü çalışanları ve meslektaşlarım...

2006 yılında yeni bir SÜMDEER dergisi ile size merhaba demek istiyoruz...

Bu sayımızda da su ürünleri sektörü, üniversitelerde yapılan akademik çalışmalar, Su Ürünleri Mühendisliği Eğitimi alan öğrencilerin fakültelerine bakışları ve sektörü yakından ilgilendiren haberlerle karşınızdayız.

Büyük bir mutlulukla belirtmeliyim ki özellikle özel teşebbüsün kendi çabaları ile dünya birinciliğine çıkardığı Su Ürünleri Sektörümüz yüzkümüze olmaya devam ediyor. Zaman zaman basında çıkan yanlış ve yönlendirmeye yönelik haberlere rağmen Su Ürünleri Mühendisleri hem kara da hem deniz de kurulu tesislerde mucize yaratmaya devam ediyorlar. Geçmiş sadece ve sadece yirmi yılı geçmeyen fakat gelişimi ile Avrupa ülkeleri arasında kendine saygın bir yer edinen Su Ürünleri Sektörü bu genç arkadaşlarımızın ellerinde daha büyük hedeflere de ulaşacaktır. Daha şimdiden kafeslerimizdeki çipura, levrek, orkinos, mercan ve kara tesislerimizdeki alabalık, sazan ve tilapya gibi balıkların yanına en az on yeni alternatif türün konması çok yakındır. Şu anda birçok firmamızın bu çabalarını sonuçlandırmak üzere olduklarını biliyorum. Üniversitelerin de önüne geçerek bu başarıyı sağlayan meslektaşlarımıza candan teşekkür ederim. Kuşkusuz bu olumlu gelişmeleri saymakla bitiremeyiz. Sektörde her meslektaşımın bir başarı öyküsü olduğunu biliyorum (Bunu önümüzdeki sayılarımızda "Başarı öyküleri" diye birer birer tamtacağız).

Su Ürünleri Sektöründe görülen olumlu gelişmelerin yanında ne yazık ki teşkilatlanma anlamında çok olumsuz bir tablo ile karşı karşıyayız. Şimdiye kadar hemen her toplantıda ülkemiz balıkçılığına gönül veren birçok üreticinin, kooperatif temsilcilerinin, sanayicilerinin isteği olan Balıkçılık Bakanlığı'nın kurulması fikri ne yazık ki başka bir bahar kalacak gibi gözüküyor! Şöyle ki; Avrupa Birliği ile Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı'nun tarım ile ilgili konularda yaptığı görüşmelerde alınan "Su Ürünleri Genel Müdürlüğü" nün kurulması ile ilgili ortak karar değiştirilerek içerisine kara hayvanlarını da içine alacak şekilde genişletilmiş ve "Hayvancılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü" olarak benimsenmiştir. Sektörü, üniversiteleri ve ilgili bütün kurumları çok üzen bu teklifin biran önce düzeltilmesini ve ülkemiz için büyük önem arz eden balıkçılığımızın Su Ürünleri Genel Müdürlüğü'nde ötesinde önce müsteşarlık daha sonra da bakanlık düzeyinde temsil edilmesini ummaktayız.

Gelecek sayıda buluşmak umudu ile saygılarımı sunuyorum,

Doç. Dr. Meriç Albay  
Su Ürünleri Mühendisleri  
Derneği Başkanı

## SU ÜRÜNLERİ MÜHENDİSLERİ DERNEĞİ KÖŞESİ

Derneğimiz geçen sayıdan sonra başlıca su aktivitelerde bulunmuştur.

1. Avrasya Fuarı tarafından, 21/23 Temmuz 2005 tarihleri arasında, İstanbul



Lütfi Kırdar Kongre & Sergi Sarayı Rumeli Salonu'nda, Future Fish EURASIA Uluslararası Su Ürünleri İşleme, Akuakültür ve Balıkçılık Teknolojileri Fuarında derneğimiz de stand açmış ve faaliyetleri hakkında tanıtımlarda bulunmuştur.

Fuar sırasındaki Su Ürünleri Mühendisleri Derneği aktiviteleri görülmektedir.

1. Su Ürünleri Mühendisleri Derneği olarak web sayfamız hizmete girmiştir



[www.suurunleri.org.tr](http://www.suurunleri.org.tr)),

2. Su Ürünleri Mühendisleri Derneği olarak <http://groups.google.com/group/sumder> grup mailimizi kurmuş ve bu adresten dernek



üyelerine, meslektaşlarımıza ve ilgilenenlere ulaşmaktayız.

3. DPT (Devlet Planlama Teşkilatı)'nın 9. Kalkınma Planı Balıkçılık Komisyonu toplantısında Dernek Başkanımız Doç. Dr. Meriç ALBAY, çevre ve su kirliliği alanında, Yönetim Kurulu Üyesi Doç. Dr. Taçnur BAYGAR, Su Ürünleri İşleme Teknolojisi ve Pazarlanması alanında, Dernek Başkan Yardımcımız Su Ürünleri Yüksek Mühendisi Mehmet ÖZGEN'de balık satış yerleri ve balık hallerinin durumu hakkında katkılarda bulunmuşlardır.



## Avrupa Birliği Sayfası

### Balıkçılık

Balıkçılıkla ilgili müktesebat, ulusal kanunlarda büyük değişikliklere gitmeksizin yapılan düzenlemelerden oluşmaktadır. Ancak bu düzenlemeler, yönetimi ve kullanıcıları pazar politikası, kaynak ve filo yönetimi, teftiş ve denetim, yapısal faaliyetler ve devlet yardımının denetimini kapsayan alanlarda ortak bir balıkçılık politikasına katılıma hazırlamak için alınacak önlemlerin takdimini gerektirir. Bazı durumlarda, üçüncü ülkelerle veya uluslar arası organizasyonlarla varolan balıkçılık anlaşmaları ve konvansiyonlarının adapte edilmesi gerekebilir. Buna karşın, Türkiye Balıkçılık alanındaki müktesebata kanunlarını uyarlamak için yeterli girişimde bulunmamıştır. Kaynak ve filo yönetimi ile teftiş ve denetimle ilgili olarak yeterli adım atılmamış ve müktesebatın uygulanmasına henüz başlanmamıştır.



Türkiye balıkçılık sektöründeki idari yapılar, balıkçılık alanındaki yetkinin farklı bakanlıklara dağılmış olmasına bağlı olarak yetersizdir. Tarım ve Köy İşleri bakanlığının, Balıkçılık ürünleri için merkezi bir Genel Müdürlük kurulması düşünüldükçe planlanan yeniden yapılandırılması, genel Kamu Yönetimi Çerçeve Kanunu'nun yürürlüğe girmesinin askıya alınması nedeniyle gerçekleşmemiştir. Türkiye kaynak yönetimi ve gerekli teftiş ve denetim kapasitelerinin

oluşturulmasında daha çok çaba göstermelidir. Balıkçılık ve akuakültür faaliyetlerinin ruhsatlandırılması ve kayıt altına alınması daha iyi düzenlenmelidir. Balıkçılık teknelerinin tescillenmesi, veri toplanması ve istatistikler ile ilgili olarak varolan sistem, Avrupa Birliği standartlarına uyması için yeniden gözden geçirilmeli ve takviye edilmelidir. Avlama, yük boşaltma ve balıkçılık faaliyetlerinin izlenmesi ve rapor



edilmesinde önemli ölçüde düzenlemeye ihtiyaç duyulmaktadır. Balıkçılık uzmanları balık hallerinde yerleşmiş değildir ve bölünmüş kurumsal yapılar ve sorumluluk paylaşımı etkin yönetimi engellemektedir. Uygulama gözetimi, teftiş ve denetim aktiviteleri hem Tarım ve Köy İşleri Bakanlığına hem de İçişleri Bakanlığı altında Sahil Güvenlik'e emanet edilmiş durum-



Bu kurumların etkin olarak faaliyet göstermelerine, yetersiz yasal düzenlemelerin yanı sıra personel ve teknik altyapı yetersizliği engel olmaktadır. Ayrıca, yeterli bilimsel çalışma olmaması ve veri toplanamamasının yanında, önemli türlerin stok tespiti de yapılmamıştır.

Yapısal faaliyetlerle ilgili hiçbir ilerleme gerçekleştirilmemiştir. Ayrıca, müktesebatın uygulanmasına da henüz başlanmamıştır. Pazar politikası ile ilgili olarak, tedarik, fiyatlar ve pazardan ürün çekilmesinin kontrolünde hükümetin sınırlı müdahalesi vardır. Fiyat destek rejimi müktesebat ile uyumsuzdur. Üretici organizasyonlarının kurulması ile ilgili olarak yeni düzenleme Ocak 2005 te yayınlanmıştır. Bu düzenleme, üretici organizasyonlarının ve bazı ürün ve ürün gruplarının kabulü için belirli üretim seviyelerini belirler. Türkiye balık ve balıkçılık ürünleri için tüm pazarlama sistemini iyileştirmeye ihtiyaç duymaktadır. Devlet yardımı açısından bakılırsa, balıkçılık sektöründe devlet yardımı mevzuatı ile ilgili olarak herhangi bir gelişme bildirilmemiştir. Türkiye üretimi direkt desteklemeye dayalı olan fiyat destekleme politikasına sahiptir ve bu durum müktesebatla aynı çizgide olmayıp gözden geçirilmesi gerekmektedir.

Türkiye, balıkçılık alanında yeni uluslararası antlaşmaları henüz sonuçlandırmamıştır. Orkinos balığı ile ilgili yetersiz sevk ve idare, ICCAT (Uluslararası Orki-



nos balığı Koruma Komisyonu) gibi kuruluşlar tarafından getirilen orkinos balığının çok taraflı sözleşmelere dayalı olarak korunması ile ilgili önlemleri zayıflatmaktadır.

## **Sonuç,**

Türkiye balıkçılık sektörü ile ilgili önemli bir gelişme göstermemiştir. Bu aşamada Türk balıkçılık mevzuatı müktesebata uyumlu değildir ve idari yapılar Ortak Balıkçılık Politikasının gereksinimlerinin karşılamamaktadır. Türkiye gerekli uyum mevzuatını adapte etmelidir ve balık stoklarının korunması, kaynak yönetimi, üretimin modernizasyonu ve pazarlama yapısı ile ilgili çabalarını arttırmalıdır. Türkiye öncelikli olarak idari yapısını iyileştirmeli ve gerekli denetim ve kontrol kapasitelerini oluşturmalıdır.

**Çeviri: Dr. Reyhan Akçaalan Albay  
İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri  
Fakültesi**



## SU ÜRÜNLERİ MÜHENDİSLERİ DERNEĞİ ÜYE KAYIT FORMU

Üye No	
--------	--

Adı-Soyadı	
Baba Adı	
Ana Adı	
D.Yeri ve Tar.	
Mezun Olduğu Okul	
Mesleği	
Ev Adresi	
Tel (Ev)	
İş Adresi	
Tel (İş)	
Fax	
E-Posta	
Web	

<b>İstenen Belgeler</b>
*4 Adet Vesikalık Fotoğraf
*Nüfus Cüzdanı Fotokopisi
*Mezuniyet Belgesi Fotokopisi
*Öğrenciler için Öğrenci Kimlik fot.
<b>Aidat</b>
Mezun 24 YTL
Öğrenci 12 YTL

<b>NÜFUSA BAĞLI OLDUĞU</b>	
İl	
İlçe	
Mah/Köy	
Cilt No	
Aile Sıra No	
Sıra No	
TC Kimlik No	
Uyruğu	

Su Ürünleri Mühendisleri Derneği  
Yönetim Kurulu Başkanlığı'na,

Derneğinizin tüzüğünü inceledim. Derneğimize üye olmak istiyorum. 2908 sayılı Dernekler Kanunu hükümlerine göre üye olmama hiçbir engel yoktur. Üyelik kabulümü arz ederim.

..../..../200..

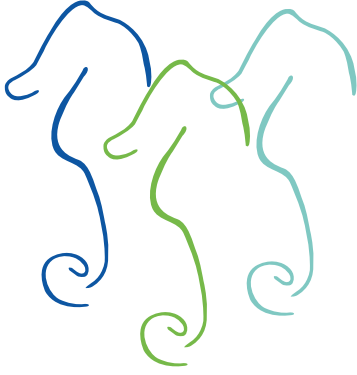
Adı Soyadı:

İmza :

YÖNETİM KURULUNUN ...../...../200... TARİH VE .....SAYILI KARARI İLE DERNEĞİMİZİN ASİL / FAHRİ ÜYELİĞİNE KABUL EDİLMİŞTİR.

YÖNETİM KURULU BAŞKANI

**NOT:** Aidatlarınızı elden ödeyebileceğiniz gibi **T.C. Ziraat Bankası Şehremini Şubesi 2016759-5001 Nolu hesaba** yatırıp dekont fotokopisini aşağıdaki adrese gönderebilirsiniz.  
**Adres:** Su Ürünleri Mühendisleri Derneği, PK. 76 Fatih / İSTANBUL  
**E-Mail:** [sumder@mynet.com](mailto:sumder@mynet.com) **Web:** [www.suurunleri.org.tr](http://www.suurunleri.org.tr) [www.suurunleri.org](http://www.suurunleri.org)



# AKUA MAKS

Su Ürünleri Denizcilik Medikal  
Tarım İthalat İhracat İmalat  
Teknik Hizmetler

Adres: Rabat Sokak No: 22 / 6  
06700 G.O.P / ANKARA

Tel : +90 312 448 09 71

: +90 312 448 10 41

Faks : +90 312 448 07 81

[www.akuamaks.com](http://www.akuamaks.com)

[nfo@akuamaks.com](mailto:nfo@akuamaks.com)

# KÖYCEĞİZ GÖLÜ DALYAN BALIKÇILIĞI

Nedim ÖZDEMİR

Muğla Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Kötekli-Muğla,

E-posta: [onedim@mu.edu.tr](mailto:onedim@mu.edu.tr),

duyarlı bir yöredir. Bunun yanında havzanın

Türkiye'de çok sayıda sulak alan ve lagünler bulunmasına rağmen; son yıllarda, turistik tesislerin hızla artması, lagünlerin bilinçsiz ve kontrolsüz kullanımı, endüstriyel ve zirai atıkların bu alanlara deşarjı ve yanlış arazi kullanımı, siltasyon vb. faktörler nedeniyle dalyanların önemli bir bölümü günümüzde yok olmuş, birçoğu da kullanılamaz hale gelmiştir. Dalyanlarda yürütülen en önemli faaliyet geleneksel balıkçılıktır. Koruma altındaki dalyanları gerçek anlamda yaşatmak için bilinçli olarak işletmek gerekir. Yaşayan bir ekosistem olan dalyanların denizle bağlantısını sağlayan boğazlar kapanmakta ve dalyan işletici tarafından açılmaktadır. Koruma gereğiyle, dalyanlar iyi işletilmediği takdirde, denizle bağlantıyı sağlayan kanalların açılması mümkün olmayacak ve çok kısa

bir süre içinde yok olmaya mahkum edilecektir. Balıkların doğal beslenme ve gelişme sahası olarak kabul edilen dalyanlar, denizle bağlantısı olan lagüner delta yapısındadır. Burada suyun fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri diğer kesimlerden farklıdır. Üremek amacı ile denize göç eden balık türleri Lagünlerin hemen hepsi Devlet Hazinesine ait olup, İl Özel İdaresince TKB'nin belirlediği muhammen kira bedeli üzerinden ihale yoluyla kooperatiflere ya da özel şirketlere, kısa süreli olarak 5 yıl, projeli yatırımlarda uzun süreli olarak 15 yıla kadar kiraya verilmektedir (Deniz, 2004). Köyceğiz Lagün Havzası hem su ürünleri hem de turizm açısından



1989 yılında Özel Çevre Koruma Bölgesi (ÖÇKB) ilan edilmiş olması havzanın önemini daha da artırmaktadır. Turizmin şekillenmesini sağlayan tatlı su ve deniz iç içedir. Turizme girdi sağlayan çeşitli tarım ve su ürünleri bu yörede yetişmekte ve anında sektöre ulaşmaktadır. Köyceğiz Gölü ve bununla bağlantısı olan Dalayan Türkiye'nin turizmden önemli ölçüde pay alan bir yerleşim yöresidir. Türkiye'nin aktif 26 dalyanından birisi olan Köyceğiz Dalyanı Muğla İli sınırları içerisinde bulunan ve 5500 ha yüzey alanına sahip Köyceğiz Gölü' nü denize bağlayan 8 km uzunluğunda-ki kanal üzerinde kurulmuştur. Bu açıdan diğer dalyanlardan ayrılmaktadır. Lagüner alan is-

mini verdiği Dalyan Beldesine 1 km, Köyceğiz İlçesine 29 km uzaklıktadır. Köyceğiz Lagün Havzası balıkçılığı da Türkiye'nin çok ortaklı bir kooperatifi olan DALKO (Dalyan Su Ürünleri Kooperatifi) tarafından belli süreler içinde resmi yoldan kiralanıp işletilmektedir.

DALKO Dalyan' da mevcut balıkçılığı yönlendirmek ve balıkçıları örgütlemek amacı ile 1971 yılında kurulmuştur. Kooperatif denizden tatlı suya ve tatlı sudan denize belirli dönemlerde göç eden balıkları yakalamaktadır. Genel olarak avcılık kefal türleri üzerinde yoğunlaşmıştır. Dalyan'ın deniz suyu ile tatlı suyun değişimini sağlayan kanalın üzerinde bulunması, katadrom balıkları buraya çekmektedir. Denizdeki gel-git hareketlerinde

dalyanda değişim olur. Su akıntıları ile dalyana taze besin tuzları gelir, ayrıca su sıcaklığı değişir. Bu değişim sonucu balıklar buraya hücum ederek bolca avlanırlar. Kış aylarında su sıcaklığı ortalama 16 °C, yaz ve sonbaharda ise daha yüksektir. Dalyanın 5 adet dış kapısı olup, iki tanesi büyük diğerleri küçüktür. Kış başlangıcında su soğumaya başladığında *Liza ramada* türü üremek için denize geçerken bu kapılardan içeriye alınmak suretiyle yakalanmaktadır (Buhan, 1996). Köyceğiz Gölü' ne ve denize akışı olan çay ve derelere beslemek için yılan balıkları girmek-tedir. Her mevsimde bu balıkları avlamak müm-kündür. Bunun yanı sıra kooperatif ekonomik değeri olan çipura levrek üretimini artırmak için Sülüngür Gölü'nde kontrollü olarak ağ kafes yetiştiriciliğini yaparak kooperatife önemli bir gelir sağlanmaktadır. Yaklaşık 20-25 g ağırlıktaki yavru balıklar, 1-1,5 yılda porsiyon büyüklüğüne (200-300 gr.) gelmekte ve satışa sunulmaktadır. Kooperatifin yaklaşık 20-30 ton/yıl çipura levrek üretim kapasitesi vardır. Yörede çok sayıda bulunan turistik otellerin balık ihtiyacının bir kısmını Köyceğiz, Ortaca ve Dalaman ilçelerinin günlük taze balık ihtiyacını kooperatif sağlamaktadır (Özdemir, 1998). Kooperatif faaliyete geçtikten sonra harabeler mevkiinde yaptırılan dalyan daha verimli bir şekilde çalışmaya başlamıştır. Ağaç kazıkların arasına teller gerilerek modern kuzuluk sistemi yapılmıştır. Uzunluğu 50 m ve genişliği 60 m

olan 3000 m<sup>2</sup>' lik alanda tuzakların kurulu olduğu kısımda derinlik 1.5-2 m'yi bulmaktadır.

1983 yılında Dalyan işletmeciliğinin geliştirilmesi çerçevesinde bir proje hazırlanıp, bu proje ile Dalyan sistemlerinin modernizasyonu, vallikültür sistemi, kuluçkahane ve balık yetiştirme kafesleri, havuz sistemleri ve işleme tesislerini içine alan entegre bir uygulama öngörülmüş ise de anılan proje yaşama geçirilememiştir. Yörenin "Özel Çevre Koruma Bölgesi" olarak ilan edilmesini izleyen dönemde yasal nedenle proje yürürlükten kaldırılmıştır. Ayrıca DALKO ile ÖÇKB Köyceğiz-Dalyan ÖÇKB'nde çevrenin korunması, çevre bilincinin yaygınlaştırılması ve ekoturizmin uygulanabilmesi için, Köyceğiz Gölü'nde sportif faaliyetlerin desteklenmesi ve Köyceğiz Gölü' nün yörenin su sporları merkezi olmasını amaçlayan bir protokol imzalanmışlardır.

### Kaynaklar

1. Buhan E., (1996): "Köyceğiz Lagün Sistemi' ndeki Mevcut Durumun ve Kefal Populasyonlarının Araştırılarak Lagün İşletmeciliğinin Geliştirilmesi." 9 Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi (Yayınlanmamış), İzmir, 347s.
2. Deniz, H., (2004): "Adana Lagünleri ve Bütünleşik Kıyı Yönetimi İçindeki Rolü." Türkiye Kıyı ve Deniz Alanları V. Ulusal Konferansı, Türkiye Kıyıları Konferansı Bildiriler Kitabı 4-7 Mayıs 2004, Adana, 157-166.





# Anadolu Ofset

Matbaacılıktaki yeni adresiniz...

■ dergi

■ broşür

■ kitap

■ katalog

■ KARTVİZİT

■ VE HER TÜRLÜ MATBAA İŞLERİNİZ İÇİN BİZİ ARAYINIZ.

■ DİJİTAL RENKLİ ÇIKIŞ

## Anadolu Ofset

Davutpaşa Cad.Kazım Dinçol Sanayi Sitesi  
81/89 Topkapı - İSTANBUL  
Tel: (0212) 567 73 13 - 567 13 89  
[anadoluofset@yahoo.com](mailto:anadoluofset@yahoo.com)

maximum hizmet, minimum ücret

MAXIMUM  
COPY CENTER

İstiklal Cad.Tokatlıyan İş Merkezi Kat:1 No:1  
(Çiçek Pasajı Yanı) 34430 Galatasaray - Beyoğlu / İSTANBUL  
Tel: (0212) 243 09 68 pbx - Fax: (0212) 251 97 71

[www.maximumcopycenter.com](http://www.maximumcopycenter.com)  
e- mail: [info@maximumcopycenter.com](mailto:info@maximumcopycenter.com)

# SULARIN, SU TAŞIMA VE DEPOLAMA YAPILARI ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ ve ALINMASI GEREKLİ ÖNLEMLER

Ünal ÖZ

Meryem ÖZ

OMÜ Sinop Su Ürünleri Fakültesi, E-mail: [unaloz57@myynet.com](mailto:unaloz57@myynet.com)

## ÖZET

Su ürünleri yetiştiriciliğinde en çok kullanılan malzemelerden biri olan betonun, ortam şartlarının kimyasal ve biyolojik etkilerine karşı dayanıklı olması “servis ömrü” olarak da tanımladığımız dayanıklılık özelliğini artırması bakımından önemlidir. Bu makalede, bu etkilerin neler olduğu incelenmiş ve alınması gerekli önlemler belirtilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Su ürünleri yetiştiriciliği, beton, kimyasal ve biyolojik etkiler

## ABSTRACT

The resistance of concrete, which is the most used material in aquaculture, to chemical and biological impact of ambience conditions is important for increasing the resistance quality that is also known as “service duration”. In this paper, what these effects were investigated and the measures which should be taken were defined.

**Key words:** Aquaculture, concrete, chemical and biological effects

## GİRİŞ

Deniz ve tatlı sudaki doğal hayat, gerek aşırı avlanma ve gerekse kirlilik nedeniyle, başta balıklar olmak üzere diğer sucul organizmaların hayatını tehdit etmektedir. Bütün dünyada olduğu gibi, üç tarafı denizlerle çevrili olan ülkemizde de insan kontrolünde yetiştiricilik yani kültür balıkçılığı son yıllarda gelişme göstermiştir. Balık yetiştiriciliği gerek denizlerde ve göllerde kafes sistemleriyle, gerekse karada üretim tesisleri kurularak yapılmaktadır. Önemli olan noktalardan biri, üretim yapmak için kullandığımız malzemelerin, suyun kimyasal ve biyolojik etkilerine karşı dayanıklı olmasıdır. Karada yapılan üretim tesislerinde kullanılan en önemli malzemelerden

biri betondur. Günümüzde, betonun çok değişik ortamlarda kullanılması nedeniyle betondan beklenen özellikler de artmıştır. Bu nedenle, betonun kullanıldığı ortamda karşılaştığı kimyasal etkiler göz önüne alındığında, betonun dayanıklılık (durability) özelliği olarak tanımlanan “servis ömrü” oldukça önem kazanmaktadır. Betonun servis ömrü; bulunduğu ortamın etkisinde ilk şeklini, niteliklerini ve hizmet görme özelliğini uzun süre kaybetmeden devam ettirebilme yeteneği olarak tanımlanmaktadır. Bu kavram, betonun teknik ve ekonomik tasarımı sonucu ortaya çıkmıştır (Akman, 1989).

Betonun dayanıklılığı, kullanıldığı yapının emniyet ve ekonomisi üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Yapılar etüt, proje ve yapımı esnasında, servis ömrü boyunca karşılaşılabileceği kimyasal etkilere karşı dayanabileceği bir şekilde inşa edilmelidir. Doğadaki her şey gibi yapı malzemeleri de kusursuz değildir. Bununla birlikte yapılan hata ve eksiklikler, malzemede hasara yol açan etkenlerin etkisinin giderek artmasına ve betonun hizmet görme yeteneğini uzun süre devam ettirememesine sebep olabilmektedir. Bu türlü bir beton yapının kullanımı, güvenli ve ekonomik olmaktan çıkmaktadır. Yani bozulan betonun güvenlik gerilmesi, servis gerilmesinin altına düşer ya da onarım ve bakım masrafları yeniden yapım maliyetinin üstüne çıkar. Klasik mühendislik yapılarında dahi dayanıklılık problemlerinin henüz çözümlenememiş olması nedeniyle, gelişmiş ülkelerde bile inşaat yatırımlarının % 40' ı bakım ve onarıma ayrılmaktadır (Metha, 1986). Dolayısıyla yapı yapılırken, ortam şartları göz önüne alınarak, en ekonomik ve güvenli bir şekilde çalışabilmesi için, uygun malzemelerin seçilmesi büyük önem taşımaktadır.

**Betonun Tanımı:** Su ürünleri yetiştiriciliğinde, en çok kullanılan taşıyıcı ve depolayıcı elemanlardan biri betondur. Beton; çimento, su, agrega (kum ve çakıl) ve gerektiğinde katkı maddelerinin homojen karışımı olan boşluklu yapıya sahip bir kütle olarak tanımlanabilir (Onaran, 1985). Bu malzemeler belirli oranlarda karıştırıldığında, kalıplarda istenilen biçimi alabilecek, plastik bir malzeme elde edilir. Betonu üstün kılan

en önemli özelliklerinden biri, bu plastik kıvamıdır (Ersoy,1987).

**Betonun Boşluklu Yapısı:** Betonun boşluklu yapısı, bu boşlukların beton içerisindeki dağılımı, miktar ve büyüklükleri betonun tahribatına yol açan kimyasal etkenler üzerinde birinci dereceden rol oynar. Yapı malzemelerinin birçoğu katı madde olmalarına rağmen, iç yapılarında gözle görülen veya görülemeyen boşluklar bulunur. Boşlukların büyük ve sürekli olanları, malzeme içerisinde sıvı ve gazların geçmesine imkan sağlar. Beton içerisindeki boşluk sistemlerinin bazılarını, iyi agrega seçimi, agrega büyüklüklerinin düzenlenmesi, çimento dozajının artırılması (dozaj 1 m<sup>3</sup> betona konacak çimentonun kg cinsinden miktarıdır), betonun iyi yerleştirilmesi gibi işlemler sonucunda önlemek mümkündür.

**Betonda Geçirgenlik:** Yapı malzemelerindeki dayanıklılık problemlerini incelerken, dikkate alınması gerekli en önemli unsur malzemenin geçirgenliğidir. Özellikle su yapılarında betonun dayanıklılığını birinci dereceden etkileyen betonun geçirgenliği, beton içerisindeki boşluklar ile agrega yüzeyindeki çatlakların bir fonksiyonudur (Uğurlu,1990). Betonda dayanıklılık problemleri betonun geçirgenliği ile başlar. Betonun geçirimsiz olması durumunda, birçok dayanıklılık problemine yol açan su ve zararlı sıvılar beton içerisine nüfuz edemez. Dolayısıyla geçirimsiz ya da geçirimsizliği az olan betonlarda, don olayı veya betonu kimyasal olarak parçalayan reaksiyonlar görülmez. Özellikle betonda tahribata yol açan kimyasal reaksiyonların, zararlı sıvıların beton içerisine sızması ya da beton tarafından emilmesi sonucu meydana geldiği düşünülecek olursa, beton dayanıklılığında geçirgenliğin önemi anlaşılmış olur.

**Betonda Kimyasal Hasar Etkenleri:** Beton bileşenleri maruz kaldıkları çevre koşulları ile, özellikle sulu ortamlarda, çeşitli etkileşimlere girerler. Bu etkileşme sonucu, malzemede çoğu zaman istenmeyen değişiklikler ortaya çıkar. Bu değişim sonucunda, beton yapı işlevini yerine getirebilmesi için gerekli olan özelliklerinin bir kısmını kaybedebilir. Kimyasal etkilerin sonucunda beton-

da iç yapı bozulur, mukavemet azalır, boşluk oranı büyür, büyük yerel şekil değiştirmeler sonucunda betonda kabarmalar ve çatlamlar görülür. Kısacası beton korozyona uğrar. Değişik kimyasal maddelerin betona olan etkisi Tablo 1'de verilmiştir. Tabloya göre farklı kimyasal maddelerin betonu farklı şekillerde tahrip ettiği görülecektir (ACI,1983).

Kimyasal Madde	Etki Şekli
Asitli sular ( pH 6,5 veya daha küçük)	Yavaş, yavaş parçalar. Boşluklu veya çatlaklı betonda çelik donatıya zarar verir.
Amonyak	Amonyum tuzları içerirse zararlıdır.
Bakır Sülfat	Sülfat dayanıklılığı yeterli olmayan betonu parçalar.
Hidrojen Sülfür	Oksijenli ortamda sülfüroz aside dönüştürerek betonu yavaş, yavaş parçalar.
Karbonik Asit	Yavaş, yavaş betonu parçalar.
Magnezyum Sülfat	Sülfat dayanıklılığı yeterli olmayan betonu parçalar.
Sodyum Klorür	Betonun boşlukları ya da çatlakları yardımıyla çelik donatıya etki ve betonu parçalar.

Tablo 1. Çeşitli Kimyasal Maddelerin Betona Etkisi

Çok karşılaşılan kimyasal hasar tipleri açısından, betona etki ederek tahribatına yol açan zararlı kimyasal etkileri Sülfat Etkisi, Asitlerin Etkisi, Magnezyum ve Amonyum Tuzlarının Etkisi olarak sınıflamak mümkündür.

**Betona Sülfat Etkisi:** Betonda sülfat korozyonunun şiddeti, sülfat iyonunun konsantrasyonuna, çimento içindeki bileşenlere, sülfat iyonunun oluşturacağı bileşimin cinsine ve miktarına, betonla temas süresi ve şekline bağlıdır. Sodyum ve kalsiyum sülfatla korozyona uğrayan beton yumuşamakta, magnezyum sülfat ile ise beton yüzeyinde sert bir kabuk oluşarak parçacıklar şeklinde bozulma olmaktadır (Onüçyıldız,1991). Beton karma suyu için, kirlilik derecesini gösteren geliştirilmiş sınırlar olmamasına karşın, karma suyunda aşındırıcı karbonik asit, mangan bileşikler, amonyum tuzları, serbest klor, silt, yağ, evsel ve endüstriyel atıklar bulunmamalıdır. Karma suyunda sülfat miktarı %0 5 ile %0 1 arasında ise zararsız kabul edilir, fakat bu miktar bile dayanımda % 4 ile %10 arasında kayba neden olmaktadır. Suyun pH' ı ise 7' den küçük olmamalıdır (TS 1247). Doğadaki suların zararlı etkinlik dereceleri, incelenen özellik ve madde bakımından TS 3440' da verilen (Tablo 2) sınırlar değerler göz önüne alınarak tayin edilir. Bu değerler durgun veya yavaş akan, doğrudan doğruya beton ile temas eden sular için geçerlidir (TS 3440).

**Tablo 2.** Doğadaki Suların Zararlı Etkinlik Dereceleri İçin Sınır Değerler (Durgun veya yavaş akan ve betonla doğrudan doğruya temas halinde olan sular için)

İncelenen Özellik	Zararlı Etkinlik Derecesi		
	Zayıf	Kuvvetli	Çok Kuvvetli
pH değeri	6.5-5.5	5.5- 4.5	4.5
CO <sub>2</sub> (mg/l)	15-30	30-60	60
Amonyum (mg/l)	15-30	30-60	60
Magnezyum (mg/l)	100-300	300-1500	1500
Sülfat (mg/l)	200-600	600-3000	3000

**a) Sülfatın Betona Etki Mekanizması:** Sülfat korozyonu, reaksiyon ortamında su bulunduğu zaman mümkündür. Betonla temas halinde bulunan sülfat iyonu, çimento-nun bileşenleri ile reaksiyona girerek candlot tuzu olarak isimlendirilen bir tuz oluşumuna neden olur. Bu tuzun oluşumu sırasında çok büyük bir hacim artışı (~ %227) meydana gelir. Hacim genişmesi sırasında, beton dokularında meydana gelen içsel gerilmeler betonu zayıflatarak çatlatır, bazen de tamamen parçalanmasına yol açar.

**Tablo 3.** Sülfat etkisindeki beton için yerine getirilmesi gerekli şartlar (Neville,1977).

Sülfat Çıkarılan (g/l)	Miktar (ppm)	Yer altı Suyundaki	Çimento Tipi	Uygun Agrega, Yoğun Beton			Max. Su /çim. Oranı
				Min. çim. Dozajı			
				Max. (Kg/m <sup>3</sup> )	agrega (Kg/m <sup>3</sup> )	boy(mm)	
-	300' den az		Normal portland çim. veya yüksek fırın p.ç.	240	280	330	0.55
-	300-1200		Normal portland çim. veya yüksek fırın p.ç.	290	330	380	0.50
-	"	"	Sülfat dirençli p.ç.	240	280	330	0.55
-	"	"	Süpersülfat p.ç.	270	310	360	0.50
1.9-3.1	1200-2500		Sülfat dirençli p.ç. veya süper sülfat çim.	290	330	380	0.45
"	"	"	Yüksek alüminli çim.	290	330	380	0.45
3.1-5.6	2500-5000		Sülfat dirençli p.ç. veya süper sülfat çim.	330	370	420	0.40
"	"	"	Yüksek alüminli çim.	300	340	410	0.45
5.6' dan çok	5000' den çok		Sülfat dirençli p.ç. veya süper sülfat çim. ile yapılan beton üzerine yeterli koruyucu örtü	330	370	420	0.45
"	"	"	Yüksek alüminli çim.	330	370	420	0.35

**b) Betona Asitlerin Etkisi:** Hemen bütün asitler kireç, çimento, harç ve beton üzerine değişik şekillerde etki ederler. Asitler pH' ları 7' den küçük olmaları ile tanınan sıvılardır. 6-6.5 pH değerinden itibaren asitler betonu etkiler, bu değer azalmasıyla etki şiddeti daha da artar. pH değerinin 6' dan küçük olması durumunda, hiçbir çimento cinsi asit etkisini önlemek için çözüm olamaz. Ayrıca kuvvetli asitlerin betona

etki etme mekanizmasının karmaşık ve hızlı olması nedeniyle, bu konuda kesin çözümler üretilmemiştir.

**c) Magnezyum ve Amonyum Tuzlarının Etkisi:** Magnezyum sülfat ve magnezyum klorür gibi magnezyum tuzları, çimentodaki bileşenler ile reaksiyona girerek, Candlot tuzunu oluşturur. Tuz oluşumu, sülfatın zararlı etkisine benzer şekilde, büyük bir hacim oluşturarak betonu zamanla parçalar. Bu tuzlardan betonu korumak için alınması gerekli önlemler, sülfat etkisindeki zararlı etkilerden korunma yöntemleriyle benzerdir (Neville,1977).

**Su Taşıyıcı Elemanlarda Biyolojik Kirlenme:** Suyun taşınmasında iki yöntem kullanılmaktadır. Bunlar açık kanallar ve boruyla sevk sistemleridir. Açık kanallarda, hem uzunluğa hem de suyun taşınma yüksekliğine dikkat edilmesi gerekmektedir. Açık kanallarda oluşacak sürtünme kayıpları, borulara kıyasla daha az olmaktadır. Maliyet açısından dezavantajlı olmasına rağmen, biyolojik kirlenmenin kontrolü ve temizlenmesi bakımından, açık kanallar daha avantajlıdır. Bir deniz suyu sisteminin performansını etkileyebilecek en önemli faktör, biyolojik kirlenmedir. Biyolojik kirlenme, deniz suyu sistemlerinin bakımı ve işletilmesi ile birlikte düşünülmesi gereken, en önemli faktörlerden birisidir. Sorunların büyüklüğü, bulunulan yöreye ve mevsime göre değişmektedir. Boruların yüzeyi biyolojik kirlenme sonucu pürüzlenmektedir. Bu şekilde işletilmesi, boruların dolmasına sebep olabilmektedir. 12-16 aylık zaman içerisinde midyelerin artan büyüklüğü, 8 inç'lik bir boruyu doldurarak, 3 inç'lik bir boru durumuna getirebilir. Biyolojik kirlenme, su taşıyan borularda akımı belirgin bir şekilde azaltacak kadar tıkanmasına yol açmışsa, sorunu çözmek için aylarca sistemin kapatılması bile söz konusu olabilir. Özellikle, ciddi bir şekilde içleri dolan boruların temizlenmeye çalışılması durumunda, borulara zarar verilmesi de mümkündür. Bazı durumlarda, boruların ve teçhizatın söküp atılmasının daha hızlı ve daha ekonomik olduğu belirtilmektedir. Bir başka yöntem ise, deniz suyu sistemlerinde birbirine paralel iki komple boru sistemi kullanımınıdır. Bu şekilde, borunun biri sistem dışı kalıp biriken organizmaları yok ederken, diğer borular görevine devam etmektedir. Bu sistem çok güvenilir olup, iyi sonuç vermektedir. Fakat doğal olarak, maliyet iki

katına çıkmaktadır. Başka bir yaklaşım da, kirlenmeye engel olmak için, borulardaki su hızını belli bir değerin altına düşürmektir. Yaklaşık olarak, minimum 3 m/sn'lik bir hızın ideal olduğu belirtilmektedir. Eğer su hızı 4 m/sn ve daha yüksek değerlerde olursa, kum gibi aşındırıcı parçacıkların boru üzerinde yapacağı erozyonun dikkate alınması gerekir. Biyolojik kirlenmenin giderilmesi için kullanılan yöntemlerden birisi de, mekanik yöntemler ile yapılan temizleme işlemidir. Kirlilik çok büyük boyutlara ulaşmışsa bu yöntemler çok işe yaramaktadır. Kısa borularda "Snakes" ' ler, uzun borularda ise poliüretan "Pigs" ' ler (domuzcuk) oldukça etkili açma araçlarıdır. Bu pigs' ler, mermi şeklinde olup esnek ve kasılabilir özelliktedirler. Bunlar, basınçla borulara itilerek ilerleyip, sürtünme yoluyla önlerinde bulunan atıkları temizlemektedirler. Bu temizleme işlemi sadece birkaç dakika sürer. Bunların üzerinde toplanan materyaller kolaylıkla temizlenebilir. Bu yüzden ekonomik, pratik ve yeterince güvenlidirler. Bir başka yöntem ise, biyolojik kirlenmeye karşı yüzeylerin klorlanmasıdır. Her 2-4 haftada bir, 1-2 gün süre ile, 1-1.5 mg/l klor uygulanacak olursa, borularda biyolojik kirlenmenin önlenebileceği belirtilmektedir (Huguenin ve Colt, 1989).

## SONUÇ

Betonun bozulmasına yol açan kimyasal etkiler incelendiğinde, düşük su/çimento oranının, iyi seçilmiş çimento cinsinin, düşük su emme ve geçirgenliğin, yüksek oranda doluluk ve iyi sıkışmanın, bozulmayı azaltan faktörler olduğu görülmektedir. Eksik kalite kontrol, suyun basınç altında veya yüksek dozda etkilemesi, yetersiz kür, aralıklı ıslanma-kuruma, donatıların paslanması gibi değişik faktörler de bozulmayı arttırmaktadır. Beton yapılar inşa edilmeden önce, etüt safhasında betonun karşı karşıya kalacağı kimyasal etki ve bu etkinin hangi ortamdan kaynaklandığı bilinmelidir. Projelendirme sürecinde ise seçilecek doğru kriterlerin ve yapım sırasında alınacak tedbirlerin,

bu etkinin yapacağı tahribatları önlemesi büyük ölçüde olasıdır. Betonun zararlı etkiye maruz kalacağı ortamda, zararlı etkinlik derecesinin altında kimyasalların olması durumunda bile, bu olgu önemle değerlendirilmelidir. Bu değerlendirme içerisinde betonun bileşenleri, yapısal durumu, çimento dozajı ve cinsi, agrega cinsi ve granulometrisi, su/çimento oranı, geçirgenliği, kimyasal reaksiyonun kinetiği ve oluşum biçimi gibi özellikler göz önüne alınarak, yapı inşa edilmeden önce gerekli önlemler alınmalıdır. Yine özellikle deniz suyu sistemlerindeki taşıyıcı elemanlar üzerinde büyük derecede bir problem olan biyolojik kirliliğin, tamamen önlenmesi imkansızdır. Ancak bazı yöntemlerle, bu kirliliğin azaltılması ve tesisin normal işlevini yerine getirmesi mümkün olmaktadır.

## KAYNAKLAR

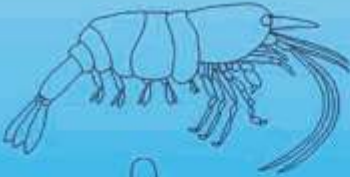
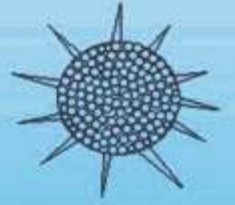
1. Akman, M.S., (1989): Betonda Dayanıklılık Özelliği ve Önemi, Makale, I. Ulusal Beton Kongresi, , Bildiri no=4, s.53.
2. Metha, P.K., (1986): Concrete-Structure, Properties & Materials Practice Hall Inc. Englewood Cliffs, N.J.
3. Onaran, K., (1985): Malzeme Bilimi, Çağlayan Basımevi, İstanbul.
4. Ersoy, U., (1987): Betonarme, Temel İlkeler ve Taşıma Gücü Hesabı, Evrim Basımevi, İstanbul.
5. Uğurlu, A., (1990): Betonun Basınç Dayanımı ile Geçirgenliği Arasındaki İlişki. DSİ TAKK yayını.
6. ACI Manual of Concrete Practice, Part 5, 515.IR-79 Committee, (1983): A Guide to The Use of Waterproofing, Dampproofing, Protective and Decorative Barrier Systems for Concrete.
7. Onüçyıldız, M., (1991): Konya II. Organize Sanayi Bölgesi Zemin ve Yer altı Suyunun Beton Üzerine Etkisi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Konya.
8. TS 3440, Zararlı Kimyasal Etkileri Olan Su, Zemin ve Gazların Etkisinde Kalacak Betonlar İçin Yapım Kuralları.
9. TS 1247, Beton Yapım, Döküm ve Bakım Kuralları.
10. Neville, A.M., (1977): Properties of Concrete, Pitman Publishing, London.
11. Huguenin, E.J., Colt, J., (1989): Design and Operating Guide for Aquaculture Seawater Systems, Elsevier Science Publishing Company Inc., New York.



# 3. Ulusal Su Ürünleri Öğrenci Sempozyumu



**Muğla Üniversitesi  
Su Ürünleri Fakültesi  
22-24 Mayıs 2006**



Muğla Üniversitesi  
Su Ürünleri Fakültesi  
48140 Kötekli, Muğla



[www.sufak.mu.edu.tr](http://www.sufak.mu.edu.tr)  
Tel: 0252 211 1886  
Faks: 0252 223 8475  
E-posta: [sufak@mu.edu.tr](mailto:sufak@mu.edu.tr)

# XIII.SU ÜRÜNLERİ SEMPOZYUMUNUN ARDINDAN

Nermin BERİK\*

\* Onsekiz Mart Üniversitesi  
Su Ürünleri Fakültesi

Bir sempozyum daha sona erdi. 1991 yılında ilki gerçekleştirilen ve iki yılda bir yinelenerek gelenekselleşen Su Ürünleri Sempozyumunun on üçüncüsünü Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi düzenlemiştir. Su Ürünleri Fakültelerinin, sektörle buluşması ve dayanışmasının gerçekleştiği bu sempozyumlar gerçekten iki taraf için de çok anlamlıdır. Tatlı bir heyecanla nasıl başlayacak nasıl geçecek derken bitti bile...

Her sempozyumda olduğu gibi, XIII. Su Ürünleri Sempozyumu'nda da içten, konuksever, özverili bir ekip çalışması vardı. Buna karşın elbette konukların hoşgörüsüyle atlatılan küçük aksaklıklar, mükemmeliyetçilik duygusuyla keşke şöyle olsaydı denilen anlar oldu. Sempozyum genel olarak olumlu ve keyifli geçti. Bu sempozyumda yaşananlar ve deneyimler bir sonraki çalışmalara ışık tutacak; böylece hep daha iyiye doğru bir gelişme olacaktı. 1- 4 Eylül 2005 tarihleri arasında gerçekleştirilen sempozyum bilimsel toplantılara eşlik eden atölye çalışmaları ve sosyal etkinliklerle oldukça yoğundu. Katılım umulanın oldukça üzerindeydi ve bu durum heyecanı bir kat daha arttırdı. Ağırlıklı olarak su ürünlerinin farklı tatlarının sunulduğu açılış kokteyli, yemekler ve gezi organizasyonlarında konuklara mahcup olmamak, onları en iyi şekilde ağırlayabilme sorumluluğu; düzenlemeden sorumlu olanların uykularını kaçırdı. Fakat konukların bir sonraki sempozyumu da Çanakkale'de yapalım önerisi bizleri onurlandıran hoş bir anı olarak kaldı.

1 Eylül 2005 tarihinde Üniversitemiz Terzioğlu Kampüsü'nde yer alan Troia Kültür Merkezi Sevim Buluç Oditoryumu'nda

Sempozyumun açılışı gerçekleştirildi. İlk konuşma Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Dekanı Prof. Dr. Şükran CİRİK tarafından yapıldı. Kendisi konuşmasında su ürünleri kaynakları, kirlilik ve tüketim alışkanlıkları ile ilgili bilgi verdikten sonra; avlanma ve yetiştiricilikle ilgili sayısal bilgiler verdi. Balığın besin değerinin yüksek olmasına karşın ekonomik bir gıda olduğunun ve dünyada beslenme sorununun öne çıktığı bugünlerde işleme teknolojisi kullanılarak balık tüketilmesinin so-



*Fotoğraf 1. Su Ürünleri Fakültesi Dekanı Prof.Dr. Şükran CİRİK açılış konuşmasını yaparken*

runu gidermede öne çıktığını vurguladı. Bu alanda sorumlu bilim insanlarını ağırlamaktan onur duyduklarını belirtti. Rektör Prof. Dr. Ramazan AYDIN da Su Ürünleri sektörünün ulusal ekonomide giderek önem kazanan konumu hakkında bir konuşma yaptı. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesinden Prof. Dr. Atilla ALPBAZ'ın sektörün Türkiye ve dünyadaki durumunu genel bakışla ortaya koyan konuşmasının ardından Ülkemiz de Su Ürünlerine dayalı sanayide önemli yeri olan Dardanel Su Ürünleri AŞ'nin Yönetim Kurulu Bşk. Niyazi Önen firmanın gelişimi, sorunları ve eğitime katkılarını kapsayan konuşmasını

yaptı. Su altının tanıtımında büyük katkıları olan sualtı fotoğrafçısı, film yönetmeni, belgesel ustası sayın Haluk Cecan açılışta bizleri yalnız bırakmadı ve Rektörümüz Prof. Dr. Ramazan Aydın tarafından kendilerine şilt verildi.



**Fotoğraf 2.** Sualtı fotoğraf ve belgesel ustası Haluk Cecan ile Rektör Prof. Dr. Ramazan Aydın

Sempozyumda 140 bildiri ve 160 poster sunumu ile toplam 300 adet bilimsel çalışma takdimi gerçekleştirilmiştir. Sempozyumda bildiri sunumları akademik bölümleşmeye paralel biçimde, Avlama ve İşleme Teknolojisi, Yetiştiricilik, Su Ürünleri Temel Bilimler seksiyonları şeklinde ayrılan salonlarda yapılmıştır. Bu bağlamda Avlama ve İşleme Teknolojisi Seksiyonunda 50, Yetiştiricilik Seksiyonunda 45 ve Su Ürünleri Temel Bilimler seksiyonlarında 44 bildiri sunumu gerçekleşmiştir. Ayrıca Yetiştiricilik seksiyonunda 68, Avlama ve İşleme Teknolojisi seksiyonunda 43, Su Ürünleri Temel Bilimler seksiyonunda 46 adet çalışma, poster olarak sunulmuştur.

Üçüncü gün öğleden sonra düzenlenen panelde, Prof. Dr. Ahmet KOCATAŞ, Prof. Dr. Haşmet ÇAĞIRGAN, Prof. Dr. İbrahim OKUMUŞ, Akuakültür Dern. Bşk. Yrd. Nihat KURTULUŞ ve Küçük Balıkçı Koop. Bşk. Nihat KURTULUŞ gibi su ürünlerine önemli katkıları olan değerli isimler panelist olarak katılmıştır. Panelin ardından sona eren sempozyumda, Dekan Yardımcısı ve Yetiştiricilik

Bölüm Başkanı Doç. Dr. Adem Tekinay tarafından yapılan sempozyum değerlendirilmesinde aşağıdaki konulara değinilmiştir. Su ürünlerinin gıda ve farmakolojik olarak üretimi ve tüketimi desteklenmeli, standartların gelişmiş ülkelerdeki gibi olması sağlanmalıdır. Bilinçli su ürünleri üreticileri ve tüketicileri sektörü canlandıracaktır. Halk sağlığı bu çalışmalarla korunacak, kaliteli işlenmiş su ürünleri ile zamansız avlanmalar önenebilecek, dolayısıyla balık stokları korunacaktır. İşleme teknolojisi alanında yöntemlerin geliştirilmesi ve bu yönde araştırmaların özendirilmesi gereklidir. İşleme teknolojisi özelinde ve diğer dallarda sektörün istemlerine uygun bilimsel nitelikli ve uygulamaya yönelik ders içerik-

lerinin genişletilmesi ve geliştirilmesi vurgulanmıştır. Özellikle genç akademisyenlerin sempozyum ve benzeri toplantılara ilgilerini arttırmak üzere, hakemlik sistemi işletilerek ulusal bir derginin özel sayısında yayımlanması talep edilmektedir. Çeşitli üniversiteler bünyesinde bulunan Su Ürünleri Fakülteleri akademisyenleri araştırma, bilgi alışverişi bilimsel dayanışma ve işbirliğinin daha etkin bir biçimde geliştirilmesinin hedeflenmesi belirtilmiştir. Türkiye de tarım ve gıda sektörünün diğer alanlarından çok daha hızlı bir ivme ile gelişen su ürünleri yetiştiriciliğinde, sektörel çatışmaları önlemek için, özellikle denizel yetiştiriciliğin yapılacağı coğrafya net bir biçimde belirlenmeli, ayrıca su ürünleri avcılığı ile uyumlu bir faaliyet şeklinde sürdürülmelidir. Bu bağlamda, kıyı avcılığı ile, ağ-kafes kültür faaliyetlerinin birbirine zarar vermeyecek şekilde yürütülmesi önemlidir. İşletmede hijyen koşullarının duyarlılıkla korunması ve hastalıkların fakültelerdeki araştırmalara paralel tedavisi ve bu çerçevedeki zararların önlenmesi vurgulanmıştır. Ayrıca balık hastalıklarına yönelik araştırma ve araştırmacıların desteklenmesi istenmiştir. Uygulamalı bilimler temel oluşturan



**Fotoğraf 3:** XIII. Su Ürünleri Sempozyumu Kapanış Fotoğrafı

temel bilimlerde, su ürünlerine ortam teşkil eden deniz ve içsularda besin zincirini teşkil edecek türlere yönelik araştırmaların geliştiği belirtilebilir. Ayrıca işletmelerin kirlilik yönündeki spekülasyonları önleyici ÇED çalışmalarının duyarlılıkla yapılması önemle belirtilmiştir. Üç gün süreyle bilimsel toplantıların heyecanına Haluk Cecan su altı belgesel filmleri; Dr. G. TORZILLO; "Biological and Technological Constraints in Algal Biotechnology" konulu Atölye çalışması; Tahsin Ceylan "Su Altı Fotoğraf Tekniği" konulu çalışması ile sempozyuma önemli katkı sağlamışlardır. Ayrıca çalışmanın devamı olarak Bilim 1 Araştırma Gemisi ile Dardanos Yerleşkesinden hareketle her biri alanlarında uzman olan dalış grubu ile tüplü dalış gerçekleştirilmiştir.

4 Eylül 2005 günü konuklarımızla Gelibolu Tarihi Milli Parkı ziyareti gerçekleştirilmiştir. Bugün bu topraklarda özgürce yaşamamızı borçlu olduğumuz Çanakkale şehitlerimiz bu vesileyle bir kez daha saygı ve şükranla anılmışlardır.

**Not:** Dokuz Eylül Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü Müdürü Sayın Prof. Dr. Bülent Cihangir'e fotoğraf katkıları için teşekkür ederiz.

*Eğitim işlerinde öyle bir  
program izlemek zorundayız ki,  
o program ulusumuzun  
bugünkü durumuyla, toplumsal  
yaşamın gereksinimleriyle,  
çevrenin koşullarıyla ve çağın  
gerekleriyle uyumlu olsun*

**M. K. ATATÜRK**



**Turbotsan**  
İmalat Sanayi Ticaret Ltd. Şti.

# TÜRK KARASULARINDA SIYAH BALINA

Bakım gerektirmeyen yapısı, yüksek yük kapasitesi, her türlü hava koşulunda kullanılabilirliği ile

## Türk denizlerinde yeni bir konsept

Silahlı kuvvetler ve güvenlik birimleri, sağlık ve kurtarma birimleri, tersaneler, gemi acentaları, dalış okulları, balık çiftlikleri, turistik tesisler ve spor aktiviteleri dışında şimdi artık hobi amaçlı kullanım, marina hizmet teknesi veya amatör balıkçılık için de geliştirdiğimiz modellerimizle hizmetinizdeyiz.

**ZIPHIUS®**  
HDPE BOT

Turbotsan İmalat Sanayi Limited Şirketi  
Aydınlı Köyü Mahallesi Evrenpaşa Cumhuriyet Caddesi No: 67 Tuzla - İstanbul  
Tel: 0 216 393 55 62 Faks: 0 216 393 55 79 [www.turbotsan.com](http://www.turbotsan.com)



## SU ÜRÜNLERİ MÜHENDİSLERİ DERNEĞİ DERGİSİ BİLİMSEL MAKALE YAZIM KURALLARI

1- Su Ürünleri Mühendisleri Derneği Dergisi, Su Ürünleri Mühendisleri Derneği yayın organı olup 4 ayda bir yayımlanır.

2- Dergide, su ürünlerini ilgilendiren, tamamı veya bir kısmı başka yerde yayımlanmamış özgün bilimsel araştırmalar, gözlemler, derlemeler, çeviriler, bilimsel araştırma özetleri ve haberler yayımlanır. Derleme niteliğindeki yazılar özgün olmaları, yenilik içermeleri ve klasik bilgilerin tekrarı olmamaları durumunda kabul edilir. Çeviriler konusunda ise özgün makalenin de çeviriyle birlikte gönderilmesi zorunludur.

3- Dergide yayımlanmak üzere gönderilen makaleler biçim, açıklık ve özgünlük açısından Yayın Kurulunca değerlendirilerek konu ile ilgili hakemlere gönderilir. Hakemlerin görüşü alındıktan sonra önerilen değişiklik ve düzeltmelerin yapılması için makale yazarına/baş yazarına geri gönderilir; düzeltmeler yapıldıktan sonra yayımlanır. Hakemlerin önerileri dışında makalelerde sonradan ekleme ve çıkartma yapılamaz. Yayımlanması uygun bulunmayan makalelerin bir kopyası yazarına/baş yazarına iade edilir.

4- Eserler, Türkçe veya İngilizce dillerinden birinde A4 (21.0 x 29.7 cm) boyutlarındaki beyaz kağıda, kenarlarında üstten ve soldan 3 cm, alttan ve yandan 2,5 cm. boşluk kalacak şekilde iki satır aralığında 12 punto büyüklüğünde Microsoft Word 98 veya daha üst sürümlerinde, Arial yazı tipinde yazılmalı, 10 sayfayı geçmemeli, sayfa numaraları sayfanın altında ve ortasında yer almalıdır. Makale, **Doç. Dr. Taçnur BAYGAR** ([baygar@mu.edu.tr](mailto:baygar@mu.edu.tr)) elektronik posta adresine üst yazılı gönderilmelidir. Yayına kesin kabulden sonra lazer yazıcıdan alınmış bir adet çıktısı ve bir disket yada cd ile üst yazılı olarak **Doç. Dr. Taçnur BAYGAR, Muğla Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, 48140 Kötekli/MUĞLA** adresine yollanmalıdır.

5- Dergi, eserlerin teknik içeriklerinden ve basım hatalarından sorumlu değildir. Basılmış olan eserlere telif ücreti ödenmez.

6- Eserler Türk Dil Kurumu Yazım Kurallarına uygun olarak yazılmalıdır.

7- Makalenin başlığı, yazıldığı dilde büyük harflerle yazılmalıdır. Başlık kısa ve konu ile ilgili, bilgilendirici olmalıdır. Eser Türkçe yazılmış ise başlığın altında yabancı dilde, yabancı dilde yazılmış ise Türkçe başlık da eklenecektir.

8- Yazar(lar)ın ad(lar)ı ve soyad(lar)ı küçük harflerle

unvan belirtilmeden makale başlığının altına yazılmalı, yazar adresleri dipnot olarak ilk sayfanın altında belirtilmelidir.

9- Özgün çalışmalarda **Özet, Giriş, Materyal ve Yöntem, Bulgular, Tartışma ve Sonuç** ile **Kaynaklar** kısımları bulunmalı, anılan bölüm başlıkları sola dayalı biçimde büyük harflerle ve kalın yazı karakteri ile yazılmalıdır.

10- Özet, makalenin önemli noktalarını içerecek şekilde kısa ve öz olmalı, Eser Türkçe yazılmış ise yabancı dilde başlık ve özet yazılacak, eser yabancı dilde yazılmış ise Türkçe başlık ve özet yazılmalıdır.

**Özet:** Eserin yazıldığı dilde, çalışmanın amacını, sonuçlarını ve yorumunu içermeli, 200 kelimeyi geçmemelidir.

Dergide yayınlanacak eserler, orijinal araştırma makalesi veya sektöre bilimsel anlamda katkı sağlayacak ve yenilik getirecek nitelikte derleme olabilir. Ancak derlemelerde dikkat edilecek konu, derlemeyi yapan yazarın, kaynaklar kısmında konu ile ilgili en az iki eserinin belirtilmesi zorunluluğudur.

**Anahtar kelimeler:** Yabancı dilde ve Türkçe özetlerin altında 5'er adet anahtar kelime verilmelidir.

**Metin:** Giriş, Malzeme ve Yöntem, Bulgular, Tartışma ve Sonuç, Kaynaklar başlıkları altında oluşturulmalıdır.

**Tablo ve şekiller:** Her türlü çizim ve fotoğraf şekil olarak adlandırılır. Şekillerin altında nolarıyla birlikte, tablo başlıkları tablo üzerinde tablo numarası ile birlikte yazıldığı dilde yer almalıdır.

**Kaynaklar:** Metin içinde ilk verileden başlayarak birbirini izleyen numaraları alır ve metin içinde kaynağın atfı yapıldığı yerde ilgili kaynağın numarası parantez içerisinde verilir, ya da eser tek veya iki isimli ise yazarlardan sonra tarih (Sunlu & Çevik,(2005)); eser üç veya daha fazla kişi tarafından yapılmış ise (Baygar vd.(2005)) olarak belirtilmelidir. Kaynaklar metin içinde aldığı numara sırasına göre kaynak listesinde yer almalıdır. Kaynağı yazma şekli ise a) yazar soyadı ile adının ilk harfi, b) Makalenin yayım tarihi, c) Makalenin adı, d) Derginin adı, uluslar arası yayınlarda kullanılan kısaltılmış şekli ile adı, e) Cilt sayısı, f) Sayfa numarası.

Örnek: BAYGAR.T.; ŞENTÜRK, A. (2003): ÖN Pişirme ve Sterilizasyon İşleminin, Yellowfin Ton Balığı Eti Kalitesi Üzerine Etkisi. Turk. J. Vet. & Anim. Sci. 27(4), 943-947.

Kaynak, kitap ise, a) Bölüm yazarının soyadı ve adının ilk harfi, b) Yayın tarihi c) Bölümün adı, c) Bölümün alındığı kitabın adı, d) Yayımlandığı yer, e) Yayınlayan, f) Sayfa noları, g) varsa ISSN nosu.

# SİNOP İLİ İÇ LİMAN BÖLGESİNDEKİ ZOOPLANKTON VE BAZI EKONOMİK BALIKLARDA AĞIR METAL DÜZEYLERİ

Levent BAT<sup>1</sup>, Ayşe GÜNDOĞDU<sup>1</sup>, Öztekin YARDIM<sup>1</sup>

Tuncer ZORAL<sup>1</sup>, Saniye ÇULHA

O.M.Ü. Sinop Su Ürünleri Fakültesi, 57000 SİNOP E-posta: [leventb@omu.edu.tr](mailto:leventb@omu.edu.tr)

## Özet

Karadeniz'in Sinop İç Liman bölgesinden toplanan zooplankton ve bazı ticari balık-larda sekiz ağır metal (bakır, kobalt, kurşun, çinko, kadmiyum, manganez, nikel ve demir) miktarları ölçülmüştür. Genel olarak ağır metal düzeyleri Türkiye ve uluslararası standartların vermiş olduğu değerlerin altın-da bulunmuştur. Bu veriler gelecek çalış-malar için yararlı bir örnek sağlamaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Zooplankton, ağır metal, balık

## Heavy Metal Amounts in Zooplankton and Some Commercial Teleost Fish from Inner Harbour of Sinop, Black Sea

### ABSTRACT

The amounts of eight heavy metals (copper, cobalt, lead, zinc, cadmium, manganese, nickel and iron) have been measured in zooplankton and some of commercial fish collected from inner harbour of Sinop, Black Sea. In general, it was found that the levels of heavy metals studied were lower than the maximum permissible limit of the food regulations of Turkey and international standards. These data have provided a useful baseline for future reference.

**Key Words:** Zooplankton, heavy metal, fish

### GİRİŞ

Çağımızda doğal dengeyi, insan ve hayvan sağlığını tehdit eden en önemli tehlikelerin başında çevre sorunları gelmektedir. Hızla artan dünya nüfusunun beslenmesi, gelişen endüstrilerin ve daha uygar yaşama düzeyi sağlama amacı ile sürdürülen çabaların istenilmeyen bir sonucu olarak ortaya çıkan bu konu günümüzde de giderek artan boyutlarda önemini

korumaktadır. Çevre kirliliği insanoğlunun varoluşuyla ortaya çıkmış, kentsel büyüme ve endüstriyel gelişmeye paralel olarak da artmıştır. Sonuçta ekosistemin büyük bir bölümünü oluşturan su ortamı, eninde sonunda atıklar için alıcıortam olarak kullanılmıştır. Doğal dengeyi bozan bu kirleticiler; organik maddeler, endüstriyel atıklar, petrol ve türevleri, yapay tarımsal gübreler, deterjanlar, radyoaktif maddeler, pestisidler, inorganik tuzlar, yapay organik kimyasal maddeler ve atık ısı olarak gruplandırılabilirler. Ağır metaller bu gruplandırmaya göre, endüstriyel atıklar içinde yer alıp ekosistemi tehdit etmektedir (1,2,3).

Batı Karadeniz Bölgesi'nde yer alan Sinop, iki fabrikanın dışında endüstriyel gelişimin olmadığı, balıkçılık ve turizmin öne çıktığı bir yerleşim birimidir. Bu nedenle doğal bir liman olan Sinop kıyılarında genel etkilenmenin dışında, sadece yaz aylarında gözlenen, artan nüfustan kaynaklanan bir evsel kirlilik söz konusudur (4-14). Bu çalışmamızda Sinop ili sahillerinden toplanan zooplankton ve bazı ekonomik balık türlerinde ağır metal konsantrasyonlarının tespit edilmesi, ayrıca daha önce bu yörelerde yapılan çalışmalarla karşılaştırmalar yapılması amaçlanmıştır.

### MATERYAL VE METOT

Özellikle Sinop bölgesinde araştırma alanı olarak, kirlenici kaynaklar göz önünde bulundurularak Sinop ili İç Liman bölgesi ele alınmıştır (Şekil 1). İç liman yerleşim bölgesi olup, yerleşimin giderek artması, özellikle yaz aylarında turizm aktivitesi sonucunda fazladan oluşan evsel atık maddeler, kontrolsüz deşarj sistemi hatta İç Liman'da sürekli olarak bulunan tekne, kayık ve gemilerin sintine suları denizel ortamın kirlenmesine neden olmaktadır. Ayrıca teknelerin onarımı ve boyama sonrasında atılan boya ve benzeri atıklar limanın iç kesimlerinde zaman zaman değişik görüntülere neden olmaktadır. Bu bölgede zemin çamurla

kaplı olup yer yer kayalıklar bulunmaktadır.

Araştırma Eylül 2001-Eylül 2002 arasında gerçekleştirilmiştir. Sinop Yarımadası'nda yakalanan bazı ekonomik balık türlerinde ve balıkların besinini oluşturan zooplanktonda ağır metal ölçümleri yapılmıştır. Balık örnekleri özellikle avlama sezonunun açıldığı 1 Eylül'den itibaren toplanmıştır. Sonuçlar ortalama değerler olarak verilmiştir. Böylece Orta Karadeniz'deki besin zincirinde, mevcut kirleticilerin en önemlilerinden biri olan ağır metallerin düzeyleri tespit edilmiştir.

### ÖRNEKLERİN ANALİZE HAZIRLANIŞ YÖNTEMİ

Zooplankton gruplarının örnekleme için 112 mikron ağ gözü olan 50 cm ağız çaplı Standard Net (ağ) kullanılmıştır. Ağ dikey olarak sığ istasyonlarda tabandan yüzeye, derin istasyonlarda ise 180 m den ( $H_2S$  tabakasının başladığı derinlik) yüzeye doğru saniyede 1 m hızla çekilmiştir. Ağın kovanında biriken zooplankton 2 mm lik bir elekten süzülerek jelimsi türler ile balık yumurta ve larvaları ayrılmıştır. Örnekler daha sonra süzülüş ve yıkandıktan sonra kurutulmuş ve toplam ağırlıkları alınmıştır. Zooplankton örneklerinin ağırlığı ağır metal analizi için az olduğundan, tüm örnekler 2001 ve 2002 yılı itibarıyla, balık örneklerindeki gibi, ancak toplu yakılmıştır. Balık örnekleri önce çeşme suyu daha sonra bidistile su ile yıkanarak temizlenmiştir. Daha sonra pens ve bisturi

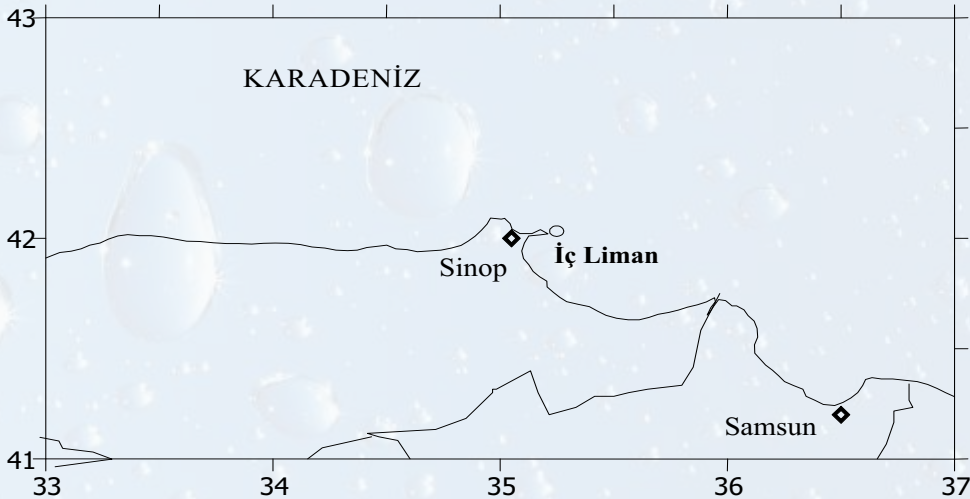
yardımıyla diseksiyonu yapılarak balıkların kas ve karaciğer dokusu veya iç organlarından yaklaşık 25 g alınarak darası alınmış 250 ml lik erlenmayerler içerisine konmuş ve  $105\text{ }^\circ\text{C}$  ye ayarlı etüvde 24 saat bekletilmiştir. Etüvden çıkarılan örnekler tekrar tartılıp kuru ağırlıkları saptanmıştır. Tartımı alınan örnekler  $HNO_3:HC10_4(5:1)$  karışımı ile asitlendirilerek 24 saat süre bekletilmiştir. Daha sonra örnekler ısıyı ayarlanabilen hotplate üzerinde ve çeker ocakta ısıtılarak iyice buharlaştırılmış ve yanmayacak şekilde kurutulmuştur. Soğumaya bırakılan örnekler üzerine 2 ml HCl ilave edilmiş ve bidistile su ile 50 ml ye tamamlanmıştır. 12,5 cm çapında ve 45  $\mu\text{m}$  lik göz açıklığına sahip filtre kağıdından süzülen örnekler polietilen şişelerde analize kadar saklanılmışlardır (1,4,5).

Analize hazır hale getirilen örneklerin analizleri ATI Unicam 929 Atomic Absorption Flame Spektrophotometer ile hava-asetilen kullanılarak yapılmıştır.

Ölçülmesi istenen ağır metallerin önce farklı konsantrasyonlarda standartları hazırlanarak AAS'de ölçülmüş, elde edilen değerlerden kalibrasyon eğrisi çizilmiştir. Daha sonra örneklerden elde edilen değerler standartlardan elde edilen eğri ile karşılaştırılarak örneklerdeki ağır metal miktarlarının hem yaş hem de kuru ağırlık miktarları hesaplanmıştır (1,4).

### BULGULAR TARTIŞMA ve SONUÇ

Genel anlamda çevre kirlenmesi su, hava ve



Şekil 1. Araştırmanın Yürütüldüğü İstasyonlar.

toprak kirlenmesi şeklinde sınıflandırıldığında bunların hepsinin ortak nedeninin gelişen teknoloji, sanayinin hızla arttığı bölgelerde dene-timsiz, plansız ve hızlı yerleşme ve aşırı nüfus artışının olduğu bilinmektedir. Kirlenmenin en yoğun olduğu deniz ortamı, insanlığın gelecekteki besin deposu olma özelliğini hızla kaybetmektedir. Günümüzde hiç bitmeyeceğini sandığımız su canlıları yavaş yavaş tükenmekte ve kendilerini doğal yoldan yenileyebilme kapasiteleri gittikçe azalmaktadır. Kirlilik besin zinciri boyunca devam etmekte ve insan dahil bütün canlılara zarar vermektedir. Özellikle denizlerimizde yaşayan su canlıları (balıklar, kabuklular, memeliler) bu kirliliğin etkisi altındadır. Değişik yollarla denizlere gelen ağır metallerin birikiminin akuatik organizmaların dağılımını etkilediği ve mekanizmalarını değiştirdiği bilinmektedir. Organizmalar beslenme ve yaşam özellikleri gereği aynı metali farklı şekilde biriktirirler. Buna bağlı olarak, denizlerin ağır metallerle kirlenmesi probleminde sediment canlı organizma ve

sudaki konsantrasyonu arasında önemli ilişkilerin olduğu ortaya konmuştur. Ağır metaller su ortamının en ilkel ve bol canlıları olan plankton ile organik materyalde birikerek besin zincirine girmektedirler. Plankton ile beslenen çeşitli kurtçuklar, midyeler, balık larvaları ve diğer canlılardaki metal düzeyleri yükselmektedir (1,2,6,8,10,11,12).

Özetle Sinop ve yakın çevresi lokal bir iki nokta dışında oldukça temizdir. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sinop Su Ürünleri Fakültesi'nde yaklaşık 15 yıldır yapılan çalışmalarda, bu yörenin balığıyla yosunuyla ve deniz suyuyla temiz olduğu açıkça görülebilir (Tablo 2). Sinop Su Ürünleri Fakültesi'nde yürütülen çalışmalarda, özellikle Karadeniz'in Sinop yarımadasından örneklenen organizmalarda bakır, çinko, kadmiyum, kurşun, demir, mangan ve nikel gibi tespit edilen ağır metal düzeyleri diğer çalışmalarla ve uluslararası kuruluşlarca belirlenen değerlerle karşılaştırılmıştır. Tespit edilen ağır metal düzeyleri diğer denizlerimizde yapılan çalışmalarla ve uluslararası kuruluşların (15) vermiş olduğu değerlerle karşılaştırıldığında

**Tablo 1.** Eylül 2001-Eylül 2002 tarihleri arasında Sinop İç Liman bölgesinden örneklenen toplam zooplankton ve bazı ekonomik balıklarda ortalama Cu, Co, Pb, Zn, Cd, Mn, Ni ve Fe miktarları ( $\mu\text{g g}^{-1}$ ).

		Bakır		Kobalt		Kurşun		Çinko		Kadmiyum		Manganez		Nikel		Demir	
		Cu		Co		Pb		Zn		Cd		Mn		Ni		Fe	
		YA	KA	YA	KA	YA	KA	YA	KA	YA	KA	YA	KA	YA	KA	YA	KA
Zooplankton (2001)	Toplam	3.557	13.54	0.033	0.091	--	--	7.46	28.17	0.097	0.551	0.166	0.357	0.067	0.322	9.92	17.21
Zooplankton (2002)	Toplam	2.286	9.58	0.082	0.272	--	--	11.03	33.92	0.051	0.177	0.121	1.311	0.150	0.343	10.21	28.22
Kefal	Et	3.044	13.22	0.238	1.032	0.315	1.367	24.04	104.4	0.042	0.183	25.16	109.3	3.345	14.52	6.34	231.5
Kefal	Karaciger	14.735	62.39	0.725	3.068	0.043	0.183	22.61	95.73	0.086	0.365	2.25	9.55	1.816	7.688	52.81	308.3
Kalkan	Et	5.050	26.14	0.384	1.986	0.525	2.720	32.93	170.5	0.053	0.272	24.22	125.4	4.504	23.32	39.84	113.3
Kalkan	Karaciger	2.858	14.22	0.240	1.194	0.208	1.037	25.28	125.8	0.054	0.268	25.33	126.1	5.219	25.98	77.08	373.6
Palamut	Et	0.659	3.62	--	--	0.537	2.948	12.66	69.53	0.031	0.172	1.72	9.44	0.307	1.684	12.18	120.3
Palamut	Karaciger	11.941	52.37	0.200	0.876	1.455	6.380	16.30	71.48	0.203	0.891	5.16	22.61	1.064	4.666	30.54	209.4
Lüfer	Et	6.666	35.60	0.357	2.036	0.322	2.253	15.39	82.20	0.064	0.343	12.92	69.02	3.785	20.22	62.19	421.3
Mezgit	Et	4.557	18.54	--	--	0.437	2.184	9.46	38.47	0.087	0.355	0.166	0.675	0.077	0.312	16.52	57.2
Dil balığı	Et	2.226	11.58	0.048	0.252	0.686	3.571	18.03	93.79	0.042	0.217	0.72	3.73	0.450	2.343	21.02	52.2
Dil balığı	iç organ	7.042	29.72	--	--	0.475	2.006	16.12	67.97	0.119	0.504	1.10	4.621	0.605	2.553	43.79	127.0
Barbun	Et	8.968	26.98	0.20	0.602	0.424	1.276	9.90	29.79	0.076	0.227	0.23	0.683	0.152	0.458	21.33	74.3
Barbun	iç organ	1.365	4.03	--	--	1.276	2.769	11.47	33.88	0.230	0.678	0.80	2.354	0.344	1.015	31.46	103.6

YA: Yaş ağırlık KA: Kuru ağırlık - : Ölçüm değerlerinin altında

Tablo 2. Karadeniz'in Sinop kıyılarında yaşayan biotada ağır metal değerleri ( $\mu\text{g metal g}^{-1}$ ) ile işaretlenen değerler hariç diğerleri yaş ağırlık olarak verilmiştir).

Tür	Zn	Cu	Cd	Ni	Pb	Fe	Mn	Kaynak
Osteichthyes								
<i>Trachurus trachurus</i> (kas)	Ort.±SE 3.28±0.66	0.79±0.06	0.028±0.002	1.57±0.26	0.74±0.21	4.28±0.95	0.47±0.06	(4)
<i>Trachurus trachurus</i> (karaciğer)	Ort.±SE 4.16±1.09	1.38±0.09	0.050±0.007	3.92±0.65	1.36±0.38	14.71±1.8	1.14±0.13	(4)
<i>Mullus barbatus</i> (kas)	Ort.±SE 2.42±0.27	0.76±0.07	0.023±0.002	2.26±0.59	0.28±0.06	4.18±0.81	0.33±0.02	(4)
<i>Mullus barbatus</i> (karaciğer)	Ort.±SE 3.79±0.90	1.49±0.10	0.070±0.006	4.89±0.87	0.89±0.23	8.85±1.52	0.95±0.03	(4)
<i>Merlangius merlangus euxinus</i> (kas)	Ort.±SE 4.36±0.71	0.88±0.08	0.025±0.004	2.61±0.51	0.74±0.06	9.04±1.52	1.20±0.14	(4)
<i>Merlangius merlangus euxinus</i> (karaciğer)	Ort.±SE 9.18±1.98	1.87±0.11	0.110±0.009	5.12±0.61	1.81±0.07	18.68±2.9	2.29±0.38	(4)
<i>Engraulis encrasicolus</i> (kas)	Ort.±SE 3.55±0.68	0.69±0.06	0.025±0.005	1.51±0.22	0.78±0.04	4.87±1.15	0.58±0.02	(4)
<i>Engraulis encrasicolus</i> (karaciğer)	Ort.±SE 7.30±1.12	1.76±0.08	0.112±0.009	3.90±0.62	1.87±0.08	9.89±1.73	1.93±0.05	(4)
<i>Alosa bulgarica</i> (kas)	Ort.±SE 1.65±0.17	0.26±0.056	0.19±0.056	0.84±0.202	0.18±0.02	1.61±0.30	0.18±0.032	(5)
<i>Alosa bulgarica</i> (karaciğer)	Ort.±SE 4.48±4.16	0.52±0.072	0.47±0.080	2.73±0.34	0.74±0.12	9.14±1.30	0.44±0.052	(5)
<i>Belone belone</i> (kas)	Ort.±SE 7.76±1.37	0.54±0.05	0.05±0.007	1.22±0.14	0.51±0.08	25±4.1	0.95±0.15	(1)
<i>Pomatomus saltator</i> (kas)	Ort.±SE 9.40±1.48	0.58±0.08	0.05±0.004	1.20±0.09	0.55±0.08	21±3.7	0.96±0.16	(1)
Crustacea								
<i>Eriphia verrucosa</i>	Ort.±SE 10.1±1.55	2.61±0.38	0.18±0.041	1.42±0.43	0.44±0.08	2.54±0.78	0.17±0.022	(5)
<i>Carcinus aestuarii</i>	Min.-Mak. 3.66-7.19	0.17-4.40	0.03-0.07	0.15-1.55	0.25-0.96	1.32-4.72	0.03-0.43	(1)
<i>Palaemon elegans</i>	Ort.±SE 10.8±1.22	3.1±0.8	0.3±0.05	2.3±0.35	1.1±0.15	3.4±0.32	0.8±0.18	(6)
	Min.-Mak. 7.24-15.41	2.44-3.48	0.17-0.73	1.19-3.84	0.38-1.78	2.13-4.71	0.19-1.42	
<i>Idotea baltica</i>	Min.-Mak. 11.12-17.93	5.12-8.71	0.28-0.82	4.28-10.19	0.29-0.91	2.02-8.21	14.81-29.12	(7)
<i>Idotea baltica</i>	Ort.±SE 14±1.38	6.7±0.68	0.60±0.09	7.7±0.71	0.61±0.09	4.1±1.12	21.9±3.26	(8)
Mollusca								
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	Ort.±SE 3.23±0.52	0.44±0.1	0.29±0.05	0.89±0.23	0.041±3.514	--	--	(9)
	Min.-Mak. 1.023-8.946	0.039-1.438	0.075-0.863	0.050-2.797	1.36-0.32			
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	Min.-Mak. 1.58-7.28	0.10-1.89	0.03-0.27	--	0.11-1.18	--	--	(10)

Tablo 2'nin devamı

Tür	Zn	Cu	Cd	Ni	Pb	Fe	Mn	Kaynak
<i>Rapana venosa</i>	Ort.±SE Min.-Mak.	0.453±0.06 0.215-0.840	0.654±0.12 5	0.281±0.03 0.156-0.350	0.403±0.01 0.259- 0.604	--	--	(11)
<i>Patella coerulea</i>	Ort.±SE Min.-Mak.	0.41±0.07 0.128-0.770	0.23±0.03 0.042-0.391	0.79±0.17 0.111- 1.944	1.45±0.24 0.265-2.625	--	--	(12)
<i>Patella coerulea</i>	Min.-Mak.	0.25-0.95	0.19-0.48	0.76-1.90	0.49-2.72	3.81-9.62	7.73-15.38	(7)
<i>Patella coerulea</i>	Min.-Mak.	1.43-4.72	0.47-1.64	0.61-2.31	0.02-0.057	3.19-8.84	0.12-0.58	(2)
ALG*								
<i>Chlorophyta</i>								
<i>Ulva lactuca</i>	Min.-Mak.	15-127	0.15-1.88	13-101	10-90	158-445	8-32	(13)
<i>Ulva lactuca</i> (yıkamış örnekler)	Ort.±SE	52.7±9.1	1.0±0.13	20.33±3.5	36.6±6.2	18.4±2.0	328±34	(14)
<i>Ulva lactuca</i> (yıkamamış örnekler)	Ort.±SE	69.8±10.5	1.7±0.20	42.4±5.5	52±6.4	28.7±2.8	594±53	(14)
<i>Enteromorpha linza</i>	Ort.±SE Min.-Mak.	36±5.8 13-78	0.39±0.07 0.11-0.90	71±19.6 16-198	80±16.4 17-182	--	--	(9,12)
<i>Enteromorpha linza</i>	Min.-Mak.	18.72-70	0.15-0.90	24.12-148	17.32-183	218-811	85-185	(7)
Phaeophyta								
<i>Cystoseira barbata</i>	Ort.±SE Min.-Mak.	28±2.9 12-48	0.39±0.07 0.11-0.80	69±20 16-254	98±27 14-228	--	--	(9)
<i>Cystoseira barbata</i> (yıkamış örnekler)	Ort.±SE	44±6	1.2±0.11	25±3	19±2.4	33±3.5	547±78	(14)
<i>Cystoseira barbata</i> (yıkamamış örnekler)	Ort.±SE	55±6	2.2±0.21	35±3.5	30±3.2	49±4.9	837±113	(14)
PHANEROGAM*								
<i>Angiospermae</i>								
<i>Cymodocea nodosa</i>	Min.-Mak.	27.43-68.32	0.19-0.98	7.63-44.92	4.95-18.97	191-1256	59-315	(7)
<i>Cymodocea nodosa</i> (yıkamış örnekler)	Ort.±SE	40.4±3.4	0.08±0.02	23.7±3.66	10.5±2.48	626±106	157±20	(8)
<i>Cymodocea nodosa</i> (yıkamamış örnekler)	Ort.±SE	56±3.9	0.16±0.03	40.3±5.2	21±5.1	1230±148	219±21	(8)

-- : ölçülmedi

\* : µg metal g<sup>-1</sup> kuru ağırlık

Ort : ortalama

SE : standart hata

## KAYNAKLAR

1. Bat, L.; ÖZTÜRK, M.; ÖZTÜRK, M. (1998): Heavy metal concentrations in some fish and common crab from the Black Sea coast, Turkey. II. Spil Fen Bilimleri Serisi (Biyoloji), 23-25 Ekim 1997, (1), 148-155, Celal Bayar Üniversitesi Fen-Ed. Fak. Dergisi Manisa, ISSN No. 1301-2428.
2. Bat, L.; ÖZTÜRK, M.; ÖZTÜRK, M. (1998): *Patella caerulea* as a Biomonitor of Coastal Metal Pollution. II. Spil Fen Bilimleri Serisi (Biyoloji), 23-25 Ekim 1997, (1), 142-147. Celal Bayar Üniversitesi Fen-Ed. Fak. Dergisi Manisa, ISSN No. 1301-2428.
3. Bat, L.; ÇULHA, M.; AKBULUT, M.; GÜNDOĞDU, A.; SEZGIN, M. (1998): Toxicity of zinc and copper to the hermit crab *Diogenes pugilator* (Roux): Turkish J. Mar. Sci. (4), 39-48.
4. Bat, L.; ÖZTÜRK, M.; ÖZTÜRK, M. (1996): Heavy metal amounts in some commercial teleost fish from the Black Sea. O.M.Ü. Fen Dergisi. 7 (1), 117-135.
5. ÖZTÜRK, M.; Bat, L. (1994): Karadeniz'in Sinop kıyılarında bazı yenilebilir organizmalardaki iz element düzeyleri. E.Ü. Fen Fakültesi Dergisi Seri B. 16 (1), 177-186.
6. ÖZTÜRK, M.; Bat, L.; ÖZTÜRK, M. (1996): Karadeniz'in Sinop kıyılarından örneklenen bir karides türünde (*Palaemon Elegans* Rathke 1837) bazı ağır metallerin birikim düzeyleri. Tarım ve Çevre İlişkileri Sempozyumu, 13-15 Mayıs, T.C. Mersin Üniversitesi Müh. Fak., Mersin, s. 366-373.
7. ÖZTÜRK, M.; Bat, L.; ÖZTÜRK, M. (1994): Sinop'un koy ve limanlarından örneklenen bazı biyoindikatör türlerdeki ağır metal düzeyleri. Trakya Ü. Fen-Ed. Fak. Biy. Böl., XII. Ulusal

Biy. Kongr. Edirne, Bot. Sek. (2), 20-25.

8. Bat, L.; ÖZTÜRK, M. (1997): Heavy metal levels in some organisms from Sinop Peninsula of the Black Sea. Tr. J. Engin. & Environ. Sci. (21), 29-33.
9. ÖZTÜRK, M. (1991): Sinop ili iç ve dış limanlarında yayılım gösteren iki omurgasız ve iki alg türünde bazı ağır metallerin birikim düzeyleri üzerine bir araştırma. O.M.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 85 sayfa.
10. Bat, L.; GÜNDOĞDU, A.; ÖZTÜRK, M.; ÖZTÜRK, M. (1999): Copper, zinc, lead and cadmium concentrations in the Mediterranean mussel *Mytilus galloprovincialis* Lamarck 1819 from Sinop coast of the Black Sea. Tr. J. Zoology. (23), 321-326.
11. ÖZTÜRK, M.; ÖZTÜRK, M. (1994): Karadeniz'in Sinop kıyılarından toplanan deniz salyangozlarında (*Rapana venosa* Valenciennes, 1846) bazı ağır metal düzeyleri. Tr. J. Zoology. (18), 193-198.
12. ÖZTÜRK, M. (1994): Sinop'un koy ve limanlarında yayılım gösteren *Patella caerulea* L. ve *Enteromorpha linza* (L.) J.Ag. türlerindeki ağır metal düzeyleri. Tr. J. Biology. (18), 195-211.
13. ÖZTÜRK, M.; Bat, L.; ÖZTÜRK, M. (1994): Sinop kıyılarında yayılış gösteren *Ulva lactuca* (L.) Le Jolis 1863 örneklerindeki ağır metal düzeyleri üzerine bir araştırma. E.Ü. Fen Fakültesi Dergisi Seri B. 16 (1), 187-195.
14. ÖZTÜRK, M.; ÖZTÜRK, M.; Bat, L. (1996): Karadeniz'in Sinop kıyılarında yayılım gösteren iki alg türünün, yıkanmış ve yıkanmamış örneklerindeki bazı ağır metal birikim düzeylerinin karşılaştırılması. E.Ü. Su Ürünleri Dergisi. 13 (3-4), 409-423.
15. The Food Safety Regulations. (1992): (Live Bivalve Molluscs and Other Shellfish) Statutory Instrument 3164, HMSO.

## SU ÜRÜNLERİ SİGORTANIZI YAPTIRDINIZ MI?

Yaptırmadıysanız hemen arayınız...

0 242 512 35 78 - 0 532 354 36 29



# PESTİSİTLERİN AKUATİK OMURGASIZLAR ÜZERİNE ETKİSİ

Serap SALER

Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi 23119 ELAZIĞ

e-mail: [saler@firat.edu.tr](mailto:saler@firat.edu.tr)

## ÖZET

Pestisitler tatlı sulara, göllere, nehirlere çeşitli yollarla bulaşmaktadır. Arzu edilmeyen sucul faunanın veya sucul böceklerin bazı evrelerinin kontrol edilmesi için kullanılırken sulara bulaşmaktadır. Ayrıca göllere ve nehirlere havadan rüzgarla veya karasal akışlar ile de ulaşmaktadır. Canlılar üzerinde farklı kategorideki pestisitlerin farklı etkileri bulunmaktadır, bundan dolayı genelleme yapmak zordur. Pestisitlerin su sistemlerindeki iki ana mekanizması; biyolojik konsantrasyon ve biyolojik artıştır. Biyolojik artış, besin zincirinin birbirini izleyen her basamağında pestisit birikmesidir. Bir pestisit suda az miktarda bulunsun bile, su bitkileri tarafından tutulup, sıra ile böcekler ve daha sonra balıklar tarafından yenilecektir. Sucul sistemlerdeki besin zincirinin her basamağında pestisit konsantrasyonu artar. Pestisitler, sucul omurgasızların sayı ve çeşitliliğinin azalmasına, DNA bozulmalarına, hücrelerde çeşitli mutasyonlara neden olur.

**Anahtar kelimeler:** Pestisit, Su sistemleri, sucul omurgasızlar, biyoakümülyasyon

## Effects of Pesticides on Aquatic Invertebrates

### ABSTRACT

Pesticides may reach the fresh waters, rivers, lakes and streams in a variety of ways. They may be applied to the water bodies for the control of undesirable aquatic fauna or aquatic stages of insects of public health importance. They may also reach lakes and rivers by aerial drift or by run off from land. Different categories of pesticides have different types of effects on living organisms, therefore generalization is difficult. The two principal mechanisms of pesticides in aquatic systems are bioconcentration and biomagnification. Biomagnification is the accumulation of pesticides at each successive level of the food chain. If a pesticide is present in small amounts in water,

it can be absorbed by water plants which are, in turn, eaten by insects and fish. At each step in the food chain in aquatic systems the concentration of pesticide increases. Pesticides cause decreases in individual numbers and diversity of species, DNA deformation and various mutation in cells of many of aquatic invertebrates.

**Key words:** Pesticides, Aquatic systems, aquatic invertebrate, bioaccumulation

## GİRİŞ

Sanayileşme sürecinin başlamasıyla birlikte geniş kullanım alanı bulan, kolay ayrışabilir organik maddeler, oksidasyon zehirleri, zehirli gazlar, asitler ve bazlar, ağır metaller (mangan, nikel, krom, çinko, kurşun, demir, bakır, civa, nitrat ve nitritler, fosfatlar klorür, sülfat ve bor, siyanürler) ve zehirli organik bileşiklerin (fenoller, poliklore, naftalinler ve befeniller, deterjanlar, pestisidler) zararlı etkilerinin belirlenmesi, bunları içeren atık suların alıcı ortamlarda büyük kirlilik problemlerine yol açması ve söz konusu maddelerin canlı bünyesinde birikme özelliğinin bulunması dikkatlerin bu maddeler üzerinde yoğunlaşmasına neden olmuştur. Yapay organik maddelerden oluşan pestisitler zararlı böcek, bitki, mantar gibi organizmalar ile mücadelede kullanılmaktadır. Uygulamada genellikle insanlara ve çevreye zararlı olmayacak dozlarda kullanılmalarına rağmen, uzun süre maruz kalındığında, zararlı etkileri görülmektedir. Pestisitlerin besin zincirine girmesi ve bu zincirler boyunca biyoakümülyasyona uğramaları ekosistemde önemli sorunlar oluşturmuştur. Besin zincirinde bu tip maddelerin  $10^5$  boyutlarına varan artışlar gösterdiği gözlenmiştir (Uslu ve Türkman, 1987).

## MODERN PESTİSİTLERİN NİTELİKLERİ

Pestisitlerin çoğu organik sentez maddeleridir. Pestisit anlamı; yıkan, zarar veren, mahveden, kemiren (İngilizce pest)'dir. Bir başka deyişle pestisit, istenmeyen zararlı organizmaların (böcek, kemirici, mantar, yabani ot

kontrolünde kullanılan madde olarak bilinir. Pestisitler kimyasal özelliklerine, etki şekillerine ve etkiledikleri parazitlere göre sınıflandırılabilirler (Akman vd., 1996, 2000). Pestisitleri kimyasal yapılarına göre de; Organik fosforlar (Parathion, Malathion, Dimethoat vb.), Organik Klorlular (DDT, BHC, Aldrin, Dieldrin, vb.), Dithio-Karbamatlar, Karbomatlar, asit bileşikler, Organik civa bileşikler, Phenoksi asetik, Dipyrilidium bileşikler, Pyretroidler olarak gruplandırılmaktadır (Şenvar, 1988). Geleneksel bir tarım ülkesi olan Türkiye'de pestisitlerin etki-leri genel çevre sorunları içinde önemli bir yere sahiptir (Anonim, 1991). Türkiye'de çok fazla sayıda pestisit ruhsatlandırılmış durumdadır. Türkiye ve dünyada gerek ruhsatlı pestisit sayısı, gerekse kullanılan miktarları yıldan yıla artış göstermektedir (Anonim, 1991).

## PESTİSİTLERİN SUCUL ORTAMLARA TAŞINMA YOLLARI

Pestisitler zararlılara karşı uygulandıktan sonra su ortamlarına taşınmaktadır. Yeraltı sularına doğrudan veya dolaylı olarak girebilmektedir. Doğrudan kirlenme iyi bir şekilde izolasyonu yapılmamış kuyularda ya da pestisitlerin uygun olmayan koşullarda depolanması sonucu ortaya çıkar. Dolaylı kirlenme pestisitlerin topraktan suya geçişi ile olur. Bu durum pestisitlerin uygulandığı bölgelerde ortaya çıkar. Bir bölgedeki suyun pestisitle kirlenme oranı, pestisit uygulama metoduna, sıklığına, uygulanan miktara, toprak özelliklerine ve pestisit türüne bağlıdır. Bazı pestisitler sıkı bir şekilde toprak tarafından absorblanmakta ve topraktan yağışlarla yıkanarak yüzey sularına geçmektedir. Tablo 1'de sucul ortamların pestisitler tarafından kirlenmesinde etkili olan olayların bağlı olarak önem sıralanmıştır (Nicholson, 1969).

Sucul ortam	Erozyonla	Atmosferle	Atık sularla
Nehirler	++	+	+++
Deltalar	+	+	++
Göller	++	+	+
Denizler	+	+++	+

Sucul ortamlara çeşitli yollarla taşınan pestisit ortamların değişik kesimlerinde farklı dağılım yüzdeleri gösterirler (Tablo 2) (Egemen, 1999).

Tablo 2. Pestisitlerin Ortamların Değişik Kesimlerinde Dağılım Yüzdeleri.

Ortam	Pestisit Birikim Yüzdesi (%)
<b>Karasal ve Kıyasal Su Ortamları</b>	
Hava	0.13
Akarsu	0.94
Deniz suyu	0.64
Toprak	0.64
Sediment	34.73
Biyota	1.15
<b>TOPLAM</b>	<b>38.23</b>
<b>Okyanuslar</b>	
Hava	0.21
Deniz suyu	61.45
Sediment	0.03
Biyota	0.07
<b>TOPLAM</b>	<b>61.77</b>

## PESTİSİTLERİN SUCUL ORGANİZMALARA ETKİLERİ

Pestisit net kalış süresinde alt düzeylerdeki pestisit konsantrasyonuna, üyelerin tüketim hızlarına ve atılan pestisit miktarına bağlıdır. Genellikle ekosistemde bir beslenme düzeyinden bir üste çıktığında, ortalama ömür artmakta ve beslenme düzeyindeki biyomas azalmaktadır. Dolayısıyla yüksek beslenme düzeyinde pestisit konsantrasyonu artmaktadır. Herhangi bir organizmada pestisit konsantrasyonu

1. Üyelerin ortalama ömrü ile doğrudan orantılı,
2. Beslenme düzeyindeki toplam biyomas ile ters orantılı,

3. Pestisit organizmadaki net kalışı ile doğru orantılıdır (Türkman, 1993).

Pestisitlerin sucul organizmalara olan toksik etkileri pH ve su sertliği gibi suyun fiziko kimyasal özelliklerine bağlıdır. Örneğin yumuşakçaları öldüren bir ilaç olan Baylucide'in balık ve salyangozlara toksik etkisinin yumuşak sularda sert sulardakine göre daha etkin olduğu görülmüştür. Dipterex'le yapılan çalışmalarda sert suda ve pH 8.2'de daha fazla toksik ekkiye sahip olduğu görülmüştür. Sıcaklığın artması ile birlikte toksite de artış gözlenmiştir. Dursban, Trifluralin ve Dieldrin'in zehirlilik durumunun sıcaklıkla arttığı gözlenmiştir (Sharp ve Eskanazi, 1986).

## Pestisitlerin Akvatik Omurgasızlara Etkisi

### a) DDT ve Klorürlü Hidrokarbon İnsektisitleri

Klorlu hidrokarbonların canlılar üzerindeki tesirleri kesin olarak anlaşılamamış olmakla beraber, bunların ayırım yapmaksızın bütün

hayvanlar için zehirli olduğu bilinmektedir. Canlı bünyesine giren bu tür pestisitler tabii yolla dışarı atılamazlar. Klorlu hidrokarbonlar özelliklerinden dolayı yavaş yavaş ayrışır ve pek çoğunun yarı ömrü 10-15 sene civarındadır. Şayet çok az bir miktar canlı bünyesine girerse bunlar vücudun yağlı kısımlarında birikir ve kanla kolayca temizlenemez. Böylece canlı vücudundaki pestisit konsantrasyonu yavaş yavaş artar. Özellikle planktonik organizmalar su içinde kalabilmek için vücutlarında ve yumurtalarında yağ depo ederler. Bu da pestisitlerin zooplanktonik organizmaların bünyesinde daha fazla birikmesine neden olur.

Bataklık ilaçlamasında kullanılan bir pestisit olan "toxaphene" bataklık çamurunda ve küçük ot yiyen böceklerin bünyesinde 0.2 ppm iken bazı zooplankton türlerinde 2-4 ppm, bunlarla beslenen balıkların kaslarında 8 ppm, balık yiyen kuşların kaslarında ise 650 ppm değerine ulaştığı tespit edilmiştir (Karpuzcu, 1991). Bazı pestisitlerin sudaki çözünürlükleri (ppm) ve tüm balıkta maksimum birikimi de değişiklik gösterir (Tablo 3).

**Tablo 3.** Pestisitlerin Sudaki Çözünürlükleri ile Balıklardaki Birikimi Arasında Görülen Ters İlişki (Egemen, 1999).

Pestisit	Sudaki Çözünürlüğü (ppm)	Maksimum Birikimi (Tüm Balıkta)
Lindane	10	100x
Toxaphene	3	10.000x
Dieldrin	0.25	10 000x
DDT	0.0012-0.037	100.000-1 000 000x
2,4-D	725	150x

Organik klorlu pestisitler organik fosforlu pestisitlere göre daha yüksek bir toksiteye sahiptir. Bu pestisitlerin gıda zincirinin ilk halkalarını meydana getiren fito ve zooplanktonda önemli etkileri vardır. Organik klorlu pestisitlerin 1 ppm'lik derişimlerinin fitoplankton verimi üzerine etkileri değişiktir (Tablo 4).

**Tablo 4.** 1 ppm Organik Klorlu Pestisit F-ito plankton Verimi üzerine Etkisi (Peres, 1976).

Pestisit	48 saatte görülen fitoplankton azalması
DDT	%77
Chlordane	%94
Heptachlore	%95
Dieldrin	%85
Lindan	%29

Organik klorlu pestisitlerin zooplankton yumurtaları, larvaları ve erginleri üzerine de önemli etkileri vardır. Bu konudaki çeşitli çalışmalar da suda bulunan pestisit miktarı arttıkça yumurta gelişimi ve larvaların gelişimi ve larvaların yaşam şanslarını azalttığı görülmüştür (Tablo 5).

**Tablo 5.** Organik Klorlu Pestisitlerin Bazı Zooplankton Yumurta ve Larvaları Üzerine Etkileri (Davis ve Hido, 1969).

Pestisit	Sudaki Miktarı ppm	Zooplankton Türü	Yumurta Gelişmesi (%)	Larvaların Yaşama oranı (%)
DDT	0.2	<i>M. mercenaria</i>	91	94
DDT	2	<i>M. mercenaria</i>	60	88
Toxaphene	0.25	<i>M. mercenaria</i>	84	33
Toxaphene	1	<i>M. mercenaria</i>	51	0
Endrine	0.025	<i>Crassostrea</i>	100	79
Endrine	0.25	<i>Crassostrea</i>	52	67
Aldrin	0.25	<i>M. mercenaria</i>	96	75
Aldrin	1	<i>M. mercenaria</i>	17	0
Dieldrin	0.025	<i>Crassostrea</i>	95	69
Dieldrin	0.25	<i>Crassostrea</i>	67	58

İnsektisitlerin sucul omurgasızlar üzerine etkisi Birleşik Devletler ve Kanada' da yapılan çalışmalar sonucu ortaya konulmuştur. Bu ülkelerde 1950'li yıllarda yaygın olarak kullanılan DDT'nin etkileri araştırılmıştır. DDT püskürtme yolu ile (450 gr/dönüm) belirli bir alana uygulandıktan sonra 4 yıl süre ile bu alan gözetim altına alınmıştır. Bölgede bulunan nehirler uygulamadan 8 gün ve 6 ay sonra incelenmiştir. Araştırmalar da DDT uygulamasından hemen sonra bütün türlerin sayısında önemli bir azalma kaydedilmiştir. Özellikle sucul Ephemeroptera, Tricoptera ve Plecoptera niymflerinin etkilendiği ortaya çıkmıştır. İlaçlamadan önce ortamda bol miktarda bulunan Tricoptera'ya ilaçlamadan sonraki 4 yıl boyunca rastlanmamıştır. Ephemeroptera ve Tricoptera sayısı 3 yılda normal düzeyine ulaşmıştır (Muirhead-Thomson, 1971). Benzer bir çalışmada da ormanlık bir alvea ağaç güvelerine karşı DDT kullanılmıştır. Uygulamadan bir hafta önce ve sonra nehirden örnekler alınmıştır. Çalışma sonucunda DDT'nin etkisinin nehirden nehire göre farklılık gösterdiği saptanmıştır. Genel olarak birçok aquatik böceğin ortamdaki elimine edildiği ortaya çıkmıştır. Araştırmada Ephemeroptera grubuna ait organizmaların sayısının değişmesine rağmen, Plecoptera türlerinden karnivor olanlarında (*Isoperla*, *Acroneuria*), karnivor olmayan türlere göre (*Nemoura*, *Peltiperla*)

daha fazla ölüm kaydedilmiştir (Hitchcock, 1960).

Uzun yıllardır tatarcık ve sivrisinek mücadeleleri için çeşitli kimyasallar kullanılmaktadır. Bu amaçla DDT, organoklorinler, karbomatlar ve diğer kimyasallar kullanılır. Birçok organofosforlu bileşiklerin sivrisinek mücadelesinde kullanılan letal dozu çok düşük olmakla birlikte, bunun akuatik formlar için aynı etkiye sahip olmayacağı düşünülmektedir (Muirhead - Thomson 1971).

## b) Organofosfor Pestisitlerin Etkileri

Organofosfor bileşiklerinden biri olan Metil paration ilk olarak 1962 yılında Kaliforniya'da Clear Gölü'nde sivrisinek ve tatarcık mücadelesi için kullanılmıştır. Bu amaçla 3 ppb Metil parathion 3 ay süre ile 3 kez suya uygulanmıştır. Daha önce aynı ortamda yapılan çalışmalarda zooplankton içinde Copepod (*Cyclops spp*, *Diatomus spp.*) ve Cladocera (*Daphnia spp.*) türlerinin dominant olduğu, bentozda ise Oligochaete ve Chironomid larvalarının bolca bulunduğu tespit edilmiştir. Uygulamanın yapıldığı ilk yılda zooplankton miktarında ani bir azalma kaydedilirken, sonraki yıllarda miktarda artış kaydedilmemiştir (Cook ve Connors, 1963).

Florida'da sivrisinek ve tatarcıkların sucul larvaları ile mücadeleleri için organofosfor bileşiklerinden biri olan Baytex'in granular formu 0.025 ppm miktarında kullanılmıştır. Bu doz Chironomid larvaları (*Glyptotendipes paripes* ve *Chironomus fulvipilus*) ve Cladocera üyeleri için öldürücü olurken, Copepod, Ostracod, Hydra, Annelida üyeleri ve salyangozlar için zehir etkisi göstermemiştir (Patterson ve Windeguth, 1964). New Jersey' de sivrisinek mücadelesi için kullanılan Baytex'in etkileri araştırılmıştır. Baytex'in Cladocera için letal dozu 0.00065 ppm olurken Ostracod ve Copepod için 0.5 ppm üstündeki miktarının zehirli etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir (Ruber, 1967).

Ekonomik su ürünlerinden olan midyeler de pestisitlerin olumsuz etkilerine maruz kalabilmektedirler. Bu organizmalar bir saat içinde kendi ağırlığının 20 000 katı kadar suyu filtre edebilmektedir. Bundan dolayı ağır metal ve çeşitli pestisitlerin bu organizmalar üzerine olan etkileri daha fazladır. Pestisitlerin bu organizmalarda DNA bozulmalarına ve hücrelerde

çeşitli mutasyonlara neden olabileceği bilinmemektedir (Muirhead-Thomson, 1971). Pestisitlerin suda uzun süre parçalanmadan kaldıkları dikkate alındığında suyun primer produktivitesinin hemen hemen yok olacağı sonucuna varılabilir. Bunlarla beslenen zooplankton ve balıklar ise primer produktivitenin azalması sonucu yok olmaya mahkum olacaktırlar (Egemen, 1999).

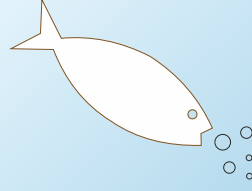
## SONUÇ

Pestisitlerin bilinçsizce kullanımı doğal dengeyi bozduğu gibi pestisitler karada ve sularda yaşayan birçok organizma üzerinde olumsuz etkilere sahiptir. Pestisit kullanmadan önce şu hususlara dikkat etmek gerekir.

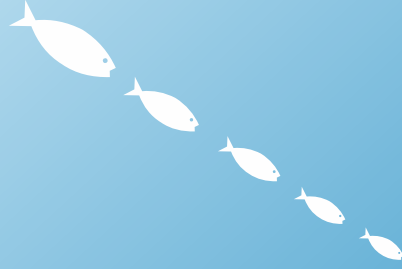
1. Eğitim bilgilendirme ve yönlendirmeye önem verilerek, rastgele ve lüzumsuz yere pestisit kullanımı önlenmelidir.
2. Havadan uygulama yönteminden kaçınılmalıdır
3. Kalıcı pestisitler yerine bitkilerde ve çevrede çabuk parçalanabilen ve daha az toksik etkili pestisitler kullanılmalıdır. Kalıntı saptama çalışmaları düzenli olarak yapılmalıdır.
4. İlaç hazırlamasında ilaç atıkları ile aletlerin temizlenmesinde kullanılan sular hiçbir zaman su çukurlarına, derelere, nehir, göl ve denizlere dökülmemelidir.
5. İlaçların zararlı etkisinden korunmak için biyolojik mücadeleye ağırlık verilmelidir.
6. İlaç uygulamaları sırasında sis, sıvı veya toz bulutlarını insanlara, hayvanlara, civar bahçelere, çayır ve otlara zarar vermesinden kaçınılmalı, bu gibi durumlarda sahiplerine haber verilmelidir.
7. Bitki koruma ilaçlarının balıklarda ve sucul organizmalarda meydana gelebilecek tehlikelerini azaltmak için bu organizmalara daha az zarar veren kalıcı olmayan ilaçlar kullanılmalıdır.
8. Pestisitler uygun dozlarda ve zamanlarda kullanılmalıdır.
9. Kullanılan pestisit ortamı zararlı etkisi kesin olarak görülmüşse yerine mutlaka daha az zararlı başka bir pestisit kullanılmalıdır.

## KAYNAKLAR

1. Akman, Y.; Düzenli, A.; Geven, F., (1996): Çevre Kirliliği ve Ekolojik Etkileri, Ankara, 286s.
2. Akman, Y.; Ketenoğlu, O.; Kurt, L.; Evren, H.; Düzenli S., (2000): **Çevre Kirliliği (Çevre Biyolojisi)**, Palme Yayınevi 267 s.
3. Anonim, (1991): **Türkiye'nin Çevre Sorunları**, Türkiye Çevre Sorunları Vakfı Yayınları, 484s.
4. Cook S. F.; Connors, J. D., (1963): The Short Term Side Effects of the Insecticide Treatment of Clear Lake, California, Ann. Ent. Soc. Am. Vol:56, 819-824
5. Davis, H., C.; Hidu, H., (1969): Effects of Pesticides on Embryonic Development of Clams and Oysters ve Survival ve Growth of the Larvae, U.S. Fish Wild Serv. Fisher. Bul., 67s.
6. Egemen, Ö., (1999): **Çevre ve Su Kirliliği**, Ege Ü. Su Ürünleri Fakültesi Yayınları No: 42, Bornova, İzmir, 116 s.
7. Hitchcock, S.W, (1960) Effect of an Aerial DDT Spray on Aquatic Insects in Connecticut, J. Econ. Ent. No: 53, 608-611
8. Karpuzcu, M., (1991): **Çevre Kirlenmesi ve Kontrolü**, Boğaziçi Üniversitesi Çevre Bilimleri Enstitüsü, Kubbealtı Neşriyat, İstanbul, 318 s.
9. Muirhead-Thomson R. C., (1971): **Pesticides ve Freshwater Fauna**, Academic Press London ve NewYork 245s
10. Nicholson, H., P., (1969): Occurrence ve Significance of Pesticide Residues in Water, J. Wash. Acad. Sci. 59-62
11. Patterson, R. S.; Windeguth, D. L., (1964): The Effects of Baytex on some Aquatic Organisms, Mosquito News, Vol: 24, 46-49
12. **Peres, J. M., (1976): La Pollution des Eaux Marines, Gauthier-Villars, Paris 240 pp.**
13. Ruber, E., (1967): Some Effects on Certain Mosquito Larvices on Cultures of Microcrustacea, Proc.n. J. Mosq. Exterm. Ass. 201-210
14. **Sharp, D. S.; Eskinazi, B., (1986): Delayed Health Hazard of Pesticide Exposure, Ann. Rev. Public Health. 7, 441-471**
15. Şenvar, C., (1988): Pestisit Kalıntıları, Çevre 88, Dördüncü Bilimsel ve Teknik Çevre Kongresi, 5-9/06/1988.
16. Türkman, A., (1993): **Çevremiz ve Biz**, Ege Kültür Vakfı DEÜ Çevre, İzmir 151s.
17. Uslu, O.; Türkman, A., (1987): **Su Kirliliği ve Kontrolü**, Çevre Genel Müd., Ankara, 365 s.



**Grup mailimize  
üye olmak için**



**sumder@googlegroups.com**

## KARADENİZ'DE AĞ KAFESLERDE BALIK YETİŞTİRİCİLİĞİNİN GELİŞİMİ VE SORUNLARI

### DEVELOPMENT OF FISH FARMING IN SEA CAGES AND PROBLEMS IN THE BLACK SEA

Murat YİĞİT<sup>1</sup> Erdoğan GÜVEN<sup>2</sup> Sibel ÖZESEN ÇOLAK<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Çanakkale

<sup>2</sup> İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, İstanbul

#### Özet

Avcılık bakımından büyük öneme sahip Karadeniz'de yetiştiricilik çalışmaları 1988 yılında özel sektör tarafından salmon balığı (*Salmo salar*) ile başlamış, daha sonra gökkuşağı alabalığı (*O. mykiss*) ve levrek balığı (*Dicentrarchus labrax*) ile sürmüştür. Tüm uğraşılara rağmen Karadeniz'de ağ kafeslerden elde edilen üretim miktarı 2004 yılında 2163 ton olarak gerçekleşmiştir. Karadeniz'de yetiştiriciliğe uygun olan balık türleri arasında ekonomik değeri yüksek olan ve öncelikle ele alınması gereken alternatif türlerden kalkan, mersin ve Karadeniz alabalığının (*Salmo trutta labrax*) da devreye girmesiyle bu üretim değerleri artarak hak ettiği seviyeye ulaşacaktır. Özellikle kış dönemindeki deniz koşulları ve salmonid türler için yaz dönemindeki su sıcaklığı, yetiştiriciliği engelleyen unsurlardandır. Deniz kıyısında kurulacak kara tesisleri ve batırılabilen yüzer ağ kafesler gibi yeni teknolojik çözümlerin uygulanmaya başlamasıyla bu zorlukların aşılabileceği inancındayız.

**Anahtar Kelimeler:** Karadeniz, ağ kafeslerde yetiştiricilik, *Salmo trutta labrax*, kalkan balığı.

#### Abstract

In the Black Sea region, an important fishing area for Turkey, fish farming has started with salmon culture in 1988 and continued with trout (*O. Mykiss*) and sea bass (*Dicentrarchus labrax*). Total production from sea cages was 2163 tons in 2004. Together with starting to culture of some other economical species, such as turbot, sturgeon and Blacksea trout (*Salmo trutta labrax*), an increase in production is expected. The water conditions in winter and water temperature in summer months are two important factor which is impeding salmonid

culture. To our opinion, new technological solutions, such as land facilities near to shore and submerged sea cages could be implemented to overcome this kind of difficulties in culturing new species.

**Keywords:** Black Sea, cage farming, *Salmo trutta labrax*, turbot.

#### Giriş

Türkiye toplam 8400 km'lik bir kıyı şeridine sahip olup, bunun 1695 km'lik kısmını Karadeniz kıyıları oluşturmaktadır (Svennevig ve ark., 1996). Yetiştiricilik yoluyla Karadeniz'i çevreleyen kıyılardan ne kadar yararlanabileceğimizi görmek için Tablo 1 ve Tablo 2'deki değerlere göz atmak yararlı olacaktır. Tablolardaki 2004 yılı değerleri irdelendiğinde toplam 644 492 ton olan genel üretimin 94010 tonu (yaklaşık %14) yetiştiricilik (içsu + deniz) yoluyla elde edilmiştir. Bu üretimin yaklaşık 11 424 tonu Karadeniz Bölgesi'ne ait olup bunun 9 211 tonu içsularda gökkuşağı alabalığı, 50 tonu da sazan balığı üretiminden oluşmaktadır. Geriye kalan 1650 tonu denizlerde ağ kafeslerde yetiştirilen gökkuşağı alabalığı, 513 tonu da levrek (*Dicentrarchus labrax*) balığıdır. Resmi kayıtlara göre levrek yalnızca Ordu ili ile sınırlı kalmıştır (Anonim, 2000-2001; Anonim 2002; Anonim, 2005b).

**Tablo 1.** 1990-2004 yılları arasında Türkiye'de su ürünleri üretimi (Anonim, 2005a; Anonim, 2005b).

YILLAR	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Deniz Balıkları	297123	290046	366060	451223	491335	557138	451997	382065	413900	510000	441690	465180	493446	416126	456732
Diğer Deniz Ürünleri	44694	27379	38706	48908	50893	25472	22246	22285	18800	13634	18831	19230	29236	46948	48145
İçsu Ürünleri	37315	39401	40370	41575	42838	44883	42202	50460	54500	50190	42824	43323	43336	44698	45585
Kültür Balıkçılığı	5782	7835	9210	12438	15888	21607	33201	45450	56700	63000	79031	67244	61165	79943	94010
<b>TOPLAM</b>	<b>385114</b>	<b>364661</b>	<b>454346</b>	<b>556044</b>	<b>601104</b>	<b>649200</b>	<b>549646</b>	<b>500260</b>	<b>543900</b>	<b>636824</b>	<b>582376</b>	<b>594977</b>	<b>627847</b>	<b>587715</b>	<b>644432</b>

**Tablo 2.** 2004 yılı verilerine göre Karadeniz bölgesinde illere göre deniz ve içsulardaki yetiştiricilik miktarları (ton) (Tarım ve Köyişleri Bakanlığı 2005 kayıtları).

İl	Toplam	İçsu Üretimi			Deniz Üretimi			
		Alabalık	Aynalı sazın		Alabalık	Cipura	Levrek	Midyeye
Amasya	92	92	-	-	-	-	-	
Artvin	653	653	-	-	-	-	-	
Bolu	498	498	-	-	-	-	-	
Giresun	829	829	-	-	-	-	-	
Gümüşhane	309	309	-	-	-	-	-	
İstanbul	193	193	-	-	-	-	-	
Kastamonu	329	329	-	-	-	-	-	
Kırklareli	562	562	-	-	-	-	-	
Ordu	1 794	899	-	382	-	513	-	
Rize	1 168	908	-	260	-	-	-	
Samsun	1 708	1 526	44	138	-	-	-	
Sinop	655	123	-	2	530	-	-	
Trabzon	1 829	1 489	-	340	-	-	-	
Zonguldak	427	427	-	-	-	-	-	
Bayburt	73	73	-	-	-	-	-	
Bartın	118	114	4	-	-	-	-	
Karabük	187	187	-	-	-	-	-	
<b>Toplam</b>	<b>11 424</b>	<b>9 211</b>	<b>50</b>	<b>1 650</b>		<b>513</b>		

Ülkemiz balık üretimi, hızla artan ülke nüfusunun ihtiyacını karşılayamamaktadır. Dengeli bir beslenme için yetişkin bir insanın günlük hayvansal protein gereksinimi 35-40 gr. olarak bildirilmektedir (Özbey, 1982). Balık tüketiminin en fazla olduğu ülkeler arasında bulunan Japonya'da kişi başına düşen günlük deniz ürünleri tüketiminin ortalama 190 gr. olduğu bildirilmektedir (Matsuoka, 1996). Ülkemizde ise, kişi başına yıllık balık tüketiminin ortalama 7.5 kg. olduğu (Svennevig ve ark., 1996; Anonim, 1997) ve bu miktarın da ülke genelinde eşit dağılım göstermediği göz önüne alınırsa, Türkiye'de balık üretimi kadar, tüketimin de yetersiz olduğu söylenebilir. Ayrıca 8 400 km'lik kıyı şeridi ile verimli akarsu ve göllere sahip ülkemizde, mevcut potansiyelin verimli kullanılması halinde balıkçılıkta gelişmiş ülkeler düzeyine ulaşılması için bir engel görülmemektedir.

## Karadeniz'in Coğrafi ve Hidrolojik Değerlendirilmesi

Karadeniz 40-46°N enlemler ve 27-41°W boylamlar arasında yer alan, 445 000 km<sup>2</sup> yüzölçümlü bir içdeniz konumundadır. Güneyinde İstanbul ve Çanakkale Boğazı ile Akdeniz'e, kuzeyinde ise Kerç Boğazı ile 37 600 km<sup>2</sup> yüzölçümlü Azak Denizi'ne bağlantılıdır. Ortalama derinliği 1 271 m. ölçülmüş, en derin yeri Sinop'un kuzeyinde 2245 m. olarak belirlenmiştir. Karadeniz'in en sığ yeri ise, kuzey-batı bölümündeki Odesa Koyu (Ukrayna)'dur (Svennevig ve ark., 1996).

**Su Sıcaklığı:** Karadeniz'de su sıcaklığı, bazı yıllar değişiklik göstermekle beraber, genellikle 7-25.5 °C'ler arasında değişmektedir. Doğu ve batı arasında su sıcaklığı farkı sadece 0.5 °C kadardır. Yaz döneminde haziran ayından

itibaren yüzey su sıcaklığı hızlı bir şekilde yükselmekte ve eylül'den itibaren tekrar düşüşe geçmektedir (Svennevig ve ark., 1996). Yaz aylarında 10-20 m. arasında termoklin tabakası vardır. Yüzeyden 10-20 m'lik su tabakası yaz döneminde ısınırken, daha derinlerde düşük ve sabit sıcaklıkta (8-10 °C) su tabakası bulunabilmektedir. Yaz döneminde bazen rüzgarın etkisiyle yüzey su akıntılarının açığa sürüklenmesi ve alt tabakadaki soğuk su kütlelerinin yüzeye taşınması sonucunda daha yukarı tabakalarda soğuk su kütlelerine rastlamak mümkündür.

**Tuzluluk:** Karadeniz'in bir içdeniz olması ve bol miktarda tatlısu girdisi nedeniyle tuzluluk oranı düşüktür. Karadeniz'de tuzluluk ‰ 17-20 arasında değişirken, Azak Denizi'nde ‰ 10 dolayında bulunmaktadır. Romanya kıyılarının büyük bölümünde tuzluluk, Tuna Deltası'ndan dolayı ‰ 8-15'e kadar düşmektedir (Svennevig ve ark., 1996).

**Oksijen:** Çözünmüş oksijen bakımından oldukça zengin olan Karadeniz'de yapılan ölçümlerde yıllık konsantrasyonun 6-8 ml/l arasında değiştiği gözlenmiştir. Ancak yüzeydeki bu zenginlik 50 m. derinliği geçmez ve 100-150 m. derinlikten sonra aniden ortadan kalkar ve oksijenin yerini hidrojen sülfür alır (Svennevig ve ark., 1996).

**Diğer Coğrafi Özellikler:** Karadeniz'de rüzgarlara ve sert dalgalara kapalı olan korunaklı yerlerin sayısı sınırlı olup, mevcut doğal koylar ise genellikle sığdır. Sığ olan bu koylar, yaz aylarında yüzey su sıcaklığının aşırı yükselmesinden dolayı salmon ve alabalık yetiştiriciliği için uygun değildir. Karadeniz'in ülkemiz kıyılarında görülen hakim rüzgarları Yıldız (000° 00' N), Karayel (315° 00' NW) ve Gündoğusu (090° 00' E) rüzgarlarıdır (Svennevig ve ark., 1996).

Karadeniz'de dalga frekansı ve periyodu, düşük tuzluluktan dolayı oldukça fazladır (Svennevig ve ark., 1996). Özellikle Kuzey Avrupa ülkelerinde ciddi mühendislik hesaplamaları ile üretilen büyük ve dayanıklı kafesler (Farmocean, Tension Leg Cage-TLG, vb.) kuzey denizlerinde salmon üretiminde başarıyla kullanılırken, bu kafes sistemlerinden bazıları Karadeniz'de kış koşullarına yenik düşmüştür. Ülkemizde bu sektörün eksikliği uzun süre hissedilmiş olsa da, son yıllarda kafes sistemleri ve donanımlarını başarıyla

üreten yerli firmalar bulunmaktadır.

Karadeniz kıyılarının bazı kısımlarında, yaz aylarında ısınan yüzey su sıcaklığını nispeten azaltan akıntı anomalileri ve bazı coğrafik özellikler vardır. Örneğin Perşembe açıklarında derindeki soğuk su tabakasının yüzey sularıyla karışmasını sağlayan büyük akıntılarının olduğu bildirilmektedir. Ayrıca bazı bölgelerde, kıyı boyunca uzanan dağlardan yansıyan soğuk hava akımlarının da yüzey sularını soğuttuğu tespit edilmiştir (Svennevig ve ark., 1996). Bu durum özellikle Trabzon'un doğusunda kalan kıyı şeridinde hissedilmektedir. Yine, Doğu Karadeniz kıyılarında yüksek dağlardan akan dereler, denize döküldükleri yerlerde yüzey sularını soğutucu etki göstermektedir.

### Karadeniz'de Ağ Kafeslerde Balık Yetiştiriciliğinin Başlaması

Dünyada olduğu gibi ülkemizde de su ürünleri yetiştiriciliği, önce tatlısulara yapılan balık üretimi ile başlamıştır. Tatlısuların yetiştiricilik yoluyla elde edilen üretimin ihtiyacı karşılamaması ve denizlerden avlanan su ürünlerinin giderek azalması, deniz balıklarının da yetiştiricilik yoluyla elde edilmesi zorunluluğunu ortaya koymuştur. Türkiye'de Ege Denizi'nde ağ kafeslerde balık yetiştiriciliği, 1970'li yılların sonlarında önce polikültür olarak daha sonra da çipura ve levrek yetiştiriciliği ile başlamıştır. Ege ve Akdeniz'deki deniz balıkları üretimi, bugün tamamen entegre sisteme dönüşmüş olup, çipura ve levrek üretimi yılda ortalama 200 milyon yavrunun üzerine çıkmıştır (Güven ve ark., 2004). Karadeniz'de ağ kafeslerde balık yetiştiriciliği ise, 1988 yılında ilk kez Atlantik salmon yumurtalarının Norveç'ten getirilmesi ve elde edilen yavruların 1989 yılında Kefken Adası'nda (Sakarya) liman içine yerleştirilen ağ kafeslerde stoklanması ile başlamıştır. O dönemde Türkiye'de en büyük yatırımı yerli bir firma olan "Alarko" ve Norveçli girişimcilerle ortaklık oluşturan "Bio-Akva Intern. AŞ" gerçekleştirmiştir. Yine aynı yıllarda (1993) Kırklareli (Kıyıköy)'de İstranca Alabalık adındaki özel şirket, benzer şekilde Norveç'ten getirdiği gözlenmiş salmon (*Salmo salar*) yumurtalarını kendisine ait Balkaya Köyündeki (Kırklareli-Kıyıköy) alabalık kuluçkahanesinde inkübe ettikten ve smolt hale getirdikten sonra Kıyıköy Limanına yerleştirdiği ağ kafeslerde büyütme çalışmışsa da başarılı olamamıştır. Salmon yetiştiriciliği konusunda sektörde öncülük yapan bu firmalar günümüzde faaliyet

göstermemektedir. Bununla birlikte ağ kafeslerde gökkuşuğu alabalığı yetiştiriciliği su sıcaklığının uygun olduğu aylarda Karadeniz'de başarılı bir şekilde sürdürülmektedir.

### Karadeniz'de Balık Yetiştiriciliği ve Alternatif Türler

Ülkemiz su ürünleri yetiştiriciliği için çok zengin bir potansiyele ve uygun koşullara sahip olmasına rağmen bu potansiyelden yeterince yararlanılamamaktadır. Söz konusu kaynakların verimli kullanılması halinde yetiştiricilik yolu ile ekonomimize önemli katkılar sağlanmış olacaktır.

Denizde ağ kafeslerde salmon üretim miktarı 1990 yılında, 300 ton olarak kaydedilmiş iken, bir yıl içerisinde üretim beş kat artarak 1991 yılında 1 500 tona ulaşmış, ancak hemen sonrasında 1992 yılında 680 tona gerileyerek yıldan yıla düşüşe geçmiştir (Atay, 1997). Karadeniz'de ön etüt çalışmaları yapmadan salmon üretimine başlayan birçok işletme başlangıçta hedeflenen üretim miktarlarına ulaşamamış, üretim düzenini Karadeniz koşullarına uyarlayamayan işletmeler de faaliyetlerine son vermek durumunda kalmıştır. Bir başka deyişle Karadeniz'de salmon yetiştiriciliği yapmak üzere kurulan ağ kafesler, yaz döneminde deniz suyu sıcaklığının salmonlar için letal (öldürücü) sınırlar olan 22-23,5°C'lerin (Barton, 1996) üzerine yükselmesi ve salmonların yaşatılmasında karşılaşılan zorluklar nedeniyle, daha kısa sürede üretilebilen ve yaz başlangıcında pazara sunulabilen gökkuşuğu alabalıklarının yetiştiriciliğinde kullanılmaya başlanmış, böylece büyük ümitlerle başlayan salmon yetiştiriciliği zamanla yerini gökkuşuğu alabalığına bırakmıştır.

Türkiye'de alabalıkların tatlısu ve deniz suyundaki büyüme farklılığını ortaya koymaya yönelik olarak yapılan bir çalışmada Yiğit ve Aral (1999), Karadeniz'de kış koşullarında denizde ağ kafeslerde gökkuşuğu alabalığının tatlısuya göre % 46 oranında (1,46 kat) daha iyi geliştiğini bildirmişlerdir. Bu çalışmadan daha önce Güven (1991), İstanbul Boğazında gökkuşuğu alabalığının ağ kafeslerde yetiştiriciliği üzerine bir çalışma yapmıştır. Yapılan çalışmaya göre İstanbul Boğazı koşullarında gökkuşuğu alabalığı (*O. mykiss*) yavrularının yumurtadan çıkışını takip eden ilk sonbahar mevsiminde deniz suyu sıcaklığının 15 °C ve altına düştüğü dönemden başlayarak herhangi bir ön alıştırma gerektirilmeksizin doğrudan

denizdeki ağ kafeslere konularak ilkbahar sonuna kadar pazarlanabilir (porsiyonluk) ağırlığa kadar büyütülmesinin olanaklı olduğu belirtilmiştir.

Balık yetiştiriciliğinde deniz suyunun tatlısuya oranla üstün yönleri olmakla beraber, zor ve olumsuz yönleri de bulunmaktadır. Tesisin kurulmasından kaynaklanan hatalar, sert hava koşullarının kafes sistemlerine zarar vermesi, midye ve yosun gibi sesil canlıların ağlara tutunarak ağ gözlerini kapamaları (fouling) gibi olumsuzlukların yanısıra, denizde ağ kafeslerde balık yetiştiriciliğinde karşılaşılan önemli sorunlardan bazıları da denizde rastgele yüzen dal parçaları vb. yabancı cisimlerin ağlara zarar vermeleri ve balıkçıl kuşların su altında ağ dışından balıklara saldırarak gagalarıyla balık vücudunda öldürücü yaralar açmalarıdır. Hatta bazen bu saldırı sırasında ağların da hasar gördüğü gözlenmiştir (Yiğit ve Aral, 1999).

Yukarıdaki olumsuzluklardan başka, Karadeniz'de ağ kafeslerde balık yetiştiriciliğindeki en büyük sorunlar, uygun koy ve körfezlerin olmayışı nedeniyle kış aylarındaki sert deniz koşulları ve su sıcaklığının yaz aylarında aşırı yükselmesinin etkileridir. Sıcaklıkla ilgili olarak, Güven (1991)'in yaz ve kış-bahar dönemi olmak üzere iki farklı dönemde yaptığı çalışmada, yaz döneminde % 37'ye ulaşan ölümler görülmüştür. Kış-bahar dönemi süresince % 0 3,5 olan ölüm oranı temmuza kadar bırakılan kafeslerde % 3,5'a kadar çıkmıştır. Bu iki ana sorundan dolayı Karadeniz'de gökkuşacağı alabalığı yetiştiriciliği olumsuz yönde etkilenmektedir. Ancak, ülkemizde salmon üretiminin başladığı ilk yıllarda üretim miktarlarında görülen büyük dalgalanmalar ve istikrarsızlıklar denizde gökkuşacağı alabalığı yetiştiriciliğinde görülmemiştir. İstatistiklerde o yıllara ait deniz ve tatlısularda gökkuşacağı alabalığı üretim miktarları ayrı ayrı verilmemiş olmakla beraber, 1992 yılında toplam değer (içsular + deniz) 6 271 ton olarak bildirilirken, 1993 yılı üretim miktarı 6 848 ton ve 1994 yılında 6 977 ton olarak kaydedilmiştir. 1992 yılından itibaren salmon üretimindeki azalmaya ters orantılı olarak denizde alabalık üretiminde artış gözlenmektedir. Nitekim 1998 yılında salmon üretimi 40 tonda kalırken denizde ve içsularda gökkuşacağı alabalığı üretimi sırasıyla 2 290 ton ve 32 340 ton olmuş, 2001 yılı istatistiklerine göre ise salmonla ilgili herhangi bir değere rastlanılmamıştır. Gökkuşacağı alabalığının deniz ve içsularda yapılan üretim rakamları sırasıyla 1 240 ve 36 827 ton olarak gerçek-

leşmiştir (Atay, 1997; Anonim, 1989-1998, 2000 ve 2001). En son verilere göre bu değerler içsularda 43432 ton ve denizde de 1650 ton/yıl olarak gerçekleşmiştir (Anonim, 2005b).

Türkiye'de yıllara göre gökkuşacağı alabalığı ve salmon üretim miktarları incelendiğinde (Tablo 3), gökkuşacağı alabalığının içsulardaki üretimi artış gösterirken denizdeki üretiminin hemen hemen aynı kaldığı göze çarpmaktadır.

Salmon üretiminde hedeflenen pazar ağırlığı önceleri 3-4 kg'ın üzerinde balık idi. Bu hedefe ulaşmak için balıkların en az bir yaz döneminde denizde kalmaları gerekmektedir. Ancak yaz döneminde haziran ayı sonlarından ve temmuz ayı başlarından itibaren su sıcaklığının yükselmesi, üretim süresini kısaltmakta, buna bağlı olarak bir üretim sezonunda ancak 1-2 kg'lık balık elde edilebilmektedir. Dolayısıyla günü-müzde kafes balıkçılığı yapan işletmeler artık 1-2 kg'lık alabalık yetiştirmeyi tercih etmektedir.

Türkiye'de su ürünleri üretiminde son yıllardaki atılımlara rağmen henüz istenilen düzeye ulaşılmış değildir. Alabalık, çipura ve levrek balıklarının yanısıra, ekonomik değeri yüksek alternatif türlerin üretimine de hızlı bir şekilde önem verilmelidir. Karadeniz'de yetiştiricilik için uygun balık türleri Tablo 4'te verilmiştir.

Karadeniz'de yetiştiriciliğe uygun olan balık türleri arasında ekonomik değeri yüksek olan ve öncelikli olarak ele alınması gereken türlerin başında, kalkan ve mersin balığı gelmektedir. Stoklarda meydana gelen azalmalar, söz konusu türlerin hem yeniden balıklandırmaya hem de sofralık balık gereksinimlerini karşılamaya yönelik olarak yetiştirilmelerini gündeme getirmektedir.

Mersin balığı ile ilgili olarak İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, 2001 yılında Gürcistan'dan getirilen *Acipenser güldenstaedti* türüne ait döllenmiş gözlü yumurtaları, mersin balığı yumurtalarının inkübasyon koşullarına göre modifiye edilmiş Sapanca İçsu Ürünleri Üretim Araştırma ve Uygulama Birimi'ndeki Alabalık Kuluçkahanesinde inkübasyona almıştır. Elde edilen yavrular 20-25 gr. ağırlığa getirildikten sonra Karadeniz'e kolayca ulaşabilecekleri Karasu'da Sakarya Nehri'ne bırakılmıştır.

Türkiye'de, deniz balıkları üretiminin % 70'ini sağlayan Karadeniz'de 1997 yılı istatistiklerine göre, kalkan balığı avlanma miktarı 980 ton olarak kaydedilmiştir. Karadeniz'de, 1967-1997 yılları arasında kalkan balığı av miktarları, 1974-76 yılları arası hariç, 2.000-

**Tablo 3.** Yıllara göre gökkuşuğu alabalığı ve salmon üretim miktarları (ton) (Atay, 1997; Anonim, 1989-1998; 2000; 2001; 2004 ve 2005b).

Yıllar	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
<b>İç su Alabalık</b>	2471	3212	4146	6271	6848	6977	12689	17180	26500	32340	36870	42572	36827	33707	39674	43432
<b>Deniz Alabalık</b>	-	-	-	-	-	-	-	1330	2000	2290	1700	1961	1240	846	1194	1650
<b>Salmon</b>	-	300	1500	680	791	434	654	193	50	40	-	-	-	-	-	-

**Tablo 4.** Karadeniz'de yetiştiricilik için uygun balık türleri (Svennevig ve ark., 1996).

	Tür	Latince adı
<b>Yetiştirilen Türler</b>	Atlantik salmon	<i>Salmo salar</i>
	Gökkuşuğu alabalığı	<i>Oncorhynchus mykiss</i>
	Levrek	<i>Dicentrarchus labrax</i>
<b>Potansiyel Türler</b>	Çipura	<i>Sparus aurata</i>
	Kefal	<i>Mugil sp.</i>
	Kalkan	<i>Scophthalmus maeoticus</i>
	Mersin balığı	<i>Acipenser sp.</i>
	Atlantik kalkanı	<i>Scophthalmus maximus</i>
	Karadeniz alabalığı	<i>Salmo trutta labrax</i>

3.000 tonun üzerinde kaydedilirken, 1985'te 435 ton ile minimuma düşmüş, 1994-1996 yılları arasında tekrar 2 000 tonun üzerinde bir av miktarına ulaşılmışsa da, 1997'de yine bir düşme göstererek, 980 ton olarak kaydedilmiş, bunun da 911 tonluk kısmı Batı Karadeniz'den sağlanmıştır. Son verilere göre 2 169 tonu Batı Karadeniz'den olmak üzere toplam 2 455 ton kalkan balığı avlanmıştır (Anonim, 1968-1998, Anonim, 2001). 2003 yılı DİE verilerine göre Türkiye genelinde 300 ton kalkan balığı avlanmış, bunun 219 tonu (Doğu Karadeniz 93 + Batı Karadeniz 126 ton) Karadeniz'den istihsal edilmiştir. Tarım ve Köyişleri Bakanlığının kayıtlarına göre 2004 yılı Türkiye üretimi 376 tona çıkmış, yine bunun 274 tonu, yani yaklaşık % 73'ü (116 ton Doğu Karadeniz + 158 ton Batı Karadeniz) Karadeniz'den avlanmıştır (Anonim, 2005b).

Kalkan balığı, dış piyasada olduğu kadar iç piyasada da yüksek talep gören bir balık türüdür. 1993 yılı fiyatları itibarıyla, iç piyasada levrek ve çipura 10-12 USD/kg, salmon 8.2 USD/kg, alabalık 3.26 USD/kg. ve kalkan balığı 6-13 USD/kg'dan işlem görmüştür (Çakır, 1993).

Karadeniz sahillerinde kalkan yetiştiriciliğine elverişli çok sayıda yer bulunmaktadır. Bayrak (1995)'a göre kalkan yetiştiriciliği yapmak üzere, 1995 yılına kadar 15-300 ton/yıl

kapasiteli 2 proje onaylanmıştır. Onaylanmış bulunan bu projeler henüz üretime başlamamıştır. Aynı konuyla ilgili olarak Tarım ve Köyişleri Bakanlığı ile Japon Uluslararası İşbirliği Ajansı (JICA) arasında 1996 yılı başlarında, Karadeniz'de balık yetiştiriciliğinin geliştirilmesine yönelik bir anlaşma imzalanmıştır. 16 Nisan 1997 tarihinde başlatılan ve 5 yıl sürecek olan projenin başlıca amacı, Karadeniz kalkanı (*Scophthalmus maeoticus*)'nın yumurtadan başlayarak yetiştirme tekniklerinin geliştirilmesi şeklinde belirlenmiştir. Kalkan balığı üretimi ve yetiştiriciliği üzerine çalışan Hull ve Edwards (1979), Smith (1979), Person-Le Ruyet ve ark. (1981), Danielssen ve ark. (1989), Slaski ve West (1992) isimli araştırmacıların da bu balık türünün hızlı büyüme potansiyeline sahip olduğunu açıklamaları, söz konusu projenin ne kadar gerekli olduğunu vurgulamaktadır. Ayrıca Danielssen ve ark. (1989) ve Çolak (1992) kalkan balığının, *Scophthalmus maximus*, yumurtadan itibaren 2 yıllık bir sürede, 1 kg. civarında hasat ağırlığına ulaştırılabildiğini ileri sürmektedirler.

Dünyada yassı balık yetiştiriciliği uzun yıllardan beri yapılmaktadır. Ülkemizde ise salmon, alabalık, çipura ve levrek balıkları ile ilgili çok sayıda araştırma olmakla beraber, üretimi henüz araştırma aşamasında olan yassı balıklar ile ilgili çalışmalar sınırlıdır (Moteki ve ark. 2001; Şahin 2001; Yiğit, 2001; Çolak, 2002; Yiğit ve ark. 2003). Kalkan balığı ile ilgili çalışmalar İngiltere ve Fransa'da 1970'li yıllarda başlamıştır (Person-Le Ruyet ve ark., 1981). Japonya'da ise, yassı balıklarla ilgili üretime yönelik çalışmalar 1960'lı yıllara dayanmaktadır (Matsuoka, 1996). Ülkemizde kalkan balığı ile ilgili en son çalışmaları, Kohno ve ark. (2001) "Laboratuarda Yetiştirilen *Psetta maxima* Larvalarının Yüzme ve Beslenme Fonksiyonlarının Gelişimi", Çolak (2002) "Kalkan Balığı (*Scophthalmus maximus* L.)

Yumurtalarının İnkübasyonu, Embriyo ve Larval Gelişimi", Hara ve ark. (2002) "Karadeniz Kalkanının Damızlık Yetiştiriciliği ve Yumurtlatılması", Üstündağ ve ark. (2002)

"Türkiye'de Karadeniz Kalkanının Larva ve Yavru Yetiştiriciliği", Erteken ve Nezaki (2002) "Karadeniz Kalkanının Büyümesinde Diyet pH'sı ve Yem cezbedici Maddelerinin Etkisi", Şahin ve Üstündağ (2003) "Kuluçkahanede Yetiştirilen Karadeniz Kalkanının Yaşam Oranında Farklı Büyütme Sistemlerinin Etkisi" ile Yiğit ve ark. (2003) "Kalkan Balığı Yemlerinde Protein Kalitesinin Belirlenmesinde Azot Boşaltım Oranlarının İndeks Olarak Kullanılması" üzerine yapmışlardır.

Karadeniz için önemli bir alternatif tür olabilecek Karadeniz alabalığının (*Salmo trutta labrax*) kontrollü yavru üretiminin yapılması, hem doğal stokların zenginleştirilmesi hem de balık üretiminin artırılmasına katkı sağlanabilir. Karadeniz'deki balık yetiştiriciliği sorunlarını ülkemizin diğer bölgelerindeki yetiştiricilik sorunlarından ayrı tutamayız. Bu bakımdan ülkemizdeki yetiştiriciliğin karşılaştığı başlıca sorunları irdelemekte yarar vardır.

## Türkiye'de Balık Yetiştiriciliğinde Karşılaşılan Sorunlar

Ülkemizde su ürünleri yetiştiriciliği, mevcut bazı sorunlara rağmen iyi bir gelişme süreci içerisinde. Su ürünleri yetiştiriciliğinin günümüzde bulunduğu noktadan daha ileri düzeylere ulaştırılması için çözülmesi gereken başlıca sorunları şu şekilde sıralamak olasıdır:

- Yetiştiricilik için uygun alanların tahsisinde çok sayıda kamu kuruluşunun müdahalesi ve iznine gerek duyulması nedeniyle karşılaşılan zorluklar, yatırımcıları olumsuz etkilemektedir.
- İlgili resmi işlemlerin daha hızlı işlemesi ve kontrolsüzlüğün ortadan kaldırılması için su ürünleri ile ilgili, yetkileri artırılmış sorumlu birimlerin sayısının en aza indirilmesi yararlı olacaktır.
- Ülkemizde sahil şeridi boyunca yetiştiriciliğe elverişli ortamlar çok sayıda olmakla beraber, bu bölgeler aynı zamanda turizm için de uygun bulunmaktadır. Ayrıca bazı bölgeler Kültür Bakanlığı tarafından tabiat koruma alanı, arkeolojik saha ve özel mimari yapıların bulunduğu koruma alanı olarak belirlenmiş ve koruma altına alınmıştır. Örneğin, 1. derece tabiat koruma alanlarında veya 1. ve 2. derece koruma altında bulunan SİT alanlarında (arkeolojik

sahalar) kuluçkahaneye kurulması yasaklanmıştır. Deniz kafesleri ise, bazı SİT alanları hariç hemen her yerde kurulabilmektedir.

- Gerek kuluçkahaneye, gerekse kafes sistemlerinin kurulabileceği uygun alanlar belirlenmeli ve belirlenen bu alanlar çevre düzeni imar planında yer almalıdır.
- Günümüzde Karadeniz'de kullanılan kafes sistemlerinde ağ derinliklerinin artırılarak yaz döneminde kafesteki balık miktarının azaltılması, yüksek su sıcaklığından kaynaklanan kayıpları azaltacaktır.
- Yetiştiricilikte görülen hastalıklar konusunda Japonya'da olduğu gibi çözüm getirecek etkin bölge laboratuvarlarının kurulması önemli bir eksiği giderecektir.
- Alternatif türler için üretim tekniklerinin araştırılması ve uygulamaya konulmasına yönelik çalışmaları yürütebilecek etkin insan gücünün olmasına rağmen, ayrılan kaynakların yetersizliği de bu konuda yapılan araştırmaları sınırlayan önemli etkenlerdendir.

## Sonuç

Teknolojik ve ekonomik gelişmeye paralel olarak son yıllarda Türkiye'de ağ kafeslerde balık yetiştiriciliği artan bir ivme kazanmıştır. Özellikle yaz aylarında su sıcaklığının öldürücü sınırlara ulaşması nedeniyle ilk yıllardaki ilginin biraz da olsa azalmasına rağmen, içsularla karşılaştırıldığında Karadeniz, gökkuşağı alabalığının hızlı gelişimini sağlayan ekolojik koşullara sahiptir. Ayrıca üretim teknolojisi ve pazar olanaklarının da geliştirilmesi ile bu potansiyel, verimli bir şekilde kullanılabilir.

Üretim tekniği geliştirilen mevcut balık türlerinin dışında alternatif türlerden kalkan, mersin ve Karadeniz alabalığının (*Salmo trutta labrax*) ağ kafeslerde yetiştirme olanaklarının araştırılması, doğal kaynaklarımızın verimli kullanımını bakımından son derece önemlidir. Bu türlerin üretime katılmasıyla, Karadeniz'deki üretim değerleri artarak hak ettiği seviyeye ulaşacaktır. Mevcut sorunların giderilerek, ülkemizde balıkçılığı geliştirmek amacıyla yatırım olanaklarının belirlenmesi, söz konusu kaynakların verimli kullanımı için büyük bir adım olacaktır. Özellikle kış dönemindeki deniz koşulları ve salmonid türler için yaz dönemindeki su sıcaklığı, yetiştiriciliği engelleyen unsurlardandır. Deniz kıyısında kurulacak kara tesisleri ve batırılabilen yüzer ağ kafesler gibi yeni teknolojik çözümlerin uygulanmaya başlamasıyla bu zorlukların aşılabileceği inancındayız.

## Kaynaklar

1. **Anonim (1997):** 1996 Yılı Su Ürünleri İstatistikleri. TC Başbakanlık DİE, Yayın No. 2075.
2. **Anonim (1968-1998):** Su Ürünleri İstatistikleri 1967-1997. DİE Yayınları, Ankara.
3. **Anonim (1989-1998):** Su Ürünleri İstatistikleri 1989-1998. DİE Yayınları, Ankara.
4. **Anonim (2000):** Su Ürünleri İstatistikleri 2000. DİE Yayınları, Ankara.
5. **Anonim (2001):** Su Ürünleri İstatistikleri 2001. DİE Yayınları, Ankara.
6. **Anonim (2002):** Su Ürünleri Ekonomisi (Üretim, Miktar, Fiyat ve diğer değişimleri). T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı İktisadi Sektörler ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü. s. 10-67.
7. **Anonim (2005a):** Su Ürünleri İstatistikleri 2003. DİE Yayınları, Ankara.
8. **Anonim, (2005b):** Su Ürünleri Ekonomisi, Üretim, Miktar, Fiyat ve Değer Değişimleri 2003. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü.
9. **Tarım ve Köyişleri Bakanlığı 2005 yılı istatistik kayıtları.**
10. **Atay, D. (1997):** Su Ürünleri Üretim ve Hedefleri. TSE Standart Dergisi, Ekim, sayı 430, s. 109-122.
11. **Barton, B.A. (1996):** "General Biology of Salmonids" Chapter 2. Developments in Aquaculture and Fisheries Science. Vol. 29 Principles of Salmonid Culture. (Eds. W. Pennell, A. Barton) Elsevier 29-95.
12. **Bayrak, M. (1995):** Kültür Balıkçılığımızdaki Mevcut Politikalar, Mevzuat Çalışmaları ve Yeni Gelişmeler. Kültür Balıkçılığımızın Mevcut Durumu, Sorunları ve Çözüm Önerileri Sempozyumu. Ankara, 22 Eylül 1995. s.2.
13. **Çakır, B. (1993):** Türkiye'deki Kıyı Alanlarında Su Ürünleri Yetiştiriciliğine Uygun Yerlerin Tespiti. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü. Cilt II, s.112. MacAlister Elliott ve Ort.Ltd. Çeviri.
14. **Çolak, A. (2002):** Kalkan Balığı (*Scophthalmus maximus* L.) Yumurtalarının İnkübasyonu, Embriyo ve Larval Gelişimi" İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi.
15. **Danielssen, D.S.; Gulbrandsen, K. E.; Hjertnes, T. (1989):** Fish Meal Quality in Dry Feed for Turbot, *Scophthalmus maximus*. European Aquaculture Society. EAS Special Publication No. 10, pp. 83-84.
16. **Erteken, A.; Nezaki, G. (2002):** Effects of Feeding Stimulants, and Diet pH on the Growth of Balck Sea Turbot, *Psetta maxima*. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 2: 19-22.
17. **Güven, E. (1991):** Gökkuşluğu Alabalığının (*Oncorhynchus mykiss*) Boğaz Suyu Hidrolojik Özelliklerine Adaptasyonu ve Yetiştirme Olanakları. İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi 59 s.
18. **Güven, E.; Çolak, S.; Doğan, K. (2004):** Türkiye'de Deniz Balıkları Kuluçkahanelerinin Verimlilik Analizlerinin Yapılması. İstanbul Üniversitesi Rektörlüğü, Bilimsel Araştırma Projeleri No. 1648/3004200, 64 s.
19. **Hara, S.; Özongun, M.; Güneş, E.; Ceylan, B. (2002):** Broodstock Rearing and Spawning of Black Sea Turbot, *Psetta maxima*. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 2: 9-12.
20. **Hull, S. T.; Edwards, R. D. (1979):** Progress in Farming Turbot, *Scophthalmus maximus*, in Floating Sea Cages.

Advances in Aquaculture. Fishin News Books Ltd. Farnham, Surrey, England. pp. 466-472. FAO.

21. **Kohno, H.; Moteki, M.; Yoseda, K.; Şahin, T.; Üstündağ, C. (2001):** Development of Swimming and Feeding Functions in Larval Turbot, *Psetta maxima*, Reared in the Laboratory. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 1: 7-15.
22. **Matsuoka, T. (1996):** Present State and Prospects of Japan's Sea Farming. The International Symposium on Marine Ranching in Ishikawa 1996. 1p. Kanazawa, Ishikawa Prefecture.
23. **Moteki, M.; Yoseda, K.; Şahin, T.; Üstündağ, C.; Kohno, H. (2001):** Transition from Endogenous to Exogenous Nutritional Sources in Larval Black Sea Turbot *Psetta maxima*. Fisheries Science, 67:571-578.
24. **Özbey, E. (1982):** Ülkemizde Su Ürünleri ve Sorunları Konulu Açıkoturumun Değerlendirilmesi. Tarım ve Mühendislik Dergisi, Sayı 7, Ankara.
25. **Person-Le Ruyet, J.; Lahaye, L.; Daniel, C.; Metailler, R.; Devauchelle, N.; Menu, B.; Noel, T.; Bandin-Laurencine, F. (1981):** Sole and Turbot Culture, Fish Rearing. pp. 687-734.
26. **Şahin, T. (2001):** Larval rearing of the Black Sea turbot, *Scophthalmus maximus* (Linnaeus 1758), under laboratory conditions. Turk. J. Zool., 25:447-452.
27. **Şahin, T.; Üstündağ, C. (2003):** Effect of Different Rearing Systems on Survival Rate of Hatchery Reared Black Sea Turbot, *Scophthalmus maximus*. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 3: 25-27.
28. **Slaski, R.; West, P. (1992):** Fish Farmer, 15 (4): 14-16. July/August.
29. **Smith, P. L. (1979):** The Development of a Nursery Technique for Rearing Turbot *Scophthalmus maximus*, from Methamorphosis to Ongrowing Size Progress Since 1970 by the British White Fish Authority. Advances in Aquaculture. Fishing News Books Ltd. Farnham, Surrey, England. pp. 143-149. FAO.
30. **Svennevig, N.; Curr, C.; Lien, E.; Apostolov, A.; Nikoleishvili, D.; Telembici, A.; Abrosimova, N.; Memisoglu, C.; Serobada, I.; Cosslett, C.; Jenkins, G.; Canakci, F. (1996):** Marine Aquaculture in the Black Sea Region.- Current Status and Development Options. Black Sea Environmental Series Vol. 2, pp 33-180. United Nations Publications, New York, USA.
31. **Üstündağ, C.; Çiftçi, Y.; Sakamoto, F. (2002):** Rearing of Larvae and Juveniles of Black Sea Turbot, *Psetta maxima*, in Turkey. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 2: 13-17.
32. **Yiğit, M.; Aral, O. (1999):** Gökkuşluğu Alabalığının (*O.mykiss*) Tatlısu ve Denizsuyundaki Büyüme Farklılıklarının Karşılaştırılması. [A Comparison of the Growth Differences of Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss* W., 1792) in Freshwater and Seawater (The Black Sea)]. Tr. J. Of Veterinary and Animal Sciences, 23: 53-59.
33. **Yiğit, M. (2001):** Farklı protein ve enerji oranlarının Japon pisi balığı (*Paralichthys olivaceus*) yavrularında gelişme, balık vücudunun kimyasal yapısı, nitrojen boşaltımı ve yemlerin sindirilmesi oranı üzerine etkileri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi, Samsun.
34. **Yiğit, M.; Koshio, S.; Aral, O.; Karaali, B.; Karayücel, S. (2003):** Ammonia Nitrogen Excretion Rate-An Index for Evaluating Protein Quality of Three Feed Fishes for the Black Sea Turbot. Israeli J.Aquacult.-Bamidgh 55:69-76.

# BIYIKLI BALIKTAN YAPILAN BALIK KROKETLERİNİN SOĞUKTA RAF ÖMRÜNÜN BELİRLENMESİ (*Barbus esocinus*, Heckel, 1843)

Ayşe GÜREL İNANLI\*, Özlem EMİR ÇOBAN\*,  
Emine ÖZPOLAT\*, Mürşide DARTAY\*\*

\*Fırat Üniversitesi, Su Ürünleri Fak. İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı, Elazığ-TÜRKİYE, [gurelinanli@hotmail.com](mailto:gurelinanli@hotmail.com)

\*\*Fırat Üniversitesi, Su Ürünleri Fak. Avlama Teknolojisi Anabilim Dalı, Elazığ-TÜRKİYE

## Özet

Bu araştırmada haşlanmış balık (*Barbus esocinus*) eti kullanılarak hazırlanan balık kroketlerinin soğukta ( $+4\pm 1$  °C) depolanması sırasındaki raf ömrü incelenmiştir. Örnekler, strafor kutular içerisinde streç film ile paketlenerek depolanmıştır. Balık kroketlerinin soğuk depolama koşullarındaki duyuşal ve kimyasal ( $a_w$ , pH, TVB-N, TBA) analizleri 3 günde bir yapılmış ve çalışma iki tekrarlı olarak yürütülmüştür. Balık kroketlerinin  $+4\pm 1$  °C'de raf ömrü 12 gün olarak belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Balık kroketi, raf ömrü, kimyasal kalite, duyuşal kalite, *Barbus esocinus*

## Determination of the Shelf-Life of Fish Croquettes During Cold Storage

### Abstract

In this study, the shelf-life of fish croquettes prepared using boiled fish was examined during cold storage ( $+4\pm 1$ °C). The samples were placed on polystyrene plates, wrapped in stretch film and stored. Sensorial, chemical ( $a_w$ , pH, TVB-N, TBA) analyses were carried out every 3 days and with two repetitions. The shelf-life of fish croquettes during cold storage ( $+4\pm 1$  °C) was determined to be 12 days.

**Key words:** Fish croquette, shelf-life, chemical quality, sensorial quality, *Barbus esocinus*

### Giriş

Dengeli ve ekonomik beslenmenin önem kazandığı günümüzde, hayvansal protein açığını kapatmada, su ürünlerinin önemi fark edilmekte ve bu ürünlere talep giderek artmaktadır. Balık eti insanların dengeli ve yeterli beslenmesinde önemli bir yere sahiptir. Balık,

insanların sadece doyurulması açısından değil aynı zamanda dengeli bir şekilde beslenmesi açısından da önemlidir. Balığın uygun şekilde işlenmemesi ve depolanmaması çok kısa zamanda bozulmasına neden olur. Ürünün tüketime kadar kalitesini korumak, bozulmasını geciktirmek ve üretim fazlasını değerlendirmek amacıyla geliştirilmiş çeşitli işleme teknikleri sayesinde sofralarımızdaki ürünlere çeşitlilik kazanmıştır. Yüksek değerli bir besin olan balığın, farklı ve tüketicinin beğenisini sağlayacak ürünler elde edilmesini sağlayacak şekillerde işlenerek sunulması balık etinin tüketimini artıracaktır. Bu çalışmada bıyıklı balık (*Barbus esocinus*) etinden yapılan balık kroketlerinin  $+4\pm 1$  °C'de depolanması sırasında meydana gelen kimyasal ve duyuşal değişimleri incelenerek ürünün raf ömrünün saptanması amaçlanmıştır.

### Materyal ve Metot

Çalışmamızda materyal olarak Keban Baraj Gölü'nden avlanmış *Cyprinidae* (Sazanğiller) familyasında yer alan ve halk arasında bıyıklı balık (*Barbus esocinus*) olarak bilinen balıklar kullanılmıştır. İki tekrarlı olarak yürütülen çalışmada kullanılan balıklar yaklaşık 10 kg ağırlığındaki bireylerden seçilmiştir.

Yeni avlanmış balıklar, laboratuara getirildikten hemen sonra hijyenik şartlarda ayıklanıp, yıkanmış ve suları süzdürülmüştür. Bu şekilde hazırlanan balıklar 100 °C'de 10 dakika haşlandıktan sonra kıyma haline getirilmiştir. Balık kıyması, çeşitli ilavelerden sonra yoğrulmuş ve kroket şekli (1,5x1,5x8 cm boyutlarında çubuk biçimi) verilerek kroketler önce una, sonra çırpılmış yumurtaya ve daha sonra galeta ununa bulanmış ve strafor kutulara yerleştirilerek streç film ile paketlenerek  $+4\pm 1$  °C'deki buzdolabında muhafazaya alınmıştır. Kıymaya ilave edilen malzemeler ve oranları Tablo 1'de verilmiştir.

**Tablo1.** Balık kroketlerinin içeriği ve oranları.

Kullanılan Materyal	Miktar
Balık Kıyması	1000±10 g
Patates	3 adet orta boy
Yumurta	1 adet
Süt	1 su bardağı
Maydanoz	1 demet
Tuz	20±0,5 g
Karabiber	5±0,5 g
Kimyon	5±1 g

Balık kroketlerinin yapım aşamalarının bazı görüntüleri Şekil 1'de gösterilmiştir.

**Şekil 1.** Balık kroketlerinin yapım aşamalarından bazı görüntüleri

Balık kroketlerinin raf ömrünü belirlemek amacıyla depolama süresince duyuşal ve kimyasal analizler her üç günde bir 2 paralelli olarak yürütülmüştür. Analizler balık işlenmeden önce, işlendikten sonra ve depolama koşullarında olmak üzere üç aşamada gerçekleştirilmiştir. Balık etinin işlemeden önce, işleme esnasında uygulanan haşlamadan sonra ve kroket haline getirildikten sonra kül, yağ ve protein miktarları belirlenmiştir. Ayrıca örneklerde, yukarıda belirtilen tüm aşama-



larda ve muhafazanın belirli günlerinde (0., 3., 6., 9., 12., 15., 18. ve 21.) duyuşal, su aktivitesi (aw), pH, Toplam Uçucu Bazik Nitrojen (TVB-N) ve tiyo-barbitürik asit sayısı (TBA, mg malonaldehit/1000 g) analizleri yapılmıştır. Kroket örnekleri, muhafazanın belirli günlerinde duyuşal yönden analiz edilmiştir. Bu amaçla örnekler kızartılmış olarak hazırlanıp ve kalite niteliklerinin belirlenmesinde 1 ile 5 arası puan verilmiştir. Ürünler, 10 panelist tarafından görünüş, renk, koku, gevreklik ve lezzet bakımından nitelendirilmiştir. Puanlamada;

1= Çok Kötü	2= Kötü	3= Normal	4= İyi	5= Çok İyi
-------------	---------	-----------	--------	------------

olarak değerlendirilmiştir (Kurtcan ve Gönül, 1987).

Örneklerin pH değerleri, pH metre (EDT. GP 353) ile saptanmıştır (AOAC, 1990).

Örneklerdeki  $a_w$  değerleri su aktivitesi tayin cihazı (TESTO-400) ile ölçülmüştür (Doe ve ark., 1983). Örneklerdeki kuru madde miktarının saptanmasında kurutma dolabı usulü, kül miktarını belirlemede yakma yöntemi (Göğüş ve Kolsarıcı, 1993), yağ miktarının belirlenmesinde ise soxhelet metodu kullanılmıştır (TSE, 1974). Ürünlerin ham protein miktarı ise Kjeldahl yöntemi uygulanarak belirlenmiştir (AOAC, 1990). Örneklerdeki TVB-N miktarının belirlenmesinde, Varlık ve ark. (1993)'nin bildirdiği yöntem uygulanmıştır. Örneklerde yağların oksidasyonu ile oluşan malonaldehitlerin glacial asetik asitli ortamda tiyobarbitürik asit ile verdikleri kırmızı rengin 538 nm'deki absorbansı okunarak 1000 g örnekteki malonaldehit miktarı hesaplanmıştır (Tarladgis, 1960).

## Bulgular

Kroket yapımında kullanılan taze, haşlanmış balık etinde ve krokette belirlenen  $a_w$ , kuru madde, kül, yağ, protein, pH, TVB-N ve TBA değerleri Tablo 2'de verilmiştir.

**Tablo 2:** Kroket yapımında kullanılan taze ette, haşlanmış et ve krokette belirlenen analiz bulguları.

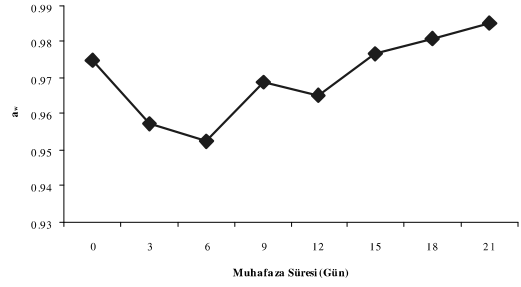
	$a_w$	pH	Kuru Madde (%)	Kül (%)	Yağ (%)	Protein (%)	TVB-N (mg/100g)	TBA (mg/1000g)
Taze Et	0.98±0	6.57±0.18	26.17±0.52	0.99±0.12	7.75±0.71	16.14±0.39	7.06±1.07	0.20±0
Haşlanmış Et	0.97±0.01	6.94±0.47	27.33±0.53	2.01±0.14	7.23±0.49	13.89±0.03	6.08±0.82	0.30±0.02
Kroket	0.97±0.01	6.85±0.55	30.67±0.93	2.75±0.91	6.04±0.31	16.09±0.16	6.56±0.99	0.70±0.02

İki tekrarlı olarak yürütülen çalışmada haşlanmış balık etinden yapılmış kroketlerin +4±1°C'de depolama süresince uygulanan duyuusal ve kimyasal analizlerin bulguları Tablo 3'de verilmiştir.

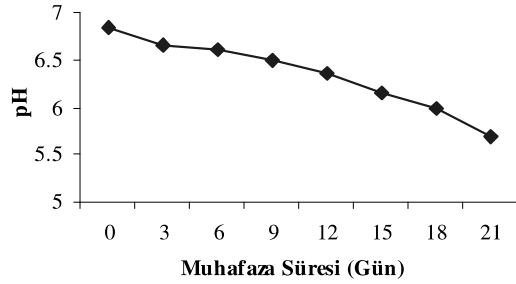
**Tablo 3.** Balık kroketlerinin soğuk muhafazası (+4±1°C) boyunca elde edilen analiz bulguları.

	0. Gün	3. Gün	6. Gün	9. Gün	12. Gün	15. Gün	18. Gün	21. Gün
Duyusal	4.91±0.29	4.83±0.38	4.71±0.46	3.81±0.61	3.55±0.54	2.76±0.65	2.22±0.70	1.43±0.69
$a_w$	0.97±0.01	0.96±0.01	0.95±0.01	0.97±0.01	0.96±0.01	0.97±0.01	0.98±0.01	0.98±0.01
pH	6.85±0.55	6.65±0.27	6.61±0.22	6.49±0.20	6.35±0.28	6.14±0.07	5.99±0.12	5.69±0.12
TVB-N (mg/100g)	6.56±0.99	11.82±.48	15.88±0.59	16.68±1.43	19.38±1.68	25.44±0.08	26.98±1.30	28.16±0.14
TBA (mg/1000g)	0.70±0.02	1.06±0.03	1.24±0.21	2.15±0.11	2.05±0.03	2.12±0.02	3.44±0.48	3.73±0.32

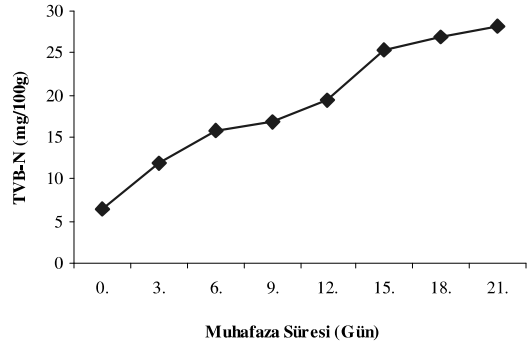
Çalışmada üretilen balık kroketlerinin soğuk muhafazası boyunca yapılan analizler sonucu elde edilen verilere göre  $a_w$ , pH, TVB-N ve TBA değerlerindeki değişimler Şekil 2, 3, 4 ve 5'de verilmiştir.



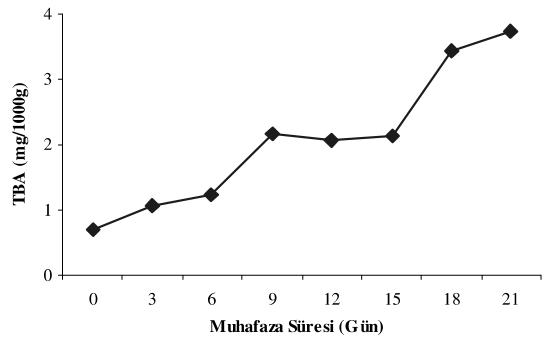
**Şekil 2.** Balık kroketlerinin muhafaza boyunca  $a_w$  değerlerindeki değişimi



**Şekil 3.** Balık kroketlerinin muhafaza boyunca pH değerlerindeki değişimi



**Şekil 4.** Balık kroketlerinin muhafaza boyunca TVB-N değerlerindeki değişimi



**Şekil 5.** Balık kroketlerinin muhafaza boyunca TBA sayılarındaki değişimi

## Tartışma

Çalışmamızda balık kroketlerinin yapımında kullanılan bıyıklı balığın etinde ortalama %26,17 kuru madde, %0.99 kül, %7.75 yağ, %16.14 protein, haşlanmış ette %27.33 kuru madde, %2.01 kül, %7.23 yağ, %13.89 protein belirlenmiştir. Şen ve ark. (1996), bıyıklı balık etinde ortalama %23.87 kuru madde, %4.95 yağ ve %17.01 protein belirlemişlerdir. Kök ve Arslan (2003) *Barbus esocinus* etini kullanarak pastırma yaptıkları bir çalışmada taze ette %27.95-24.68 kuru madde, %0.98-1.16 kül, %6.87-8.23 yağ, % 16.45-17.94 protein tespit etmişlerdir.

Gıdaların depolanmasında ürünün kalitesini belirleyen en önemli kriterin duyu analizi sonuçları olduğu ve duyu analizi sonuçları uygun olmayan bir ürünün tüketilemeyeceği bildirilmektedir. Yapılan diğer analiz sonuçları duyu analizi sonuçları ile birlikte değerlendirilmelidir (Baygar ve ark., 2002). Çalışmamızda yapılan balık kroketleri panelistler tarafından çok beğenilmiştir. Muhafazanın 12. gününe kadar kroketler, belirtilen tüm duyu kriterleri yönünden değerlendirilmiş ancak 15. günden itibaren koku ve görünüş yönünden bozulma görüldüğünden lezzet ve gevreklik yönünden incelenmemiştir. Soğukta depolanan balık kroketlerinin duyu özellikleri depolama süresince değer kaybetmiş, 15. günde tüketilebilir özelliklerini kaybettiği ve tazeliklerini 12 gün koruyabildikleri belirlenmiştir.

Çalışmamızda fileto ortalama 0.98 olarak belirlenen  $a_w$  değeri haşlandıktan sonra 0.97 olarak belirlenmiştir. Yirmibir günlük muhafaza boyunca balık kroketlerinde su aktivitesi 0.96-0.98 arasında belirlenmiştir. Kroketlerin yapımında kullanılan balık etinin pH değeri ortalama 6.57 olarak belirlenmiştir. Haşlanmış ette ise pH 6.94 olarak tespit edilmiştir. Kök ve Arslan (2003) ise çalışmalarında taze etin pH değerini bizim değerimize yakın olarak 6.42-6.53 olarak belirlemişlerdir. Çalışmada depolama süresince pH değeri 6.85-5.69 arasında değişmiş olup Ünlüsayın ve ark. (2002)'nin yaptıkları bir çalışmada  $+4\pm 1^\circ\text{C}$ 'de 14 gün depolama süresince Sudak balığı köftesinde 6.16-6.81, Kadife balığı köftesinde ise 6.56-6.93 arasında belirledikleri pH değerlerinden, Akkuş ve ark. (2004) hamsi balığının haşlanmış etinden yaptıkları köfteleri  $+4\pm 1^\circ\text{C}$ 'de 18 gün muhafazası boyunca belirledikleri 6.3-6.7 pH değerlerinden farklı olup Taşkaya ve ark. (2003)'nin dondurulmuş alabalıktan ürettikleri balık burgerlerinde muhafaza boyunca 6.83-5.61 arasında belirledikleri pH değerlerine yakındır. Çalışmamızda belirlenen pH değerlerinin belirtilen çalışmalarda belirlenen değerlerle olan farklılığını, materyal

ve köfte yapımında kullanılan içeriğin farklı olmasına bağlayabiliriz. Çalışmamızda muhafaza boyunca balık kroketlerinin pH'sında genel bir düşüş gözlenmiştir (Şekil 1). Yapılan bir çalışmada (Taşkaya ve ark., 2003) alabalıktan üretilen balık burgerlerinin 21 günlük  $+4^\circ\text{C}$ 'de muhafazası boyunca pH değerlerinde düşme görülmesi bizim bulgumuzla paralellik göstermektedir.

TVB-N analiz bulgularına göre; işlenmemiş ham materyalin TVB-N değeri ortalama 7.06 mg/100g, haşlanmış balık etinde ise 6.08 mg/100g olarak belirlenirken muhafazanın başlangıcında 6.56 mg/100g olarak saptanmıştır. Çalışmada incelenen balık kroketlerinin TVB-N değerleri depolama süresince bağlı olarak artış göstermiş ve 28.16 mg/100 g değerine ulaşmıştır. Ünlüsayın ve ark. (2002) araştırmalarında depolama boyunca Sudak balığı köftesinde 11.4-39.6 mg/100 g, kadife balığı köftesinde ise 11.2-36.2 mg/100 g TVB-N belirlenirken, Akkuş ve ark. (2004), çalışmalarında haşlanmış balık etinden yaptıkları köftelerde muhafaza süresince I. denemede 21.10-23.64 mg/100 g, II. denemede ise 16.68-31.51 mg/100 g TVB-N belirlemişlerdir. Belirtilen bu çalışmalarda da bizim çalışmamızda olduğu gibi muhafaza süresince TVB-N değerlerinde bir artış görülmüştür. Çalışmamızda örneklerin TVB-N değerleri depolama süresince tüketilebilir sınır değerleri arasında kalmıştır. Bunun nedeni ise haşlama esnasında uçucu azot bileşiklerinin bir kısmının uçmasına ve kroket içeriğinin hepsinin balık etinden oluşmasına diğer ilavelerle kroketteki balık eti miktarının düşmesi olabilir. Çalışmamızda kullanılan ham materyalin TBA sayısı 0.2 mg/1000 g malonaldehit olarak belirlenirken haşlanmış ette 0.30 mg/1000 g malonaldehit olarak belirlenmiştir. Muhafazanın başlangıcında 0.70 mg/1000 g malonaldehit olarak belirlenen TBA sayısı muhafazanın sonunda 3.73 mg/1000 g malonaldehit miktarına ulaşmıştır. Yanar ve Fenercioğlu, (1999) sazan etiyle yaptıkları balık köftesinde  $-20^\circ\text{C}$ 'de 6 aylık muhafaza boyunca TBA sayılarında bizim çalışmamızda olduğu gibi bir artış tespit etmiş ve 0.6-2.2 mg/1000 g malonaldehit olarak belirlemişlerdir. Örneklerde belirlenen TBA sayıları muhafaza süresince tüketilebilir sınır değerleri arasında belirlenmiştir.

## Sonuç

Sonuç olarak, duyu ve kimyasal analiz sonuçları birlikte değerlendirildiğinde haş-

lanmış balık etinden yapılan balık kroketlerinin +4±1°C'de depolanması sırasında 12 günlük raf ömrüne sahip oldukları belirlenmiştir.

### Kaynaklar

1. Akkuş, Ö.; Varlık, C.; Erkan, N.; Mol, S.; (2004): Çiğ ve Haşlanmış Balık Etinden Yapılmış Köftelerin Bazı Kalite Parametrelerinin İncelenmesi. Turk J. vet. Anim. Sci., 28, 79-85.
2. AOAC, (1990): *Official Methods of Analysis of The Association of Official Analytical Chemists* (15 th ed.) Association Official Analytical Chemists, Washington, DC.
3. Baygar, T.; Erkan, N.; Metin, S.; Özden, Ö.; Varlık, C.; (2002): Soğukta Depolanan Alabalık Dolmasının Raf Ömrünün Belirlenmesi. Turk J. Vet. Anim. Sci., 26, 577-580.
4. Doe, P.E.; Curan, C.A.; Poulter, R.G.; (1983): Determination of the water activity and shelf-life of dried fish products. In: D. James (eds), *The production and storage of dried fish*, FAO Fish Rep. 279, 202-208.
5. Göğüş, A.K.; Kolsarıcı, N.; (1992): Su Ürünleri İşleme Teknolojisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 1243, Ders Kitabı: 358, Ankara, 261s.
6. Kök, F.; Arslan, A.; (2003): Farklı Sürelerde Çemende Bekletmenin Bıyıklı Balık (*Barbus esocinus*) Pastırmasının Kalitesi Üzerine Etkisi. Turk J. vet. Anim. Sci., 27, 181-188.
7. Kurtcan, Ü.; Gönül, M.; (1987): Gıdaların duyuşal değeriendirilmesinde puanlama metodu. Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi, Seri B, Gıda Mühendisliği, 5,

1, 137-146.

8. Şen, D.; Duman, E.; Duman, M.; (1996): Keban Baraj Gölü'nde Yaşayan *Barbus esocinus* (Heckel, 1843) ve *Barbus xanthopterus* (Heckel, 1843) Populasyonlarının Biyoeolojik Özelliklerinin İncelenmesi. Fırat Ü. Fen Müh. Bil. Derg. 8, 1, 113-129.
9. Tarladgis, B.G.; Watts, B.M.; Younathan M.T.; L.R. Dugan, Jr.; (1960): A distillation method for the quantitative determination of malonaldehyde in rancid foods. Journal of American Oil Chemist's Society, 37, 44-48.
10. Taşkaya, L.; Çalkı, Ş.; Kışla, D.; Kılınc, B.; (2003): Quality Changes of Fish Burger from Rainbow Trout During Refrigerated Storage. Ege Üniv. Su Ürünleri Derg. 20, 1-2, 147-154.
11. TSE, (1974): Et ve et mamülleri rutubet miktarı tayini, T.S.:1743, Türk Standardları Enstitüsü, Ankara.
12. Ünlüsayın, M.; Bilgin, Ş.; İzci, L.; Gülyavuz, H.; (2002): Sudak (*Sander lucioperca* L. Kottelat, 1997) ve Kadife (*Tinca tinca*, L. 1758) Balığı Fileto Artıklarından Köfte Yapımı ve Raf Ömrünün Belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniv. Fen Bil. Enst. Derg. 6-3, 34-43.
13. Varlık, C.; Uğur, M.; Gökođlu, N.; Gün, H.; (1993): *Su Ürünlerinde Kalite Kontrol İlke ve Yöntemleri*. Gıda Teknolojisi Derneği Yayın No: 17, Ayrıntı Matbaası, Ankara, 174s.
14. Yanar, Y.; Fenercioğlu, H., 1999. Sazan (*Cyprinus carpio*) Etinin Balık Köftesi Olarak Değerlendirilmesi. Turk J. Vet. Anim. Sci. TÜBİTAK, 23, 361-365.

**BİZ 550 KİŞİYİZ  
AMA SENSİZ  
BİR KİŞİ  
EKŞİĞİZ  
SÜMDEKİ**

## Öğrenci Köşesi

## Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi

Bu sayımızda Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi öğrenci ve muzunlarının mesleklerine bakış ve bölümleri hakkındaki düşüncelerine yer vermek istedik. Öğrencilerimizin görüşlerini belirtmelerinde yardımcı olan Sayın Yrd. Doç. Dr. Nermin BERİK'e dergimiz adına teşekkür ederiz.

*Sayın Yrd. Doç. Dr. Nermin BERİK bizimle görüşlerini şu şekilde paylaşmıştır.*

Ne zaman bir ÖSS adayı tercihleri konusunda görüşümü sorsa, ona şöyle söyledim:

Yalnızca dört yıllık süreci düşünmeyin, tüm yaşamınızı düşünün. Severek, isteyerek yapacağınız bir iş, iş olmaktan çıkar; hobi olur, keyifli bir yaşam biçimi olur. Siz ona, o size enerji ve güzellik katarsınız işte bu da BAŞARIYI getirir. Lütfen tercihlerinizi yaparken, araştırma alanını seçerken nelerden mutlu olduğunuzu anımsayın... Doğal koşulları göz önüne alınırsa ülkemizde su ürünleri mühendisi olmak çok pırlıtlı, saygın ve seçkin meslek sahibi olmak diye düşünülebilir. Ne yazık ki denizlere sırtını dönen, su kaynaklarını hor kullanan ve su ürünlerinin ne kadar değerli olduğunun farkında olmayan bir toplumda su ürünleri mühendisliği de yeterince tanınmıyor. Buradan yola çıkarak her sınıftan öğrencilere bazı sorular yönelttim, neden Su ürünleri Mühendisi olmayı seçmişlerdi, okuldan ne ummuşlardı, ne buldular. Çanakkale'de öğrenci olmak nasıl bir şeydi? İşte yanıtları.

**Ufuk KAYSERİ (2005 Mezunu):** Merhaba, ben Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi mezunu Ufuk KAYSERİ. ÖSS tercihlerinde Çanakkale üçüncü tercihimdi, şimdi iyi ki diğer tercihlerim tutmamış diye düşünüyorum. Okula ve Çanakkale'ye ilk geldiğim günlerde kayıt dondurup dönmek istemiştım, mutsuzdım. Daha Doğrusu okuldan ve bölümden bir katkı alıp almayağımından emin değildim. İlk iki senede çok iyi notları olan bir öğrenci de değildim ama okuldaki hocalarımdan aldığım teşviklerle bu okuldan iyi şeyler alabileceğime inandım ve sıkı bir çalışmaya girdim. Son iki senem benim

için bir dönüm ve yükselme noktasıydı. Bu ilerlemem hocalarımdan da gözünden kaçmamıştı.

Fakülte kuruluş bakımından yeni olmasına karşın yeni binasına taşınarak gelişme ve eğitim olanaklarını da arttırmış oldu. Hem idari ve akademik kadrosuyla hem de araştırma teknesi Bilim 1' le, derslikler, yapı ve projelerle zenginleşen laboratuvarlarıyla sürekli büyümektedir. Eğer insanın içinde öğrenme isteği ve azmi yoksa en iyi okul bile size hiçbir şey katamaz. Bu anlamda okulumun bana yeteri kadar bilgi ve değer kattığına inanıyorum. Şu anda Marmara üniversitesi Su Ürünleri programında yüksek lisans yapıyorum. Oysa bu sonuç okul dönemimin başlangıcında aklımın ucundan bile geçmezdi. Öğrendikçe daha özel konularda uzmanlaşmak, aynı zamanda görüş açımı genişletmek istiyorum. Bu gelişmeyi de okulun bana kattığı çalışma, araştırma ve öğrenme azmine bağlıyorum. Okul hayatım boyunca tüm hocalarımdan çok memnundum hepsi çok değerli akademisyenler ve aynı zamanda çok da iyi bir arkadaşlıklar. Ufkumu ve yolumu açtıkları için çok teşekkür ediyorum.

**Yakup AYHAN (4. Sınıf Öğrencisi):** Van Erciş doğumlu ve halen Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi son sınıf öğrencisiyim. 2002 yılında Fakülteyi kazandığımda bambaşka bir hayat beni bekliyordu. Fakat daha okulun ilk gününde geri dönmek istemiştım. Arkadaşlar ve konuştuğum hocaların etkisiyle kalmaya karar verdim. Okuldan ilk günlerde fazla beklentim yoktu, geleceğimle ilgili endişelerim vardı. Şimdi 4.sınıftayım ve ilk günden itibaren amacım yüksek lisans yaparak, akademisyen olarak çalışmalarımı sürdürmektir. Çanakkale ev kiralarnı ayrı tutarsak öğrenci için ideal bir yer, fakültemiz günümüz şartlarına uygun eğitim vermek için olanaklarını zorlamaktadır. Bence olumsuz yanı sadece derslerin dönemlere dağılımının düzensiz olması ve öğrencilerin bazen bu yüzden zor durumda kalmalarıdır. Ek

olarak stajın önemine değinmek istiyorum; yaz stajımı mikrobiyoloji laboratuvarında yapmış olmam ve de bana okul döneminde de aynı laboratuvarda çalışabilme olanağının verilmiş olması araştırmacı yanımın gelişimine önemli katkı sağlamıştır.

**Begüm ALKILIÇ (3.sınıf öğrencisi):** FARKLI BİR DÜNYA.....Ö.S.S. sonuçları açıklandığında hem çok sevinçliydim, hem de çok heyecanlıydım. Hayatımdaki bu yeni dönemin merak duygusu, üniversiteye girmiş olmanın verdiği heyecan, beni bu karmaşık duygular içine girmiş olmama neden oldu. Yine de kayıt öncesi üniversite kampüsünün içine girdiğim zaman ayaklarımın yerden kesildiğini hissettim. Öğrenim döneminin başlaması, yeni arkadaşlarla tanışmak, ders hocalarımızla iletişime geçmek beni oldukça rahatlatı. Heyecan ve korkumun yersiz olduğunu düşündüm. Üniversiteye hazırlanırken hedefim eczacılıktı; ancak istediğim puanı alamayınca Su Ürünleri Mühendisliğini yazdım. Birinci sınıfa başladıktan bir iki ay sonra çok iyi bir tercih yaptığımı anladım. Çünkü bölümümü çok sevmişim. Ancak beni birçok arkadaşımın daha çok rahatlatan kendi şehrimde bir üniversite dünyadan farklı bir dünyanın var olduğunu bu bölüme girdikten sonra anladım. Mesleki konuları öğrendikçe su ürünleri bende tutkuya dönüştü. Su ürünleri benim için sadece bir meslek değil artık bir tutku, vazgeçilmez bir yaşam tarzı ve yaşamım boyu vazgeçemeyeceğim bir hobi oldu. Umarım içtenlikle anlattığım bu duygularım bu mesleğe yönelecek insanlara bir kılavuz olur; su içindeki yaşamı merak eden, ilgi duyan herkes için vazgeçilmez bir meslek olduğunu ifade eder.

**Nil CAN (2.Sınıf Öğrencisi):** Başlangıçta Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Su ürünleri mühendisliğinin nasıl bir bölüm olduğu konusunda ve Türkiye'deki konumu hakkında pek bilgim olmadan geldim. Umduğumdan daha fazlasıyla karşılaşmamın nedeni, bölümümüz hakkında bilgisi olmayanların önyargılarını bize bilgisizce aktarmalarıydı. Belirtmeliyim ki, bölümüm hakkında önyargılı olmamam gelecek yaşantımda bir dönüm noktası olabilir ve bunun inancındayım. Çanakkale'de yaşam konusunda ise karşılaştığımız bir çok sorun var. Başlıca sorunumuz, ulaşım sorunu, Çanakkale'nin gelişmiş olduğunu düşünüyordum ama hala ulaşımında büyük aksaklıklar var. Bir diğer sorunumuz ise üniver-

sitemiz yanında ki çöplük. Sağlığımızı tehdit etmesi ve görüntü kirliliğine neden olması nedeniyle bu sorununu ivedilikle çözülmesi gerektiği kanısındayım. Ayrıca bölümümüz ile ilgili dökümanları bulmakta da çok zorlanıyoruz. Başka üniversitelerin kaynaklarından ve şehir dışındaki bilgi merkezlerinden yararlanıyoruz. Bütün bu olumsuzlukların yanında bize sağladıkları imkanlar gün geçtikçe artıyor. Örneğin, birçok üniversitede bulunmayan balık türlerinin bizim üniversitemizde mevcut olması üniversite öğrencileri için gerçek bir fırsat. Hocalarımızdan söz etmek gerekirse amaçlarının sadece bize ders anlatmak değil yanında hayata ve bilime dair bir şeyler katmaktır bu konuyu hassasiyetle belirtmek isterim. Ben artık su ürünleri mühendisliğinin geleceğin mesleklerinden birisi olacağını inancındayım.

**Seher ÖZDEMİR (3.sınıf öğrencisi):** Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesinde 2003-2004 yılında Lisans eğitimime başladım. Bu başlangıç ve bunun sonrasından da biraz bahsetmek istiyorum. Açıkça belirtmek gerekirse; Su Ürünleri Mühendisliği hayatımda belki de en son tercih edebileceğim bir meslekti. Bu sebepten olsa gerek sadece bir hocamın tavsiyesi üzerine 9. tercihim şuan çok severek okuduğum ve ileriye yönelik ciddi planlar kurduğum bu bölümü yazdım. İlk zamanlar umutsuz ve geleceğini gayet karanlık düşünen bir su ürünleri mühendisi olarak görüyordum fakat sonradan fark ettim ki ben belki de hiç farkında olmadan gerçekten istediğim ve bana hitap eden bir bölüme gelmişim. Bunu fark edişim sonrası her şey çok değişti yaptıklarımı severek ve mutluluk duyarak yapmaya başladım. Örneğin vize ve finaller benim için sınavdan ziyade birer kişisel değerlendirme halini aldı ve şu anda kendimi ileriye yönelik iddialı planları olan Tokyo Üniversitesi'ne gitmeyi ideal edinmiş bir Su Ürünleri Mühendisi aday olarak görüyorum. Birçok arkadaşın gayet sıkıcı bulunduğu bölüm dersleri hiç abartısız benim için birer hobi haline gelmiş durumda. Ayrıca mikrobiyoloji ve laboratuvar çalışmaları üzerine olan ilgimin bu hobimle birleşmesi bende bu alanda muhteşem bir çalışma potansiyeli oluşturuyor. Elbette tüm bunlarda üzerimizde her zaman çok fazla emeği olan bizlere birer öğreticiden çok örnek alınabilecek birer idol haline gelen hocalarımızın çok fazla payı var. Sıcaklık ve sami-

miyetleri ve mükemmel üsluplarıyla bizdeki bütün önyargıları yıkan hocalarımızın hepsine çok teşekkür ediyorum. Son olarak halk arasında 'öğrenci memleketi' olarak tanımlanan Çanakkale'den, buranın öğrenciye getiri ve götürülerinden bahsetmek istiyorum. Burası tarihi ehemmiyeti nedeniyle adını çok duyuran bir şehir olmasına rağmen genel itibarıyla öğrencilerin hareket kattığı sessiz sakin bir yerleşim yeri. Sıkça karşılaştığımız koordinasyon eksikliğinden kaynaklanan ulaşım sorunu haricinde göze batan bir sorunu olmayan muhteşem denizi ve tarihi güzelliği ile yaşanılabilir bir şehir Çanakkale.

### **SON SÖZ:**

Evet öğrencilerimiz yukarıdaki satırları yazmışlar, ellerinden geldiğince iyimser olmaya çalışmışlar; sabırlı ve kanaatkar kişilikler sergil-

emişler. Okul olanakları şu anda yeterli olmasa da Çanakkale su ürünleri işletmeleri ve uygulama alanları bakımından fırsatlarla dolu. Eğitim ve laboratuvar olanakları da projelerle desteklenerek hep daha iyiye gidiyor, fakültenin yeni binaya taşınması ve Piri Reis Müzesi olumlu yanları ama alan yetersizliği, bütçe azlığı kısıtlayıcı, olumsuz yanları. Burası yaşamak için bence de çok güvenli, doğası, tarihi değerleri yönünden anlamlı yaşanılabilir bir kent. Çanakkale'nin belediye uygulamalarından kaynaklanan çelişkileri ise oldukça fazla. Binaların gelişigüzel yapımı şehir dokusunu oldukça bozuyor, görüntü ve güvenlik bakımından binalar tartışmalı durumda. Ulaşım için mesafeler çok yakın olmasına rağmen ücretler yüksek.

(Yard. Doç. Dr. Nermin BERİK).



**Resim.** On Sekiz Mart Su Ürünleri Fakültesi öğrencileri bir gezi esnasında



- Su ürünleri yatırımlarının projelendirilmesi
- Fizibilite ve ÇED raporlarının hazırlanması
- Bilimsel ve teknolojik danışmanlık hizmetleri
- Balık Aşıları ve immunostimulantlar  
(Norvartis Animal Vaccines Ltd. Temsilcisi)
- Yem ve yem katkılarının temini (RICH S.A Temsilcisi)
- Her türlü makine ve ekipman temini ( CATVIS B.V Temsilcisi)
- Balık sağlığı, aşı ve ilaç uygulamaları ile ilgili veterinerlik hizmetleri

# TÜRKİYE'DE ORKİNOS (*Thunnus thynnus* Linnaeus, 1758) YETİŞTİRİCİLİĞİNE GENEL BİR BAKIŞ GENERAL VIEW OF FATTENING OF BLUEFIN TUNA (*Thunnus thynnus* Linnaeus, 1758) IN TURKEY

Sibel ÖZESEN ÇOLAK<sup>1</sup> Adem ÇOLAK<sup>2</sup> Erdoğan GÜVEN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>İstanbul Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi  
<sup>2</sup> Aktuna Balıkçılık Ltd. Şti., Antalya

## Özet

Türkiye'de orkinos balığı (*Thunnus thynnus* Linnaeus, 1758) yetiştiriciliği, 2001 yılında özel sektör tarafından başlanmıştır. Balıkçılar tarafından avlanan orkinos balıkları, mayıs-haziran aylarında dondurulmuş ringa, sardalya, uskumru gibi balıklarla beslenip yağlandırıldıktan sonra satışa sunulmaktadır. Ülkemiz sularında besleme süresi, yetiştiriciliği yapılan diğer ülkelere benzer şekilde 4-10 ay arasındadır. Yetiştiricilikte kullanılan kafesler 50 m. çapında HDPE (high density polyethylene) borulardan (500 mm. Ø) yapılmıştır. Bu kafeslere 30 m. derinliğinde, 80-110 mm. göz açıklığında ağlar bağlanmaktadır. Dünyada ve Türkiye'de hala gelişen bir sektör olan orkinos balığı yetiştiriciliği; yavru üretimi, orkinosun ihtiyaçlarına ve yem alma özelliklerine göre yapay yem araştırmalarının geliştirilmesi gibi birçok alanda ileri araştırmalara gereksinim duymaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Orkinos, *Thunnus thynnus*, yetiştiricilik.

## Abstract

The culture of Bluefin tuna (*Thunnus thynnus* Linnaeus, 1758) in Turkey has started by private sector in 2001. The caught fishes are fed by frozen herring, sardina, mackerel between May and June and after fattened, they are sold. Total feeding time in Turkey is between 4 to 10 months like other countries which are culturing bluefin tuna. Sea cages used in fish farming is in 50 m diameter and was made by High Density PolyEthylene (HDPE) pipes (500 mm Ø). The nets used in sea cages are 30 m depth and have 80 110 mm mesh size. As an developing sector in Turkey and in the world, bluefin tuna farming has need to further studies on larva production and feed investigations according to needs and feeding behaviour of blue fin tuna.

**Keywords:** *Thunnus thynnus*, bluefin tuna, fattening.





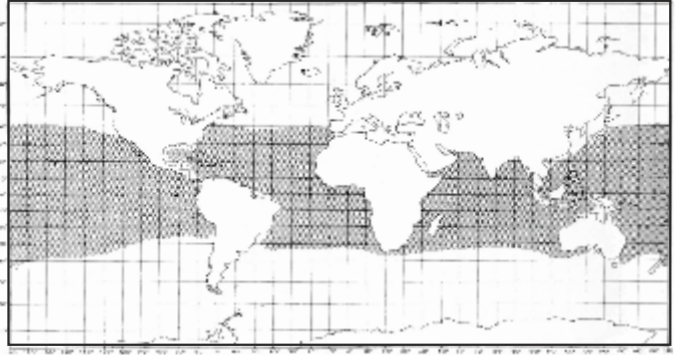
## Giriş

Mavi yüzgeçli orkinos (*Thunnus thynnus* Linnaeus, 1758), dünyada ekonomik değeri en yüksek olan orkinos türüdür. Bunun en önemli nedeni, geleneksel Japon yemeği olan ve Japon halkı tarafından beğenilerek yenen "sushi" ve "sashimi" yemek-lerinin orkinos balıklarından yapılmasıdır. Dünyanın tek orkinos pazarı olan Japonya, yaklaşık 600 000 ton/yıl düzeyinde bir hacme sahiptir. Bu pazardaki talep artma eğilimindedir (IKEDA, 2002). Ekonomik değerinin yüksek olması, yetiştiriciliğini de gündeme getirmiştir. Dünyada başlıca yetiştiricilik yapan ülkeler Avustralya, İspanya, İtalya, ABD, Hırvatistan, Fas ve Malta'dır. Ayrıca üretimi konusunda da deneysel çalışmalar sürmektedir. Türkiye, aktif olarak 2002 yılında yetiştiriciliğe başlayan orkinos işletmeleri ile dünyada orkinos yetiştiriciliği yapan ülkeler arasında yerini almaya başlamıştır. Ancak yetiştirme sistemlerinin düzenlenmesi ve sezon başında avlama aşamasından pazara kadar olan yönetim, önemli mühendislik bilgi ve deneyimi gerektirmektedir. Yetiştirme aşamaları sırasında bilgi ve deneyim eksikliği yada gerektiği gibi kullanılmaması çok büyük ekonomik kayıplara neden olacaktır. Bu aşamaların özellikleri vurgulanıp ülkemizdeki uygulamalarla karşılaştırılarak hataların önüne geçmek mümkün olacaktır.

## Genel Özellikleri ve Dünyadaki Dağılımı:

Okyanus aşırı göç eden ve çok hızlı yüzen bir

türdür. Genç balıklar sürüler oluşturur. Bazen benzer türlerle karışık bulunabilir (SLASTENENKO, 1955; AKŞIRAY, 1987). Yumurta bırakma dönemi dışında oldukça predatör bir beslenme alışkanlığı vardır. Her tür balık, krustase ve yumuşakçalarla beslenmektedirler (ANON., 1987). Olgunlaşmamış bireyler ılıman bölgelerde bulunurken, ergin bireyler beslenmek üzere daha soğuk bölgelerde dağılım göstermektedir (SLASTENENKO, 1955; AKŞIRAY, 1987). Atlas Okyanusu'nda kuzey enlemlerine kadar, Avrupa ve Amerika sahillerinde Rusya, Norveç kıyıları, Lafonten Adaları ve İzlanda sularında bulunmakta, Kuzey Denizi ve Baltık Denizi, Kuzey Afrika kıyılarındaki Cebelitarık'tan Libya'ya kadar, İspanya ve Fransa açıkları, Sicilya ve Sardunya Adaları çevresi ile Akdeniz, Marmara ve Karadeniz'e kadar dağılım göstermektedir (ANON., 1987) (Şekil 1). Ülkemiz sularında kış döneminde Karadeniz-



Şekil 1. Mavi yüzgeçli orkinosun dünyadaki dağılımı.

den Marmara ve Akdeniz'e göç ettiği bildirilmektedir. Ancak 1988 yılından itibaren Marmara Denizi ve Çanakkale Boğazı açıklarında çok az görülmüş, 1998-1999 yıllarında ise Marmara Denizi'nde çok az miktarda orkinos yakalanmıştır. Ancak yakalanan balıkların büyük olduğu, Karadeniz ve Marmara Denizi'nde yavru orkinos balığına rastlanmadığı ve yumurtlamanın gerçekleşmediği bildirilmektedir (ORAY ve KARAKULAK, 1997). Bunun nedeni muhtemelen deniz kirliliği ve deniz trafiği, aşırı avcılık faaliyetleri ve beslendikleri bazı balık türlerindeki azalmadır (ORAY ve ark., 2000). Türkiye sularında üreme dönemleri temmuz-ağustos aylarıdır ve 94.75-113.51 cm. boyunda, 3-4 yaşında cinsel olgunluğa ulaşmaktadır (KARAKULAK, 1999). Mavi yüzgeçli orkinosun Japonya'da gerçekleştirilen üretim çalışmalarında, üreme dön-

minin haziran-ağustos ayları arasında olduğu, 4 yaşından itibaren üremeye başladığı, su sıcaklığı 21.6-29.2 °C olduğu sırada yumurta bıraktığı tespit edilmiştir (MIYASHITA ve ark. 2000 a,b). Yumurtaları pelajik özelliktedir ve 0.1-1.1 mm. çapındadır ve tek yağ damlası içerir. Larva uzunluğu 3 mm'dir (SLASTENENKO, 1955). Atlantik orkinosu 300 cm. boy ve 650 kg. ağırlığa kadar büyür. Yapılan markalama çalışmalarından elde edilen bilgilere göre 20 yıl yaşamaktadır (ICCAT, 2002). Atlas Okyanusu'nun batısında yakalanan balıklar, doğusunda yakalanan balıklara göre daha büyük boya ulaşmaktadırlar. Meksika Körfezi ve Florida kıyılarında nisan ortası ile haziran ortası arasında ürerler. Atlas Okyanusu'nun doğusunda ise, yumurta bırakma alanlarına göre değişimle birlikte mayıs sonundan temmuza kadar olan dönemde yumurta bırakırlar. Akdeniz'de en yoğun olarak Baler Adaları, Tiran Denizi ve Orta Akdeniz'de su sıcaklığının 24°C'ye ulaştığı dönemde yumurta bırakırlar (ICCAT 2002; [www.europasifictuna.com](http://www.europasifictuna.com)). Birçok okyanus türleri gibi orkinos balığının da ilk yaşam evreleri hakkında yeterli bilgiye sahip olunamamıştır (MIYASHITA ve ark., 2001).

### **Dünyada Orkinos Yetiştiriciliği:**

Orkinos yetiştiriciliği yapan başlıca ülkeler Japonya, Avustralya, İspanya, İtalya, ABD, Hırvatistan, Tunus ve Malta'dır. Orkinos yetiştiriciliği yapan ülkelere bakıldığında bu ülkelerin aynı zamanda orkinos avcılığı yapan ülkeler olduğu görülmektedir. Bunlar Akdeniz'de İtalya, İspanya, Hırvatistan, Fransa, Malta, Fas, Tunus, Libya; Atlas Okyanusu'nda ABD, Meksika ve Pasifik Okyanusu'nda Avustralya gibi ülkelerdir. Bu ülkeler doğadan avladıkları balıkları ringa, sardalya, uskumru gibi balıklarla besleyip yağlandırdıktan sonra satışa sunmaktadırlar. Ayrıca orkinos balığının, başta Japonya olmak üzere İspanya, Avustralya, Fas, Hırvatistan gibi bazı ülkelerde doğal stokların zenginleştirilmesi ve ileri düzeyde kültürünü amaçlayan önemli araştırmalar yapılmaktadır. Japonya Kinki Üniversitesinden araştırmacılar 1979 yılında orkinos balığını yumurtlatmayı başarmışlar, 2002 yılında ise ilk kez yapay koşullarda üretilen yavruları büyütürerek elde ettikleri anaçlardan yumurta almayı başarmışlardır ve 1 anaçtan milyon yumurta elde etmişlerdir (OTTOLENGHI ve ark., 2004). Böylece gelecekte orkinos balığının tam kontrollü üretimi için

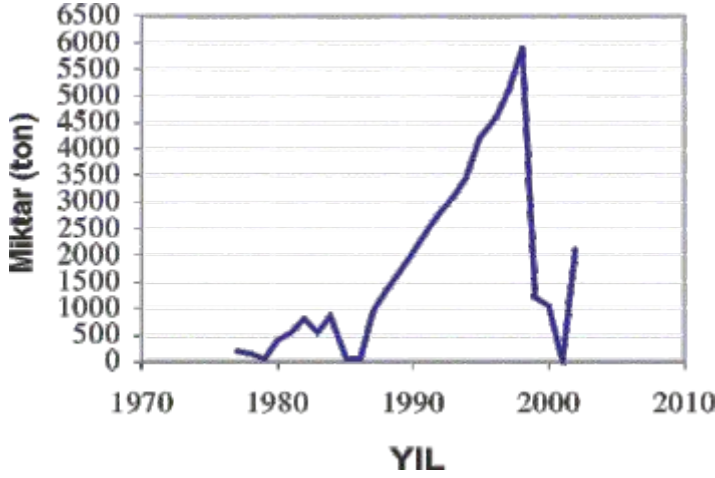
büyük bir adım atılmıştır.

Dünyada 2001 yılında 20 000 ton orkinos balığı yetiştirilmiştir (OTTOLENGHI ve ark., 2004). Japonya'da üretim yapan toplam 18 işletme 1998-2000 yıllarında 500 ton, 2001 yılında ise 300 ton üretim gerçekleştirmiştir. Bu amaçla temmuz-ağustos aylarında avlanan 150-500 gr'lık genç balıklar 3-4 yıl süreyle beslenerek 30-70 kg. ağırlığa ulaştıklarında pazara sunulmaktadır. Bölgedeki tayfunlar nedeniyle, uzun süreli beslemede kayıp riski ile maliyetler artmakta ve pazarda yüksek fiyatla satışa sunulmaktadır. Bu sebeple kaliteli balıklar üretilse de fiyat açısından rekabet edilememektedir (IKEDA, 2002). İspanya'da orkinosa ilgi 1987 yılında avlanan orkinosların Japonya'ya ihracatıyla başlamıştır. Kafeslerde orkinos besiciliği uygulaması ise 1995 yılında başlamıştır (CUNNINGHAM ve BEJARANO, 2002). İspanya'da 2000 yılında 1 işletme yaklaşık 7 000 ton üretim yapmış ve 150 milyon Euro gelir sağlamıştır. Bu işletmelerde 500'ün üzerinde personel çalışmaktadır. Avustralya'daki yetiştirme çalışmalarına ise 1991 yılında Japonlarla birlikte yapılan deneme çalışmaları ile başlanmış, balıkçılar 300 km uzaklıktan gırgır ağları ile avladıkları balıkları yüzer ağ kafeslere alarak tesislere getirmiş ve çoğunlukla sardalya, ringa gibi balıklarla besleyerek 3-6 ay sonunda satılacak duruma getirmişlerdir. Satış fiyatları da 20 ABD dolarını bulmuştur. 1992 yılında 140 tona ulaşan üretim 1998'de 4700 tona, 2002'de ise 9 050 tona ulaşmıştır (ANON., 1999; OTTOLENGHI ve ark., 2004). Kafeslerde beslenen ve Japon pazarına sunulan balıkların % 85'i dondurulmuş, % 15'i taze olarak gönderilmektedir (CUNNINGHAM ve BEJARANO, 2002).

### **Türkiye'de Orkinos Balıkçılığı:**

Orkinosun, özellikle ekonomik değeri en yüksek olan *T. thynnus*'un, Karadeniz de dahil olmak üzere bütün denizlerimizde bulunduğu bilinmektedir. Türkiye'nin yıllara göre av miktarları aşağıda verilmiştir (Şekil 2) (ICCAT, 2002). 90 cm'den küçük orkinos balıklarının avlanması yasaktır.

Şekil incelendiğinde ülkemiz sularında avlanan miktarın 6 000 ton seviyesine kadar ulaştığı görülmektedir. 2003 yılında 3 300 ton orkinos avlanmıştır. Diğer yandan orkinos yetiştirme projelerinin diğer yetiştiricilik çalışmalarında



Şekil 2. Türkiye'nin 1977-2002 yılları arasındaki orkinos av miktarları (ICCAT, 2002).

olduğu gibi özel sektörün büyük çabaları sayesinde 2000-2001 yıllarında başlatıldığı ve ilk üretimin 2002 yılında 1400 ton olarak gerçekleştirildiği görülmektedir. Bu miktarın artırılması için gerekli bilimsel çalışmaların yapılarak ülkemiz sularına giren orkinos miktarının belirlenmesi ve avlanabilir en yüksek orkinos miktarının ortaya konulması zorunludur. Bunu yaparken orkinos stoklarının korunması ve stoğun devamlılığının sağlanabilmesi en önemli amaç olmalıdır. Stok tespiti ve özelliklerinin bilimsel çalışmalarla ortaya konması, mevcut stokların ekonomik şekilde işletilmesine olanak verecektir. Sağlıklı araştır-

malara dayanmayan her görüş bilimsellikten yoksun kalacak, Türkiye ekonomisi açısından önemli bir ihracat ürünü olan bu balığın diğer ülkeler tarafından avlanmasına neden olacaktır. Bu kapsamda, öncelikle diğer Akdeniz ülkeleri ile yapılacak ortak projeler; daha sonra da, verilerin Atlas Okyanusu'nda kıyısı olan ülkelerle birlikte değerlendirilmesi önem taşımaktadır. Su Ürünleri Fakülteleri'nde orkinos üretiminde gereksinim duyulan konularda, özellikle sualtı sistemlerinin bakım ve kontrolü, kafes, ağ ve bağlantı sistemlerinin donatımı ve dizaynı gibi konulara yönelik derslerin konulması gerekmektedir.

### Türkiye'de Orkinos Yetiştiriciliği:

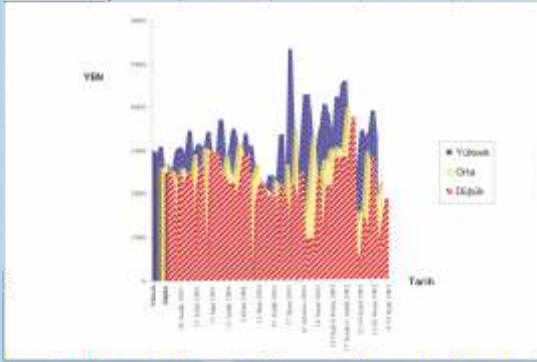
Ülkemizde orkinos balığı yetiştiriciliğinde proje çalışmalarına özel sektör tarafından 2001 yılında başlanmış, 2002 yılında Tarım Bakanlığı'nca 3 şirkete işletme kurma izni verilmiştir (GÜVEN ve ark., 2002). İşletmeler izin alır almaz faaliyete başlamışlardır. 2002 yılının mayıs ve haziran aylarında orkinos balığı avlayan gırgır avcılarında gereksinimleri olan miktarda balık satın alan işletmeler hemen besleme çalışmalarına başlamışlardır (Tablo 1).



İşletme Adı	Proje Kapasitesi	Başlama Tarihi
Sagun Balıkçılık Ltd. Şti.	Antalya 1000 ton	2002
Dardanel Su Ürünleri A.Ş.	Antalya 1700 ton	2002
Akuadem ve Aqva Kocaman Deniz Mahsulleri Paz. A.Ş.	İzmir 1600 ton	2002
Aktuna	Antalya 1000 ton	2003
Başaran Balıkçılık	Antalya 800 ton	2003
<b>TOPLAM</b>	<b>6100 ton</b>	

**Tablo 1.** Türkiye'de faaliyet gösteren işletmelerin proje kapasiteleri (ton). ([http://www.iccat.es/pubs\\_CVSP.htm](http://www.iccat.es/pubs_CVSP.htm))

Genel olarak birbirlerine benzer sistemler kullanan işletmelerin eylül-kasım aylarında hasat dönemine girdikleri görülmüştür. Buna göre ülkemizdeki ilk uygulamalarda besleme süresi diğer ülkelere benzer şekilde 3-10 ay arasında değişmektedir. İşletmeler ürettikleri balığın tamamını Japon işleme gemilerine vererek satışa sunmuşlardır. Sadece bir işletme deneme amacıyla taze balık olarak satış yapmak üzere bir miktar balık bırakmış ve taze sevkiyat yapmıştır. İlk yıl olmasına karşın oldukça başarılı sonuçlar alınmıştır. Ancak orkinos pazarının kendine özgü bir kalite anlayışı olduğundan dünya ölçeğinde bakıldığında Türkiye orijinli orkinosun Japonya, İspanya, İtalya gibi ülkelere daha düşük fiyat bulduğu görülmektedir. Aşağıdaki şekilde Türkiye'nin Tokyo Balık Halindeki satış fiyatları verilmiştir. (<http://swr.ucsd.edu/fmd/sunee/twprice/twpne/w02.htm>).



**Şekil 3.** Türkiye'nin Tokyo Balık Halindeki satış fiyatları (Yen) (<http://swr.ucsd.edu/fmd/sunee/twprice/twpnew02.htm>).

Orkinos yetiştiriciliği, diğer balık yetiştiriciliği faaliyetlerinden farklıdır. Yetiştiricilikte, gelişmiş durumdaki balıkların doğadan toplanmaktadır. Bu nedenle oldukça riskli bir yetiştiricilik yöntemidir ve planlı bir uygulama yapılması zorunludur. Balıklar beslenerek yağlanıp kilo kazanması sağlanır. Orkinos çiftliklerinin kurulmasında dikkat edilmesi gereken konular şun-

lardır (BELMONTE ve PANGEA, 2002):

1. Seçilecek bölge kıydan mümkün olduğu kadar uzak, 40 m'den daha derin ve yeterli akıntıya sahip olmalı,
2. Besleme dönemi bittiğinde yeni döneme geçmeden önce yetiştiricilik yapılan bölgenin bakım ve temizliği yapılmalı,
3. Kafeslerin konulduğu bölgenin dibi besin artıkları vb. bakımından sürekli olarak kontrol edilmeli,
4. Doğal stokların korunması ve devamlılığı sağlanmalıdır.

Bir orkinos işletmesindeki mevsimsel hazırlık aşamaları ise şunlardır:

1. Yeni döneme hazırlık, planlama, kullanılacak malzeme ve ekipmanların temini;
2. Avlama, balıkların işletmeye taşınması;
3. Büyütme, bakım ve besleme dönemi;
4. Öldürme, işleme, kalite kontrol, pazarlama ve analizdir.

### 1. Hazırlık planlama dönemi:

İşletme yerinde çevresel etki çalışmaları yapılması ve izlenmesi kapsamında, çiftlik alanının belirlenmesi ve çevrilmesi, dip yapısı, derinlik, rüzgar ve akıntı özellikleri, habitat ve biyolojik toplulukların belirlenmesi, yıllık toplam üretim miktarının belirlenmesi, doğadan yakalanan orkinosun kafes ortamına aktarılması, canlı balığın çiftliğe taşınması, bakım ve yemleme yöntemleri, yem tipi, yemleme sıklığı ve miktarı, hasat aralıkları ve hasat yöntemi, işleme, paketlenme ve ihracat, yem depolama ve paket materyali, her aşamadaki atık tipi ve miktarı, temizlik yöntemleri ve sıklığı, kullanılacak gemi ve liman tesisleri, geçiş dönemleri, diğer deniz faaliyetleri ile etkileşimler, karasal alan ile bağlantılı aktiviteler, atık ve enerji yönetimi, çevresel etkilerin azaltılması ve ölçülmesi. Bütün bu unsurlar göz önünde tutularak kampanya dönemi öncesinde gerekli hazırlıklar yapılmalıdır.

### 2. Avlama, balıkların işletmeye taşınması:

**Avlama:** Orkinos yetiştiriciliğinde avcılık dönemi Mayıs-haziran aylarıdır. Avcılık orkinos gırgırları ile yapılmaktadır. Avlanan balıklar sualtı dalgıç ekibi yardımı ile gırgır ağından yüzer ağ kafeslere aktarılmaktadır. Bu amaçla orkinos ağlarında özel olarak dizayn edilmiş kapılar kul-

lanılmaktadır.

**Taşıma:** Orkinos kafesine alınan balıklar tekneler yardımıyla ortalama 1 deniz mili hızla çiftliğin bulunduğu yere doğru yedekte çekilmektedir. Taşıma sırasında, ağın durumu dalgıçlar tarafından düzenli olarak kontrol edilmektedir. Akdeniz'de Antalya kıyılarında kurulu bulunan iki adet işletme, deniz koşulları ve av sahasının uzaklığına bağlı olarak 7-10 gün arasında balıkları yetiştirme bölgesine ulaştırırken İzmir'de kurulu bulunan işletme, ancak 30-35 gün sonra ulaştırabilmektedir.

### 3. Büyütme, bakım ve besleme dönemi:

**İşletmedeki kafeslere aktarma:** Taşınan kafesler çiftliğe bağlanarak dalışlarla devamlı olarak kontrol edilir. Balıklar taşıma süresince yem almazlar. Çiftliğe gelen balıklar yaklaşık 20-40 günde ortam koşullarına alışarak yem almaya başlamaktadırlar. Her gün periyodik olarak yapılan dalışlarla balıkların durumu izlenmekte, ölen balık varsa derhal kafesten uzaklaştırılmaktadır. Yeme alıştırmak üzere ilk kez balıklara yem vermeye 2-3 hafta sonra başlanır. Yemleme sırasında dalgıçlar balıkların yem alıp almadıklarını kontrol edilir. Yeme alıştıktan sonraki dönemde de dalgıç kontrolü olmadan yemleme yapılmaz. Yem miktarı balıkların yeme olan ilgilerine bağlı olarak belirlenir. Günlük yem miktarı, canlı ağırlığın % 5-8'i arasındadır (KATAVIC, 2002). Balıkların yeme olan ilgilerinin teşvik edilmesi ve yeteri kadar yem verilmesi oldukça önemlidir. Orkinos beslenmesinde blok dondurulmuş sardalya (*Sardina pilchardus*, *Sardinella aurita*), ringa

(*Clupea harengus*), uskumru (*Scomber japonicus*) ve bazı kalamar türleri yem olarak kullanılmaktadır. Tablo 2'de orkinos beslenmesinde kullanılan balıkların özellikleri görülmektedir (GIMENEZ ve GARCIA 2002).

Yetiştirme kafeslerinde stok yoğunluğu 2-4 kg/m<sup>3</sup> kadardır. Kullanılan kafesler 50 m. çapında HDPE (high density polyethylene) (500 mm. Ø) borulardan yapılmıştır. Daire şeklindeki kafese 30 m. derinliğinde ağlar bağlanmaktadır. Ağ göz açıklıkları 80-110 mm. arasında değişir. Kafesler, kurulan bölgenin özelliklerine uygun çapalama sistemleriyle tabana demirlenmektedir. Besleme dönemi 3-10 ay sürmektedir. Balıkların ağırlık artışları günlük olarak izlenmektedir. Ayrıca ölen balıklardaki et kalitesi de kontrol edilmektedir. Hasat öncesi, hasata karar vermek üzere örneklemeler yapılarak et kalitesi belirlendikten sonra hasat zamanına karar verilmektedir.

**Hasat ve pazara sevk:** Hasat, balığın et kalitesini etkileyen en önemli aşamalardan biridir. Uygun şekilde yapılmayan hasat, daha önce



%	Nem	Yağ	Yağ D.S.	Protein D.S.	Protein D.S.	Total Nitrojen	Total N. DS.	Total Fosfor D.S.
<b>Temmuz 2001</b>								
<i>S. aurita</i>	72.57	4.37	15.77	18.53	67.88	2.94	10.86	0.21
<i>C. harengus</i>	66.86	15.33	46.19	15.70	47.49	2.51	7.59	0.12
<i>S. japonicus</i>	72.85	6.63	24.23	17.72	65.56	2.83	10.48	0.17
<i>Ilex coindetii</i>	75.51	0.72	2.96	17.35	70.88	2.77	11.34	0.25
<i>B. boops</i>	68.60	7.73	24.61	20.37	65.02	3.25	10.40	0.14
<b>Ağustos 2001</b>								
<i>Sardinella aurita</i>	70.89	8.08	27.35	16.95	58.89	2.71	9.42	0.15
<i>Clupea harengus</i>	73.45	2.90	10.80	18.07	68.12	2.89	10.90	0.15
<i>Scomber japonicus</i>	71.73	8.51	29.21	17.69	63.61	2.83	10.17	0.11
<b>Eylül 2001</b>								
<i>S. aurita</i>	75.60	0.99	4.11	17.57	72.05	2.81	11.52	0.17
<i>C. harengus</i>	66.88	12.55	37.35	18.07	55.06	2.89	8.80	0.17
<i>S. japonicus</i>	73.08	5.44	18.82	18.64	70.88	2.98	11.34	0.17

**Tablo 2.** Orkinos beslemede kullanılan yem balıklarının ortalama (%) makro ve mikro besin değerleri (D.S.: kuru madde).



yapılan uygulamaların başarılarını yok edebilir. Bu nedenle hasatın iyi bir planlamayla yapılması gerekmektedir. Balığın ne şekilde (taze veya donmuş) pazara sevk edileceği daha önceden kararlaştırılıp ona göre işlem uygulanmalıdır. Ülkemizde yapılan ilk uygulamalar ile 2002 sezonunda yetiştirilen orkinosların hemen hemen tamamı, 60 °C'de dondurularak aynı koşullarda saklama sistemlerine sahip gemilere verilmiştir. Bu yöntem, kafeslerden uygun şekilde öldürülen balıkların alınarak kısa süre içinde gemiye verilmesi şeklinde gerçekleştirilmektedir. Gelen balıklar gemi üzerinde özelliklerine göre ayrılarak fileto veya bütün olarak dondurulup depolanmaktadır. Taşıma sırasında buzlu su ile doldurulmuş tanklar kullanılmaktadır. Öldürülen balıkların vücut sıcaklığı 28-30 °C arasında değişmektedir. Bu sıcaklık oldukça yüksektir. Taşıma aşamasında sıcaklığın en kısa sürede 10 °C civarına düşürülmesi gerekir. Taze sevk edilecek balıklar da aynı şekilde avlandıktan ve vücut sıcaklığı 10 °C'nin altına düşürüldükten sonra özel yapılmış izolasyonlu paketler içinde buzlanarak uçak ile sevk edilmektedir.

#### 4. Öldürme, işleme, kalite kontrol, pazarlama ve analizler:

**Orkinos etinin kalitesini etkileyen faktörler:** Orkinos etinin kalitesini etkileyen en önemli unsur, balığın hasat edilmesinde kullanılan

yöntemdir. Uygun şekilde öldürülen balığın, iç organları ve solungaçları temizlenip kanı akıtıldıktan sonra buzlu su içinde soğutularak vücut sıcaklığının 10 °C'nin altına düşürülmesi gerekmektedir. Kalitenin korunmasında, uygun öldürme yöntemlerinin kullanılması ve sıcaklığın bir an önce düşürülmesinin önemi çok büyüktür. Bu koşullar sağlanamadığında oluşan stres sonucu kalp ritminin artması, cortisol ve adrenalinin artmasına bağlı olarak kaslarda olağanüstü kasılmalar meydana gelmektedir. Artan bu aktivite kaslardaki oksijeni azaltarak normal aerobik glikoz olayı sürdürülemez, kaslarda enerji üretiminde anaerobik glikoz oluşacaktır. Bunun sonucunda da kaslarda laktik asit birikimi ile pH ve enerji kapasitesi düşecektir. Bütün bu etkilerin sonucunda otolitik parçalanma ve bakteriyel bozunma oluşacaktır. Bu durum et kalitesini belirleyen en önemli olaydır. Bu olay sonucunda kaslar normal görünüm, renk ve doku özelliklerini kaybetmektedir. Balık etinin kalitesini etkileyen bir diğer önemli unsur da balığı avlayan ve temizleyen ekibin deneyimidir. Et rengi, dokusu, yağ oranı, dış görünüm ve tazelik çok iyi olsa bile deneyimsiz bir ekip tarafından işlenen balığın et kalitesi düşük olmaktadır.



**Sorunlar ve Öneriler:** Orkinos üretimindeki sorunlar su ürünleri sektörünün diğer alanlarındaki sorunlardan çok farklı değildir. Bu sorunların başında sektöre destek veren politikaların bulunmaması gelmektedir. Aynı politika ve planlama eksikliğinin tarım ve hayvancılık alanında da olduğunu, ülkenin çok önemli potansiyellerinden birisi olan tarım sektörünün yakın bir gelecekte kaybedileceği ve insanımızın beslenmesinde çok önemli yer tutan tarımsal ürünleri de, başka ülkelerden

satın almak zorunda kalacağımızı tahmin etmek zor değildir. Oysa ülkemizin sanayi ve tarım sektörünü, turizm sektörü ile dengeli bir biçimde götürebilecek potansiyeli ve nitelikli insan kaynağı bulunmaktadır. Orkinos yetiştirme sistemlerinin dizaynı ve avlama aşamasından pazara kadar olan yönetimi önemli mühendislik bilgi ve deneyimini gerektirmektedir. Bu operasyonlarda planlama ve deneyimli ekip yanında, amaca uygun makine ve araç donanımının da önemi yadsınamaz. Açık deniz özelliğindeki kıyısız bölgelerde orkinos işletmelerinin kurulması, avlanan balıkların kafeslere alınması, kafeslerin çiftliğe taşınması, balıkların yeme alıştırılması ve beslenmesi, hasat ve pazara sevki gibi konularda önemli ölçüde mühendislik bilgilerine gereksinim duyulur. Bu noktada; yetiştirme sisteminin dizaynı, kullanılan ağ, halat, çapa, zincir, şamandıra, havuz materyalinin amaca uygun olarak seçilmesi, avlanan balıkların gırgır ağlarından kafeslere transfer edilmesi, balık bulunan kafeslerin tekneler tarafından yedeklenerek işletmeye getirilmesi, hasat ve işleme gibi birçok aşamada, deneyim ve bilginin kullanılmaması durumunda çok büyük ekonomik kayıplara neden olacağı açıktır. 2003 yılı sezonunda Avustralya'da avlanan balıkların çiftliğe taşınması sırasında meydana gelen kaza sonucu bütün balıkların kaybedildiği, söz konusu bu kazanın, kafesin çekilmesi sırasında hatalı bağlantı donanımından kaynaklandığı bildirilmiştir ([www.atuna.com](http://www.atuna.com)).

**Teknik Sorunlar:** Orkinos yetiştiriciliğinde en önemli sorunların başında balık temini gelmektedir. Bu kapsamda, her yıl doğaya bağlı olarak hareket etme ve planlama zorunluluğu bulunmaktadır. Bu bakımdan balık stoklarının sağlıklı olarak tespit edilmesi, mevcut stokların aşırı avlanma sonucu yıpratılmadan sürekliliğinin devam ettirilebilmesi amacıyla dünyanın orkinos avlayan ülkelerinde olduğu gibi Türkiye'de de yapay üretim konusunda ciddi projelerin geliştirilmesi, diğer balıkların üretilmesinde gösterilen başarılı tekniklerin bu balığın üretilmesinde de kullanılması etkili sonuç verecektir. Avlama teknikleri oldukça gelişmiş olmasına karşın balığın sayılması ve stok tespitinin doğru olarak yapılması konusunda sıkıntılar yaşanmaktadır. Çünkü balığın tek tek boyanıp sayılması pratik olarak olanaksızdır. Bu konuda mevcut teknolojilerin uyarlanması ve araştırılmasıyla sorunların çözümü mümkün olacaktır. Balık yemleme ve su altı kontrolleri ile ilgili tekniklerin geliştirilmesi ve teknolojik geliş-

melerden faydalanılması yerinde olacaktır. Daha kaliteli balık üretimine yönelik, hasat ve öldürme teknikleri konusunda dünyada uygulanan yöntemler geliştirilmeli ve farklı yöntemler araştırılmalıdır.

**Besleme Sorunları:** Halen dünyada uygulanan besleme teknikleri ve diyetler dışında özellikle et kalitesini oluşturmada önemli kriterlerden olan yağ ve renk başta olmak üzere genel kalitenin sağlanmasında yem ve yem teknolojisi konuları araştırmaya açıktır.

**Çevre Sorunları:** Çevre konusunda en duyarlı alanlardan birisi akuakültür sektörü olmalıdır. Çünkü zaten yaşam ortamı doğrudan oluşan olumsuzluklardan etkilenecektir. Orkinosun da çevresel değişikliklere son derece hassas olduğu bilinmektedir. Örneğin, orkinosun günümüzde çoğunlukla Atlantik orijinli bir tür olduğu düşünülmekte ise de geçmiş bilimsel kaynaklara bakıldığında Karadeniz'de de ürediği Rus bilimciler tarafından tespit edilmiştir. Ancak günümüzde çevresel etkenlerden dolayı sadece Karadeniz'e değil Marmara'ya bile artık girmemektedir.

**Diğer Sektörlerle İlişkileri:** Orkinos üretimi su ürünleri sektörü içinde bir alan olduğundan en çok ilişkide olduğu sektör turizm sektörüdür. Bu konuda yeterli teknik bilginin sektörün gelişimiyle eşzamanda gelişmiş olduğundan pek çok yanlı ve yanlış bilgiye sahip kişi ve kuruluşların orkinos üretimi konusunda olumsuz düşündükleri görülmektedir. Oysa ülkemizde orkinos balığının doğru bir şekilde yetiştiriciliğinin yapılması, tarım ve turizm sektörleri gibi önemli miktarda ekonomik gelir sağlayacaktır. Aksi halde avlanmayan balığın diğer ülkeler tarafından avlanacağı ve ülkemizin bu kaynaktan mahrum kalacağı açıktır. Doğrudan ihraç ürünü olması da ayrıca önem taşımaktadır.

**Pazarlama Sorunları:** Pazarlama konusu üretim kadar hassas konulardan birisidir. Kendine özgü bir kalite standardı olması nedeniyle üretilen ürün kendi fiyatını belirlemektedir. Tablo 4'te açık bir şekilde görüleceği gibi ülkemizden pazarlanan balıkların fiyatları diğer ülkelerin balık fiyatlarının neredeyse yarısı kadardır. Bu konunun önemle üzerinde durulması gerekir. Fiyatın düşük olması, hasat ve öldürme, kesme, paketlenme, taşıma gibi işlemlerin uygun bir şekilde yapılmasından kaynaklanmaktadır. Öncelikle işletmenin daha sonra ülkenin yakalayacağı kalite düzeyi fiyat



düzeyini ve sürekliliğini de doğrudan etkilemektedir. Kalitedeki istikrar fiyattaki istikrarı oluşturmaktadır. Sonuç olarak, ülkemiz için su ürünleri üretiminde en yeni türlerden biri olan orkinos balığı üzerinde ayrıntılı bilimsel çalışmaların yapılmalıdır. Bunların başında stok çalışmalarının yapılması, diğer ülkelerde olduğu gibi kontrollü koşullarda üretiminin yapılarak doğal stokların zenginleştirilmesinin yanında ülkemiz için belirlenen kotaların ülkemizin hak ettiği düzeye getirilmesi için gereken çabaların sürdürülmesi gerektiği inancındayız.

#### KAYNAKLAR

1. AKŞIRAY, F. (1987): Thunnidae. Türkiye Deniz Balıkları ve Tayin Anahtarı. İ.Ü. Rektörlüğü Yayınları No. 3490. s. 471-477.
2. ANONİM (1987): Mediterranean et Mer Noire Zone de Peche 37 Révision 1, Vol. 2 Vertebres. Fisches FAO D'Identification Des Espèces Pour Les Besoins de la Peche. p. 1278.
3. ANONİM (1999): Southern Bluefin Tuna. CSIRO Marine Research, Australia. 4 pp.
4. ANONİM (2005): Su Ürünleri İstatistikleri 2003. DİE Yayınları, Ankara. s. 22.
5. CUNNINGHAM, E.M.; BEJARANO J.M.S. (2002): Aspects of BTF Grow-Out Experience. I. International Symposium on Domestication of the bluefin tuna *Thunnus thynnus thynnus*, 3-8 February 2002, Cartagena-Spain.
6. GIMENÉZ, F.A.; GARCÍA, B.G. (2002): Macronutrient Composition of Food for Tuna Fattening. I. International Symposium on Domestication of the bluefin tuna *Thunnus thynnus thynnus*, 3-8 February 2002, Cartagena-Spain.
7. GÜVEN, E.; ÇOLAK, S.; ÇOLAK, A. (2002): Ege Denizinde Deniz Balıkları Yetiştiriciliği ve Yeni Türler. Ulusal Ege Adaları Toplantısı, 10-11 Ağustos 2001, Gökçeada, Türkiye. TÜDAV Yay. No. 7, Bildiriler Kitabı. 204-223.
8. HATTORI, N.; SHIGERU, M.; SAWADA, Y.; KATO, K.; NASU, T.; OKADA, T.; MURATA, O. KUMAI, H. (2002): Lateral Muscle Development of the Pacific Bluefin Tuna, *Thunnus thynnus orientalis*, from Juvenile to Young Adult Stage Under Culture Condition. Suisanzoshoku, 49 (1) 23-28.
9. ICCAT (2002): Collective Volume of Scientific Papers. Vol. LIV, Madrid.
10. IKEDA, S. (2002): Market and Domestic Production of Cultured Tuna in Japan. Cultured Tuna in the Japanese Market. I. International Symposium on Domestication of the bluefin tuna *Thunnus thynnus*, 3-8 February 2002, Cartagena-Spain. Abstracts Book.
11. KARAKULAK, F.S. (1999): The Fishing Technology and The Biology of the Bluefin Tuna (*Thunnus thynnus* L., 1758) in Turkish Waters. İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi.
12. KATAVIC (2002): Bluefin Tuna (*Thunnus thynnus* L.) Farming on the Croatian Coast of the Adriatic Sea Present Stage and Future Plans. I. International Symposium on Domestication of the bluefin tuna *Thunnus thynnus*, 3-8 February 2002, Cartagena-Spain. Abstracts Book.
13. KATAVIC, I.; TICINA, V.; FRANICEVIC, V. (2002): Rearing of Small Bluefin Tuna (*Thunnus thynnus* L.) in the Adriatic Sea Preliminary Study. I. International Symposium on Domestication of the bluefin tuna *Thunnus thynnus*, 3-8 February 2002, Cartagena-Spain. Abstracts Book.
14. MIYASHITA, S.; MURATA, O.; SAWADA, Y.; OKADA, T.; KUBO, Y.; ISHITANI, Y.; SEOKA, M.; HIDEKI K. (2000): Maturation and Spawning of Cultured Bluefin Tuna, *Thunnus thynnus*. Suisanzoshoku, 48 (3) 475-488.
15. MIYASHITA, S.; SAWADA, Y.; OKADA, T.; MURATA, O.; KUMAI, H. (2001): Morphological Development and Growth of Laboratory-Reared Larval and Juvenile *Thunnus thynnus* (Pisces: Scombridae). Fish. Bull. 99: 601-616.
16. MIYASHITA, S.; TANAKA, Y.; SAWADA, Y.; MURATA, O.; HATTORI, N.; TAKII, K.; MUKAI, Y.; KUMAI, H. (2000): Embryonic Development and Effects of Water Temperature on Hatching of the Bluefin Tuna, *Thunnus thynnus*. 48 (2) 199-207.
17. NHHALA, H. (2002): Research and Development Experience in Blue-Fin Tuna Experimental Breeding in Morocco. I. International Symposium on Domestication of the bluefin tuna *Thunnus thynnus*, 3-8 February 2002, Cartagena-Spain. Abstracts Book.
18. NORITA, T. (2002): Pacific Bluefin Tuna (PBFT) Breeding at Central South Japan Coast. I. International Symposium on Domestication of the bluefin tuna *Thunnus thynnus*, 3-8 February 2002, Cartagena-Spain. Abstracts Book.
19. ORAY, I.K.; KARAKULAK, F.S. (1997): Some Remarks on the Bluefin Tuna (*Thunnus thynnus* L. 1758) Fishery in Turkish Waters in 1993, 1994, 1995. ICCAT Reports. Collective Volume of Scientific Papers XLVI (2) 357-362.
20. ORAY, I.K.; KARAKULAK, F.S.; GÖNÜL, M. (2000): Some Remarks on the Bluefin Tuna Fishery in Turkey. Istituto Dele Civiltà Del Mare, Periodico di Studi, Ricerca e Informazione, Giugno 11: 11-13.
21. OTTOLENGHI, F.; SILVESTRI, C.; GIORDANO, P.; LOVATELLI, A.; NEW, M.B. (2004): Capture-Based Aquaculture. The Fattening of Eels, Groupers, Tunas and Yellowtails. Chapter 5 "Tunas" FAO. pp. 105-147.
22. RESTREPO, V.R. (2002): ICCAT Functions and Stand Towards BFT Aquaculture. I. International Symposium on Domestication of the bluefin tuna *Thunnus thynnus*, 3-8 February 2002, Cartagena-Spain. Abstracts Book.
23. SAWADA, Y.; MIYASHITA, S.; AOYAMA, M.; KURATA, M.; MUKAI, Y.; OKADA, T.; MURATA, O. KUMAI, H. (2000): Rotifer-Size Selectivity and Optimal Feeding Density of Bluefin Tuna, *Thunnus thynnus*, Larvae. Suisanzoshoku, 48 (2) 169-177.
24. SLASTENENKO, (1955): Grup: Thunniformes. Karadeniz Havzası Balıkları. Et ve Balık Kurumu Yay. s. 518-521.
25. [www.atuna.com](http://www.atuna.com)
26. [www.europasifictuna.com](http://www.europasifictuna.com)

## Su Ürünleri Fakülteleri

### ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ SINOP SU ÜRÜNLERİ FAKÜLTESİ

27. <http://swr.ucsd.edu/fmd/sunee/twprice/twpnew02.htm>  
28. [http://www.iccat.es/pubs\\_CVSP.htm](http://www.iccat.es/pubs_CVSP.htm)

Fakültemiz Su Ürünleri Temel Bilimleri, Balıkçılık ve Su Ürünleri Yetiştiriciliği ve Hastalıkları, Su Ürünleri Avlama ve İşleme alanlarında teknolojik bilgilere sahip teknik eleman (Su Ürünleri Mühendisi) yetiştirmek, öğrencilere bu konularda gerekli uygulamaları (staj) yaptırmak, ülkemiz balıkçılığına ve su ürünleri yetiştiriciliğine yaralı olmaları ve hizmet vermelerini sağlamaktır. Fakülte, balıkçılar ve su ürünleri işletmeleri ile ilgili uygulamada çıkan sorunları yerinde saptamak, çözüm önerileri getirmek ayrıca balıkçıların sorunlarını çözmek üzere gerekli araştırmaları ve çalışmaları yapmak amacıyla taşımaktadır. Bu amaç doğrultusunda Bölge Balıkçıları ve Üretim İşletmecileri ile ilişkileri artırmak suretiyle sıkı işbirliğine gidilmektedir. Tarımın bir sektörünü oluşturan su ürünlerinde hedeflenen plan üretim hedeflerine erişmek üzere gerekli bilgileri üretmek ve bilgi birikimini sağlamak önemli bir görev olarak kabul edilmektedir. Su Ürünleri Fakültesi mezunlarının çalışma olanakları, devlet kuruluşları, özel kuruluş ve işletmelerdir. Su Ürünleri Mühendisleri, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığının çeşitli birimleri başta olmak üzere, diğer çeşitli kamu kurumları, balıkçılık ve Su Ürünleri üretim işletmelerinde çalışabilmektedirler.

Balıkçılığımız ve Su Ürünleri yetiştiriciliği son yıllarda balık üretimindeki artışa paralel olarak artan bir önem kazanmıştır. Av araç ve gereçlerinin sağlanması ve bunların gerektiği gibi kullanılması, açık deniz balıkçılığı, su

ürünleri yetiştiriciliğindeki teknolojik gelişmeler, soğuk depolama ve su ürünleri endüstrisi, deniz kirlenmeleri konularında karşılaşılan sorunların çözülmesi gereği ortadadır. Bu alandaki artan teknik hizmetler konusunun yetiştirilmiş elemanları olarak su ürünleri mühendislerine ihtiyaç duyulmasına sebep olmuştur. Fakültenin kuruluş amacı ve gerekliliği esasta ihtiyaç duyulan elemanları yetiştirmek olmuştur. 41 sayılı KYK ile yüksekokul olarak kurulmuş Sinop Su Ürünleri Fakültesi'nde eğitim ve öğretime 1983 - 1984 yılında



Samsun'da başlanmıştır. Mart 1986'da Sinop'a nakledilen okul 11 Temmuz 1992 tarihli resmi gazetede yayımlanan 3837 sayılı kanunla fakülteye dönüştürülmüştür. Bugün, Sinop il merkezine yak-

laşık 12 km. uzaklıkta bu-lunan Aklıman mevkiindeki yeni binasında eğitim ve öğ-retime devam edilmektedir. Sinop Su Ürün-leri Fakülte-si'nde ikili öğ-retim yapılmaktadır. Fakülteyi kazanan öğrenciler Kredi ve Yurtlar Kurumu'nun Yur-dunda veya özel olarak kiraladıkları evlerde kalabilmektedirler. Resmi kredi ve burslardan faydalanabildikleri gibi özel burs da alabil-mektedirler. İnşaatına 1990'da başlanan ve 1998'de biten Fakülte binası 41 dönüm arazi üzerine kurul-muş olup 5000 m<sup>2</sup> büyüklüğünde kapalı alana sahiptir. Anfi, konferans salonu, çeşitli konu-larda eğitim ve öğretim verilen biri bilgisayar olmak üzere çok amaçlı 6 laboratuar ve 4 dersaneleriyle modern bir görünüme sahip olan Fakülte de ayrıca yaklaşık 2500 kitap bulunan kütüphane ile kafeterya ve yemekhane bulunmaktadır. Sinop Su Ürünleri Fakültesi; Su Ürünleri Yetiştiriciliği, Su Ürünleri Avlama ve İşleme

Sinop Su Ürünleri Fakültesi'nde mevcut olan Su Ürünleri Temel Bilimleri, Su Ürünleri Yetiştiriciliği ve Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümlerinde 2005 yılı itibarıyla 7 Profesör, 2 Doçent, 16 Yardımcı Doçent, 3 Öğretim Görevlisi, 1 Uzman, 1 Arş. Gör. Dr. yüksek lisans ve doktora çalışmalarında bulunmak üzere 21 Araştırma Görevlisi olmak üzere toplam 51 Akademik ve 23 idari personel görev yapmaktadır. Ayrıca 1 hekim ve 1 hemşire ile personel ve öğrencilerin muayene ve tedavileri yapılmaktadır.

Çeşitli araştırma ve öğrenci uygulamaları için Sinop iç limanında kurulu olan 10 adet ağ kafes, 11 m. boyunda bir ağaç tekne, 6 m. boyunda bir fiber tekne ile bir kuluçkahane binası mevcut imkanlar arasındadır. Sinop Su Ürünleri Fakültesi'ne kayıt yaptıran öğrenciler 4 yıllık uygulamalı lisans eğitiminden sonra "Su Ürünleri Mühendisi" unvanı kazanmaktadır.

### Temel Bilimler Bölümü:

Su ürünleri mühendisliği eğitiminde deniz fauna ve florasını oluşturan su canlılarının tanımlarını yapmak ve bunların su kütlesi içerisindeki dağılımlarını incelemek deniz biyolojisi anabilim dalı öğretimi içerisinde yer almaktadır. Ayrıca deniz fauna ve florasındaki su canlılarının biyoekolojileri ve üreme periyot-



ları ile denizlerdeki kirlilik nedenlerinin tipleri, bunların önlenmesi ve kirliliği oluşturan faktörlerin su canlıları üzerindeki biyolojik etkilerinin araştırılmasında kullanılan teknik metotların gerek denizlerde gerekse laboratuvar koşullarında öğrencilere öğretilmektedir. Fakültemiz deniz araştırmalarında kullanılan Araştırma I adlı teknemizden ve mevcut laboratuvar olanaklarımızdan yararlanılmaktadır. Ekotoksikolojik çalışmalar yapılarak biyomonitör türlerin belirlenmesi çalışmaları yoğun olarak yapılmaktadır.



Ayrıca gerek ulusal ve gerekse uluslararası birçok araştırma projeleri de Deniz Biyolojisi Anabilim Dalı'nda sürdürülmektedir. Son çeyrek yüzyılda, özellikle Kuzeybatısındaki büyük nehirlerin taşıdığı besin tuzları (nitrat ve fosfat) konsantrasyonunun artması sonucu, Karadeniz ekosistemi çok köklü değişimlere uğramıştır. Besin tuzu dengesinin bozulması sonucu meydana gelen anormal değişimler, önce fitoplankton ve daha sonra da zooplanktonun kalite ve miktarında yansıtılmıştır. Bu anlamda yapılan çalışmalarda çalışmada, Orta Karadeniz'in Sinop Burnu Açıklarındaki belirlenen istasyonlarda da yaklaşık

15 gün aralıklarla su kütlesinde O<sub>2</sub>, pH, sıcaklık, tuzluluk, fosfat, nitrat, silikat, klorofil-a ölçümleri ile fitoplankton, zooplankton, mesoplankton ve ihtiyoplankton örneklemeleri yapılarak elde edilecek bir zaman serisi yardımıyla yörenin biyokimyasal yapısı zamana bağlı değişimleri incelenmektedir. 1997 yılından beri ODTÜ Deniz Bilimleri Enstitüsü ile TÜBİTAK destekli projelerimiz mevcuttur. Uzun süreli gözlemlere dayalı verilerin önemi bilhas-sa olası iklim değişikliklerinin analizi açısından günümüzde büyük bir öneme sahiptir. İklim değişiklerinin etkisi karasal bölgelerle sınırlı olmayıp, denizleri de etkilemektedir. İklim değişikliklerinin etkisi kısa ya da uzun süreli olabilir. Kısa süreli etkilere örnek olarak bilhas-sa rüzgarların denizlerde karışım dinamiklerini etkileyerek hem birincil ve ikincil üretimi ve hem de besin zinciri yoluyla balık populasyonlarının miktarını değiştirebilmeleri gösterilebilir. Uzun süreli etkilere güncel bir örnek olarak, deniz suyundaki ısınma ya da soğuma nedeniyle bazı türlerin azalıp (ve hatta tamamı ile kaybolup) diğer bazı türlerin (ki bunların bazıları ekzotik olabilir) çoğalması gösterilebilir. İklim değişikliklerinin yanında günümüzde her geçen gün artan kirliliğin ekosistem üzerine olan etkilerinin kalitatif ve kantitatif olarak ortaya konması için uzun süreli gözlemlere ihtiyaç vardır. 1999 yılından beri Institute of Biology of the Southern Seas (IBSS), Sevastopol (Ukrania) ile NATO destekli projemiz mevcuttur....Su Ürünleri Fakültesi Deniz Biyolojisi Anabilim Dalımız 2002 yılından beri Avrupa Topluluğu destekli projelerde de görev almaktadır.

### Yetiştiricilik Bölümü:

Su Ürünleri Yetiştiriciliği Bölümü, Su Ürünleri Fakültesi bünyesinde öğretim Üyesi bakımından en güçlü bölüm olup, Lisans



programında, Balık Anatomi ve Fizyolojisi, Balık Biyolojisi, Balık Hastalıkları, Balık Üretim Tesislerinin Planlanması, İç Su Balıkları Yetiştiriciliği, Deniz Balıkları Yetiştiriciliği, Akvaryum Balıkları Yetiştiriciliği, Kabuklu Su Ürünleri Yetiştiriciliği, Balık Besleme ve Yemleme Teknolojisi, Genetik ve Mikrobiyoloji derslerini okutmaktadır. Su Ürünleri Yetiştiriciliği Bölümü Lisans eğitime katkı dışında Lisansüstü (Yüksek Lisans ve Doktora) öğrencileri de yetiştirmekte ve Bölüm öğretim üyeleri tarafından Lisans Üstü eğitim yapan öğrencilere Yüksek Lisans ve Doktora dersleri de verilmektedir. Su Ürünleri Yetiştiriciliği Bölümünde bilimselliğinin yanı sıra, balık yetiştiricilerine de ışık tutacak uygulamaya yönelik araştırmalar yapılmaktadır.



### Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü:

Bölüm Avlama ve İşleme Teknolojisi olmak üzere iki anabilim dalından oluşmaktadır. Bölüme ait iki laboratuvarında su ürünleri avcılığı ve işlemeyle ilgili çeşitli donanımlar ve cihazlar bulunmaktadır. Avlama laboratuvarlarında her türlü ağ donatılması mümkün olup, işleme laboratuvarlarında su ürünlerinin işlenmesi ve muhafazasıyla ilgili çeşitli uygulamalar ve kimyasal analizler yapılabilmektedir. Bölüm kadrosunda bulunan öğretim elemanı ve araştırma görevlilerine ek olarak, bölümde yüksek lisans ve doktora öğrenimi gören Fen Bilimleri Enstitüsü kadrosundaki değişen sayıda araştırma görevlisi ile birlikte çeşitli konularda araştırmalar yürütülmektedir. Bu araştırmalar ülkemizde su ürünleri avcılığı ve işleme teknolojisi konularındaki çoğu güncel konuları kapsamaktadır. Ayrıca her yıl önemli ekonomik balık türlerinin populasyon özellik-



lerinin takip edildiği rutin araştırmalar yapılmaktadır. Bölümde; doğal su ürünleri kaynaklarının en uygun biçimde işlenmesi, devamlılığının sağlanması, kullanılan av araç ve gereçlerinin geliştirilmesi gibi konularda çalışmalar yapılmaktadır. Fakültemizde Anabilim dalıyla ilgili olarak lisans seviyesinde, Av Araçları ve Avlama Teknikleri, Gemicilik ve Balıkçı Gemileri, Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği, Sportif Balıkçılık, Navigasyon, Yük İstif, Su Ürünleri Mevzuatı ve Deniz Hukuku dersleri, Yüksek Lisans ve Doktora seviyesinde; Av Araçları, Avlama Metotları, Ağ Materyali ve Ağ Yapım Teknikleri, Av Araçlarının Seçiciliği, Elektronik Cihazlar, Stok ve Populasyon Parametrelerinin Tahmin Yöntemleri, Balık Göçleri ve Balıkçılık Enformasyonu, Balıkçılık Yönetimi, Su Ürünleri Kooperatifleri ve benzeri konularda dersler verilmektedir.



Ayrıca bölümümüzde avcılık ve yetiştiricilik yoluyla elde edilen su ürünlerinin uygun şekilde muhafazası, bunların yarı yada tam mamul ürün biçiminde işlenmesi, değişik su canlılarının insan gıdası olarak veya diğer endüstri dallarında kullanıma hazırlanmasını konuları da ele alınmaktadır. Su ürünlerinin soğuk muhafazası, Tuzlama, Konserve ve Dumanlama teknikleri, Su ürünleri teknolojisinde özel ürünler, Balık unu ve yağı üretimi, Kabuklu su ürünleri teknolojisi, Deniz yosunlarının değerlendirilmesi ve Su ürünleri hijyeni konularında da Yüksek Lisans ve Doktora dersleri verilmektedir.

## SİNOP SU ÜRÜNLERİ FAKÜLTESİ'NE GELMEK İSTEYEN ÖĞRENCİLER İÇİN EK BİLGİ

**Programın Amacı:** Su Ürünleri programı-



nın amaçları; Su Ürünleri Alanında Nitelikli teknik personel yetiştirmek, Lisansüstü programlarıyla uzman ve bilim adamları yetiştirmek, bölgenin balıkçıları, balık yetiştiricileri, balıkçılık kooperatifleri ve birlikleri, su ürünleri ile ilgili kamu kuruluşlarıyla üniversitenin bağlarını kuvvetlendirmek, bilimsel araştırmalar yapmak, uluslararası kuruluşlarla birlikte projeler gerçekleştirmek, denizlerimiz ve iç sularımızda bulunan canlıları tespit etmek ve korumaktır.

**Programın Olanakları:** Fakülte'de biri bilgisayar olmak üzere çok amaçlı 6 laboratuvar, eşitli araştırma ve öğrenci uygulamaları için Sinop iç limanında kurulu olan 10 adet ağ kafes, 11 m boyunda bir ağaç tekne, 6 m boyunda bir fiber tekne, 500 m<sup>2</sup>'lik balık yetiştiricilik ünitesi, fakültede öğrencileri uygulamalı balık avcılığı eğitimi verildiği gibi yaz aylarında Sualtı sporları



**İş Alanları:** Mezunlar, özel sektör ve kamu kurumlarında geniş iş olanaklarına sahiptirler. Özellikle Tarım İl Müdürlükleri, DSİ, Köy Hiz-metleri, gibi su ürünleri ile ilgili kamu kuruluş-larıyla, özel balık çiftliklerinde veya su ürünleri işleme fabrikalarında tercih edilmeledir.

**Puan Türü :** SAYISAL, **Eğitim Dili :** TÜRKÇE, **Hazırlık :** Yok, **Eğitim Süresi :** 4 Yıl

**Mezuniviet Unvanı:** Su Ürünleri Mühendisi



**Fakülte iletişim bilgileri:**

**Adres:** Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Sinop Su Ürünleri Fakültesi, 57000 SİNOP  
**Telefon:** Santral: 0-368-2876265; Dekanlık: 0-368-2876262; Dekan Yardımcıları: 0-368-287 6263

**Faks:** 0-368-2876255  
**e-posta:** sinopsu@omu.edu.tr **web:** http://sufak.omu.edu.tr/

# AVŞA'DA TATİL

Marmaranın incisi Avşa adasında eşsiz bir tatil sizleri bekliyor...

- **AVŞA'DA 7 GÜNLÜK SÜPER TATİL**  
**BİLGİ İÇİN** [www.avsadatatil.com](http://www.avsadatatil.com)

**YERİNİZİ AYIRTINIZ**

- **Rezv. Tel: 0532 583 80 90-0532 583 80 91**



# GURME ve DAMAK DÜNYASI.....

## Orkinos ve Japon Mutfağındaki Önemi



### Taçnur BAYGAR\*

Muğla Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi  
İşleme Teknolojisi ABD, baygar@mu.edu.tr

Bu yazımızda, son yıllarda ülkemizdeki işletmelerin de yöneldiği ve özellikle, İspanya, Japonya, ABD, İtalya ve Tunus'ta büyük bir iş kolu haline gelen orkinos yetiştiriciliğinden elde edilen balıkların kullanıldığı Uzak Doğu



mutfağından bahsedeceğiz. Özellikle Japonya gibi Uzakdoğu ülkelerinde beğeni ile tüketilen, suşi, saşimi vb ürünlerin yapımında hammateriyal olarak kullanılan orkinos balıklarının et kalitesinden bahsetmekte yarar bulunmaktadır. Çünkü işleme teknolojisinde önemli olan balığın başlangıç kalitesidir. Her zaman kaliteli ham materiyalden, kaliteli bir ürün elde edilir. Ayrıca Japon mutfağının özelliği, özellikle deniz ürünleri yemeklerinde çok taze ve kaliteli malzemenin kullanılmasıdır.

Özellikle yetiştirme koşullarında görülen zorluklardan dolayı bu durum yetiştiriciliği yapılan orkinoslarda daha da önemli hale gelmektedir. Orkinos türleri arasında, *T. thynnus* (**Mavi yüzgeçli orkinos**) ekonomik açıdan dünyada en değerli orkinos türü olarak kabul edilmekte olup, ülkemiz sularında da bulunmaktadır. Ekonomik öneminin nedeni ise, **gele-neksel Japon mutfağında önemli bir yer edinmiş olan "sushi" ve "sashimi" nin yapımı için bu orkinos balıklarının tercih edilmesinden gelmektedir.** Bu öneminden dolayı, yetiştiriciliği yapılan orkinos balıklarının özellikle

hasat dönemlerinde yapılacak işlemlere dikkat edilmelidir. Çünkü hasat işlemi, balığın et kalitesini etkileyen en önemli aşamalardan birisini oluşturmaktadır. Balıkların pazara sunumunun taze ya da donmuş olmasına göre hasat işleminin doğru planlanması gerekmektedir. Orkinos etinin kalitesini belirleyen en önemli öğelerden birisi, hasat edilme sırasında kullanılan yöntem yada yöntemlerdir. Uygun şekilde öldürülen balığın, iç organları ve solungaçları temizlenip kanı akitildikten sonra buzlu su içinde soğutulurak, 28/30 °C gibi yüksek sıcaklarda olan vücut sıcaklığının, hızlı bir şekilde 10 °C'nin altına düşürülmesi gerekmektedir. Balığın kalitesinin korunabilmesi için, uygun öldürme yönteminin kullanılması ve sıcaklığın hızlı bir şekilde düşürülmesi gerekir. Eğer bu koşullar sağlanamazsa, oluşacak stres sonucunda, balığın kalp ritmi hızlanacak, kortizol ve adrenalinin artması sonucunda da kaslarda büyük miktarlarda kasılmalar meydana gelebilecektir. Bu durum kaslardaki oksijeni azaltacağından, normal aerobik yoldan elde edilen glikoz elde edilemeyecek ve kaslarda enerji üretiminde anaerobik yoldan glikoz üretimi görülecektir. Bunun sonucunda da laktik asit birikimi ile, pH ve



enerji düzeyi düşerek, otolitik parçalanmalar ve bakteriyel bozulmalar meydana gelecek ve

unsur da balığı avlayan ve temizleyen ekibin titizliğidir. Etin rengi, tazeliği, dokusu, yağlılığı ve dış görünümü mükemmel olsa bile bilinçsiz bir ekip tarafından işlenen balığın et kalitesi de düşük olacaktır. Orkinosların felç edilmesi, kanlarının uzaklaştırılması, baş kesimi, solungaç ve iç organların uzaklaştırılması, fileto yapma (donmuş üründe) veya taze sevkiyat için gerekli teknikler bunların başında gelmektedir. Balıkların hasat edildikleri yer ile işleme yeri arasında mesafe uzunsa, buzlu su içerisinde taşınmaları gerekir. Bu işlem, balıkların bayılmasından ya da iç organların temiz-lenmesinden hemen sonra yapılmalıdır.

Balığın fazla çırpınması sonucu, kasta bulunan glikojen ve enerji verici fosfat bileşikleri harcandığından etin kalitesi de düşebilecektir. Bundan dolayı orkinosların çırpınarak et kalitesinin düşmesine engel olmak için felç edilmeleri gerekmektedir.

Ayrıca orki-nosların çok çırpınması sonucunda vücut sıcaklığı 60 °C'ye ulaşabilmekte ve bu yüksek sıcaklıkta karın etinin kalitesinde önemli sayılabilecek düşmeler meydana gelebilmektedir. Orkinos gibi kırmızı etli balıklarda et kalitesini belirleyen önemli etkenlerin başında balığın kanının akıtılması işlemi gelmektedir. Et renginde koyulaşma olmaması için, iyi bir kan akıtma işlemi yapılmalı ve arkasından da balıklar soğuk suyla yıkanmalıdır. Özellikle iç organların çıkarılmasında oluşabilecek bir gecikme sonucunda mikrobiyolojik ve enzimatik bozulmalar meydana gelebileceğinden dolayı iç organların ve solungaçların çok hızlı bir şekilde çıkarılması gerekmektedir. Baş ve iç organların uzaklaştırılma işleminden sonra balık bir kez daha soğuk su ile yıkanmalıdır.

Orkinosların et kalitesini korumak için,

pazarlama öncesinde uygulanan bu işlemlerin çok hızlı yapılması ve düşük sıcaklıklarda yürütülmesi gerekmektedir. Fileto işlemi balıkların büyüklüğüne göre yapılmakta ve ona göre et dondurulmaktadır. Burada önemli olan, etin merkezinde yeterli soğutmanın sağlanmasıdır. Etin merkezindeki donma sıcaklığının en fazla - 26 °C olması gerekir. Bu sıcaklığın sağlanabilmesi için de dondurma sıcaklığının - 60 °C veya daha altında olması zorunludur. Burada önemli olan etken hızlı dondurma yapmaktır. Soğutmadan sonra, balığın içindeki iç organ kalıntıları ve yağ



parçası artıkları temizlenerek soğuk su ile yıkanmalı ve buzdolabında paketlenmeli ve sevkıyatı yapılmalıdır. Bu işlemlerden sonra Japonya'ya getirilen orki-noslar artık değişik işlenmeye hazırdır. Japonya

mutfağı denilince ak-lımıza ilk **su-şi** gelir. Suşi birçok kimsenin düşündüğü gibi aslında çiğ balık değildir. Başka bir japon yemeği olan "**saşimi**" çiğ balık demektir. Suşi, yaklaşık 600 yıl öncesinde bir balık muhafaza yöntemi olarak ortaya çıkmıştır. Bu zamanda ayıklanmış çiğ balık (özellikle de sazan balığı), birkaç hafta boyunca tuz ve pirinç ile ağır bir taş altında bekletilip daha sonrasında taş kaldırılır ve yerine hafif bir örtü serilir. Birkaç ay sonra ise fermente edilmiş balık ve pirinç tüketime hazır hale gelirdi. Sazan balığından yapılan bu suşiye **Narezushi (Naresuşi)** denilmektedir. 1900' lü yıllardan sonra ise Yohei Hanaya adındaki bir suşi ustası tarafından modern suşi tarzı yaratılmıştır.

Suşi, pirinç, sirke ve şeker ile tatlandırılmış, değişik formlara sokularak su ürünleri, yumurta, sebze vb ile bezenerek yapılan bir yemek çeşitidir. Japon kültüründe, Suşi şefi



ustası (**Şokunin**) olmak için yıllar süren bir çalışma gerektirmektedir. Bir Suşi şefinin bıçakları, samurayların kılıçları gibi kutsaldır. Suşi için yağlı ton balığı, havyar, levrek, uskumru, somon balığı, yılan balığı, karides, uskumru, kalamar, ahtapot, yengeç, mercan ve istavrit kullanılmaktadır. Suşi denilince ilk akla gelen, elde şekillendirilmiş bir parça pirincin (**shari**) üzerine balık veya diğer malzemelerin konulması ile oluşturulan **Nigirizushi (Nigirisuşi)**'dir. **Nori** (işlenmiş yosun yaprağı) kullanılarak dürüm yapılmış parçaların kesilerek sunulduğunda **Makizushi (Makisuşi)**, tahta kalıp içerisinde bastırılarak şekillendirilen malzemelerin, kalıptan çıkardıktan sonra küçük parçalara kesilmesi ile oluştuğunda **Osizushi (Osiuşi-hakazuşi)**, bir tas suşi pilavının içine ya da üzerine çeşitli malzemelerin konulmasıyla oluştuğunda ise **Cirashizushi (Çirasuşi)** denilmektedir. Bunları yemek için çubuklar (**haşi**) kullanılır. Bunlar kullanılmadan önce üst taraflarından kırılmaları gerekmektedir. Kırıldıktan sonra haşi oki denilen, sadece çubukları koymak amacıyla yapılmış küçük seramik parçalar bulunur. Suşi servis tabaklarında açık yeşilimsi macuna benzeyen **wasabi** ve pembe sarımsı gül yapraklarına benzeyen **gari** sos olarak verilir. Wasabi, hardal acılığında olup Japonya'da bulunan bir çeşit turp kökünden elde edilir. Gari ise taze

zencefil kökü turşusudur. Ayrıca bunların yanında da soya sosu da verilmektedir. Geleneksel olarak, pirinç şarabı/rakısı (**sake**), suşi ile birlikte tercih edilir. **Saşimi (Sashimi)**'ye ise kısaca çiğ balık denilebilir. Balık eti ince dilimlere halin-de kesilip, soya sosu ve çok ince rendelenmiş wasabi ile servis yapılır. En önemli nokta balığın mutlaka çok taze olmasıdır. Hatta **ikizukuri** denilen saşimi türünde, balık canlı olarak akvaryumdan alınır ve çok hızlı bir şekilde kesilerek şekli bozulmadan tabakta servis yapılır. Hemen her tür balık kullanılabilir ancak en çok kullanılanlar; ton, karagöz, dilbalığı ve karidestir. Bunlardan başka midye, istiridye, ahtapot ve kalamar da kullanılabilir. **Tenpura**, balık, midye ve çeşitli sebzeler, yumurta, un ve su karışımına batırılıp yağda kızartılarak hazırlanan başka bir üründür.



Not: Resimler internette alınmıştır.

## Kaynaklar

1. [http://www.hartavi.com/Su\\_urunleri\\_web/orkinos.htm](http://www.hartavi.com/Su_urunleri_web/orkinos.htm)
2. [http://www.hurriyetim.com.tr/agora/01/09/17/yem\\_ek\\_mehmet17.asp](http://www.hurriyetim.com.tr/agora/01/09/17/yem_ek_mehmet17.asp) (Erişim tarihi 14.01.2003).
3. ICCAT (2002) Collective Volume of Scientific Papers. Vol. LIV, Madrid.
4. IKEDA, S. (2002) Market and Domestic Production of Cultured Tuna in Japan. Cultured Tuna in the Japanese Market. I. International Symposium on Domestication of the Bluefin tuna (*T. Thynnus*), 3-8 February 2002, Cartagena-Spain. Abstracts Book.
5. <http://www.minikjaponya.com/makizushi/makizushi.asp> - 12k (Erişim tarihi 14.01.2003).

## ENSTİTÜLERİMİZ



### Akdeniz Su Ürünleri Araştırma, Üretim ve Eğitim Enstitüsü Müdürlüğü (AKSAM)

Dr. Yılmaz EMRE  
Enstitü Müdürü

Resmi Gazete'nin 4 Aralık 2004 tarihli nüs-hasında yayınlanan ve Bakanlar Kurulu'nun 2004/8130 Sayılı kararı gereğince: Bodrum Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Antalya Beymelek Su Ürünleri Üretim ve Geliştirme Merkezi ve Kepez Su Ürünleri Üretim İstasyonu Müdürlüklerinin kaldırılarak yerlerine; Akdeniz Su Ürünleri Araştırma Üretim ve Eğitim Enstitüsü Müdürlüğü kurulmuştur.

#### GENEL HEDEFLER

Üç tarafı denizlerle çevrili olan ülkemizin, deniz ve iç sularından balıkçılık ve yetiştiricilik yönünden faydalanırken; sürdürülebilir balıkçılık modellerinin geliştirilmesi, balık stoklarının ekonomik ve verimli şekilde kullanımı cihetinde yöntemler geliştirmek veya zeminler oluşturmak,

Sektörün ihtiyaç duyduğu mesleki ve kişisel geliştirme konusunda Bakanlık mensupları balıkçılar, yetiştiriciler ve bu konuda öğrenim gören gençleri konularında pratik uygulamalar açısından teşvik etmek ve geliştirme-leri konusunda yardımcı olmak, Sektör için çalışanların doğa' dan yeterince istifade etmeleri ancak onunla dost olmaları ve bu anlamda ahlaki normları göz önünde bulundurularak konusunda gerekli yönlendirmeleri eğitim süreçleriyle temin etmektir.

#### A. Araştırma Hedefleri

Enstitümüzün belirlenen faaliyet alanlarına giren, Deniz, acısu ve tatlısu ortamlarında oşinografik, limnolojik ve ekolojik çalışmalar yapmak, Ekosistemlerin ihtiyaç

duyduğu program ve projelerle izleme çalışmalarını gerçekleştirmek. Doğal ve baraj göllerinde göl yönetim modellerini oluşturma çalışmalarını yapmak, Göl ve akarsularımızda yapılacak biyoekolojik çalışmalarla popülasyonu zenginleştirme ve kaynaklarımızı rehabilite etme, Bölgesel bazda balık sağlığının izlenmesi, Alternatif türlerin yetiştiriciliğe kazandırılmasına yönelik çalışmalar icra etmek, Ülkemiz balık yem hammaddelerinin ve alternatiflerinin besleme değerlerinin ortaya çıkarılmasına yönelik çalışmalar yapmak, Tüm bu çalışmaların sağlıklı bir şekilde araştırılması için gerekli laboratuvarların kurulması, Su Ürünleri Sektörü ile işbirliği içerisinde bölgesel, ulusal hatta uluslararası ekosistem sorunlarına yönelik araştırmalar planlamak ve bu konulardaki araştırmaları gerçekleştirmek, Yukarıda sıralanan araştırma konularına ait elde edilecek sonuçların bilimsel nitelikli dergilerde veya çeşitli bilimsel toplantılar aracılığıyla ulusal veya uluslararası platformlarda tartışmak ve kamuoyuna duyurmak, Kongre, Sempozyum, Çalıştay, Konferans ve Seminer gibi etkinlikler düzenlemek veya bunlara iştirak ederek, bilimsel tartışma ortamlarının zenginleşmesine katkıda bulunmaktır.

#### B. Üretim Hedefleri

Enstitümüz bünyesinde üretimi yapılan deniz ve tatlısu balıklarının sağlıklı ve ekonomik olarak üreticilere intikalini sağlamak, Mevcut türlerin ıslahına yönelik çalışmalar yapmak, Bölgedeki işletmelerin ekonomik ve teknik yönden verimliliklerinin tespiti ve bu konuda üretimi arttırıcı çalışmaların üreticiye intikali, Balıklandırma için kullanılacak türlerin tespiti ve balıklandırma programlarını dünya standartlarında gerçekleştirme

ve kayıt altına almak, Oluşturulacak gen ban-kalarından üretime yönelik sonuçlar çıkar-mak, Pedigrileri belli akvaryum damızlık balıklarını üretmek ve üreticilerimize arz et-mek. Böylece ithalatın önünü keserek, hem balık sağlığı yönünden ve hem de döviz tasarrufu açısından avantajlar sağlamaktır.

### C. Eğitim Hedefleri

Bölge sınırları içinde yer alan illerde çalışan Bakanlık mensupları, kendi çalışanları, balıkçılar, yetiştiriciler ve sektörle ilgili eğitim gören öğrenci kitlesine, sürdürülebilir balıkçılık ve çevre bilinci içerisinde temel konulardaki standart perspektifleri öğretmek ve detaylı bilgilenme ile gözlem yapmalarına rehber olmak, Söz konusu kitlelere mesleki ve etik sorumluluk bilinci kazandırmak, Aynı hedef kitleye teknolojik gelişmeleri çeşitli eğitim programlarıyla intikal ettirmek, Ku-rum personeline araştırma ve üretim çalış-malarında evrensel bilgiye ulaşmalarına katkı sağlayacak yabancı dil öğrenme ve kariyer yapma imkanlarını sağlamak, Kurum bünyesinde çalışanların bilim ve teknik anlamında rekabetçi, sosyal anlamda dayanışmacı, iyi eğitim almış, takım çalışması yeteneklerine sahip, çevreye duyarlı, sektörün gereksinimlerinin bilincinde olması konusunda eğitilmiş niteliğini kazanması için gerekli altyapı çalışmalarını yapmak, Çalışmalarına bilimsel ahlak, diğer hedef kitlelerine ise bilimsel çalışmalara iştirak konusunda gerekli eğitimi vermek, Enstitü faaliyetlerini 6 Teknik ve bir destek Bölümü yapılanmasyla sürdürmektedir.

1. Balıkçılık, Avcılık ve İşleme Teknolojisi Bölümü
2. Eğitim ve Yayım Hizmetleri Bölümü
3. Ekosistemleri İzleme/Analiz Bölümü
4. İslah ve Genetik Bölümü
5. Planlama, Ekonomi ve Pazarlama Bölümü
6. Yetiştiricilik ve Balıklandırma Bölümü

Sorumlu olduğu iller :Antalya, Kahramanmaraş, Gaziantep, Kilis, Osmaniye, Hatay, Adana, Mersin, Muğla, Aydın, İzmir, Çanakkale, Karaman, Balıkesir (ilin iç bölgeleri

hariç denizel alanlar), Bursa ( ilin iç bölgeleri hariç denizel alanlar)

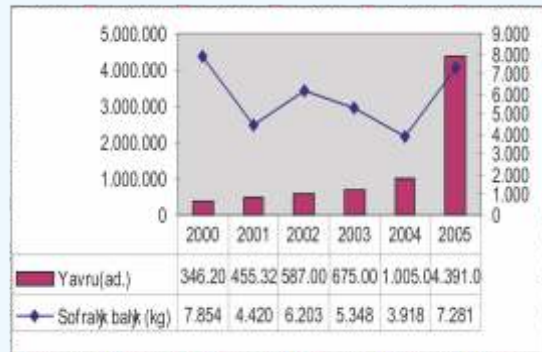
Enstitünün Merkezi Antalya'nın batıdaki ilçelerinden Demre'nin Beymelek Beldesi sınırları içinde yer almaktadır. Diğer birimi ise



Resim 1. Beymelek Tesisi ve Lagün Gölünün Uydu görüntüsü

Beymelek Birimindeki Karasal alan toplam 1100 dönüm 'dür. Sulak alan ise 3000 dönümlük lagün gölü ile 500 dönümlük kaynak gölünden oluşup, toplam 3500 dönümlük bir tahsisli alanı içermektedir. Öte yandan Karasal alan üzerinde idari bina, kuluçkhane, havuzlar, atölyeler, eğitim tesisleri ve lojmanlar yer almaktadır.

Beymelek Biriminde 15 Mühendis, 2 Biyolog, 2 Veteriner, 11 Tekniker/Teknisyen olmak üzere 30 adet teknik/ sağlık elemanı; 18 memur ve 39 işçi olmak üzere toplam 87 personel



Tablo 1. 2000-2005 Yılları Arası Deniz İstihdam Edilen Miktarları (Adet)

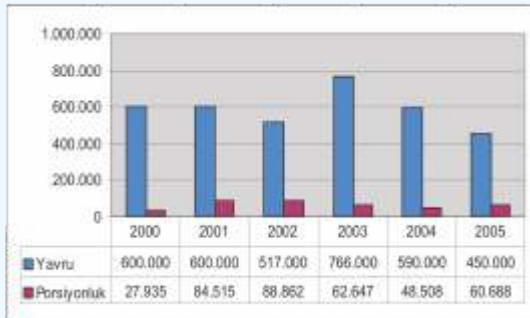


Resim 2. Beymelek Birimindeki Dalyan Beymelek Biriminde 1993 yılında başlatılan levrek ve çipura yavru balığı üretimi günü-müzde de devam ettirilmektedir (Tablo 1).

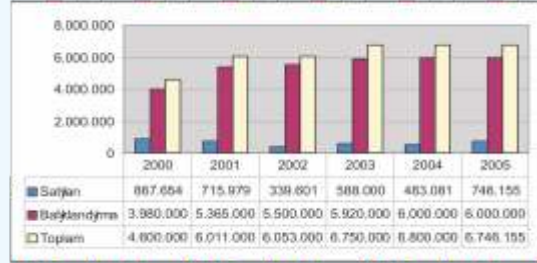
Bu türlerin yanında araştırma eksenli diğer alternatif deniz balıkları üretimi deneme çalışmaları gerçekleştirilmektedir. Öte yandan üretim ve araştırma çalışmalarında kullanılmak üzere 17 tür alg ve 2 tür rotifer stok kültürü mevcut olup, üretim periyodu içinde larvaların ilk aşamadaki besin ihtiyacını karşılamak üzere alg, rotifer ve artemia yoğun kültürü yapılmaktadır. Müdürlüğümüz bünyesinde yürütülen yetiştiricilik faaliyetleri için anaç temini lagün gölden yapılmaktadır. Bu-radan avlanan anaçlar üretime, diğer balıklar ise halka arz edilmektedir.

## KEPEZ BİRİMİ

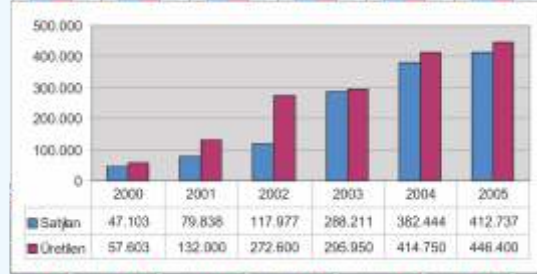
Kepez Birimi Orman Bakanlığından Tahsis-li 100 dönümlük bir arazi üzerine kurulmuştur. Debisi 8-20 metre küp/ saniye



Tablo 2. 2000-2005 Yılları Arası Alabalık Üretim Miktarları (Adet)



Tablo 3. 2000-2005 Yılları Arası Sazan Üretim Miktarları (Adet)



Tablo 4. 2000-2005 Yılları Arası Süs Balıkları Üretim Miktarları (Adet) arasında değişen ve Kırkgözlerden gelen su kaynağından istifade ederek alabalık, sazan ve süs balıkları yetiştiriciliği yapılmaktadır. Yetiştiricilik yanında üretilen balıkların bir kısmı ülkenin değişik illerindeki göletlere Bakanlık talimatları doğrultusunda bırakılmaktadır (Tablo 2,3,4).

Kepez Biriminde de 20 Mühendis 5 Biyolog, 1 Veteriner, 1 Kimyager, 6 Tekniker/ Teknisyen olmak üzere 33 adet Teknik/ Sağlık Elemanı; 18 Memur ve 24 İşçi olmak üzere toplam 75 personel istihdam edilmektedir. Beymelek Biriminde olduğu gibi, bu birimde de idare binaları, kuluçkahaneler, Laboratuvarlar, canlı yem ünitesi, havuzlar (alabalık, sazan ve sera), destek atölyeleri, yem imalathanesi, misafirhane vs. bulunmaktadır.



Resim 3. Kepez Birimi tesis ve havuzları

# Future Fish EURASIA

**3 FUAR BİR ÇATI ALTINDA!**

Balıkçılık Teknolojileri  
ve Ekipmanları Fuarı

Akuakültür Teknolojileri  
ve Ekipmanları Fuarı

Su Ürünleri İhracat  
ve İşleme Fuarı



**8 - 11/ 06/ 2006**

**İstanbul Dünya Ticaret Merkezi  
Hall 9**

**EURASIA**  
TRADE FAIRS

Bu fuar 5174 Sayılı Kanun gereğince Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği (TOBB) izniyle düzenlenmektedir.

**Organizatör: Avrasya Fuarçılık**

Fikri Öneş Sk. No:8 D.5 Gayrettepe 34349 - İstanbul  
Tel: 0 212 347 10 54 • Fax: 0 212 347 10 53  
info@eurasiafairs.com • www.future-fish.com



## ÜLKEMİZ VE DÜNYADAN HABERLER.....

- 1 Prof. Dr. Candan VARLIK, İ.Ü. Su Ürünleri Fakültesi'nden emekli olmuş ve Bil Meslek Yüksek Okulu'nda Temel Bilimler ve Gıda Bölümü Başkanlığı'na geçmiştir. Derneğimize adına, mesleğimize vermiş olduğu katkı-lardan dolayı teşekkür eder, bu katkıların yeni kurumunda da devam etmesini ve sonraki yaşantısında sağlık ve mutluluklar dileriz.
- 2 Dernek Yönetim Kurulu Üyemiz Doç. Dr. Taçnur BAYGAR İ.Ü. Su Ürünleri Fakültesi'nden, Muğla Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi'ne geçmiş olup, yeni görevinde başarılar dileriz.
- 3 Future Fish EURASIA Uluslar arası Su Ürünleri İşleme, Akuakültür ve Balıkçılık Teknolojileri Fuarı 21/23 Temmuz 2005 tarih-leri arasında İstanbul Lütfi Kırdar Kongre & Sergi Sarayı Rumeli Salonu'nda Avrasya Fuarcılık tarafından düzenlenmiştir.
- 4 İ. Ü. Su Ürünleri Fakültesi tarafından Sapan-ca'da 04 -11 / 09 / 2005 tarihleri arasında **14<sup>th</sup> WORKSHOP OF THE INTERNATIONAL ASSOCIATION OF PHYTOPLANKTON TAXONOMY AND ECOLOGY (IAP)** çalıştayı düzenlenmiştir.
- 5 1-4 Eylül 2005 tarihleri arasında Çanakkale 18 Mart Ü. tarafından XIII. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu düzenlenmiş olup, sempozyumla ilgili geniş bilgiye bu sayımızda yer verilmiştir.
- 6 Canlı Kaynakları, Teknoloji, Strateji ve Can-sız Kaynaklar, Su Kirliliği ve Çevresel Kalite, Akuakültür ve Biyoteknoloji alanlarında olmak üzere 28/30 EYLÜL 2005 tarihleri arasında KTÜ Deniz Bilimleri Fakültesi'nde **ULUSAL SU GÜNLERİ 2005** adlı sempozyum düzenlenmiş olup geniş bilgiye <http://www.deniz.ktu.edu.tr/USG05/index.html> adresinden ulaşılabilir.
- 7 DPT'nin 9. Kalkınma Planı ile ilgili Balıkçılık Komisyonu Ekim-Aralık 2005 tarihinde Ankara Büyük Anadolu Otel'i'nde Prof. Dr. Ertuğ DÜZGÜNEŞ'in başkanlığında toplanmıştır. Toplantıda Dernek Üyelerimizden Doç. Dr. Meriç ALBAY, Yard. Doç. Dr. Taçnur BAYGAR ve Su Ürünleri Yüksek Mühendisi Mehmet ÖZGEN'de yer almıştır.
- 8 Muğla Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi tarafından 22-24/Mayıs/2006 tarihleri ara-

sında Su Ürünleri 3. Ulusal Öğrenci Sempozyumu düzenlenecektir.

[http://www.sufak.mu.edu.tr/sempozyum\\_in dex.htm](http://www.sufak.mu.edu.tr/sempozyum_in dex.htm) sayfasından geniş bilgiye ulaşabilirsiniz.

- 9 17-22 Eylül 2006 Amerika Birleşik Devletlerinde "Third International Symposium on Stock Enhancement and Sea Ranching" konulu sempozyum düzenlenecektir (Detaylı bilgi için [www.searanching.org](http://www.searanching.org) başvurabilirsiniz).
- 10 World Aquaculture Society tarafından 9-13 Mayıs 2006 da İtalya'da "AQUA 2006" düzenlenecektir.

### Dünyanın En Küçük Balığı Bulundu

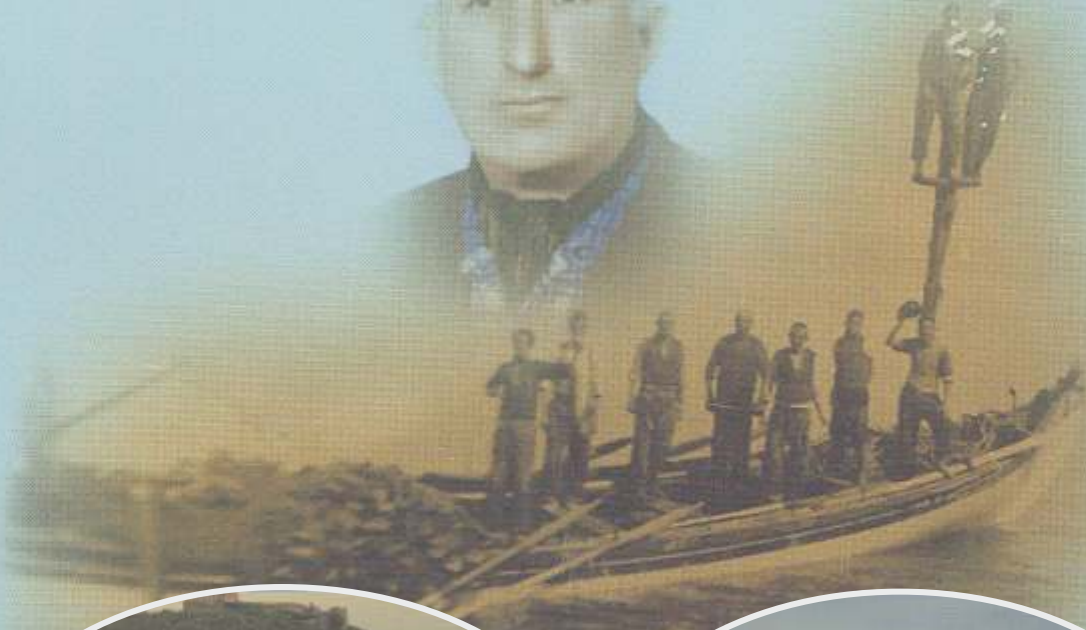
Endonezya'nın Sumatra adasında çalışan bilimadamları, dünyada bugüne dek keşfedilen en küçük balığı buldu. Paedocypris balığının yetişkinleri, yalnızca 7,9 milimetre boyuna ulaşabiliyor. İnce ve şeffaf görümlü bu balık, turbalı bataklıkların bol asitli sularında yaşıyor. Sazanın uzak bir akrabası olan balık, planktonla besleniyor. Ancak İngiltere'deki Kraliyet Akademisi'nin bir dergisinde yayımlanan makaleye göre geleceği pek parlak görünmüyor. Bataklıkların tarlaya çevrilmek üzere kurutulması, ormanların kereste için kesilmesi ve yangınlar yüzünden yaşama alanları hızla tükeniyor. Bu balıklar çok küçük oldukları için bugüne dek en zor koşullarda bile hayatta kalabilmiş. Örneğin büyük kuraklık dönemlerinde, bataklığın kurumamış az sayıdaki bölgesine çekilebiliyorlar. Paedocyprisler küçük kalabilmek için diğer yetişkin balıklarda görülen pek çok özellikten vazgeçmiş. Örneğin beyinlerinin etrafında kemik dokusu yok. Dişileri, çok az sayıda yumurta taşıyabiliyor. Bu nedenle





# MAMULİ

BALIKÇILIK VE DENİZCİLİK TİC. LTD. ŞTİ.



**MAMULİ**

Balıkçılık Denizcilik Ltd. Şti.

Su Ürünleri Hali B BlokNo: 23 / 24 Kumkapı - İST.

Tel: 0 212 518 12 24 - 518 59 32 Fax: 0 212 518 59 52

**MAMULİ**

Deniz Nakliyat ve Ticaret Ltd. Şti.

Set Üstü Saadet Apt. No: 6 Kat: 4 D. 8 34427 Kabataş İST.

Tel: 0 212 249 03 64 (pbx) Fax: 0 212 249 37 89

E-mail: medship@medistanbul.com - medship@medship.net

# KEREVİTİN TÜRKİYE AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Tomris BÖK

İstanbul Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi,  
Ordu Cad. No: 200 34470 Laleli / İstanbul. E-mail: [tomris@istanbul.edu.tr](mailto:tomris@istanbul.edu.tr)

## ABSTRACT

Crayfish, *Astacus leptodactylus* is naturally and widely distribute in lakes, ponds and rivers throughout of Turkey. *Astacus leptodactylus*, is the main species, was exported until 1986. Crayfish harvest was banned in all populations to control the plague. Because of the plague, over-fishing and pollution, the harvest of *Astacus leptodactylus* declined from approximately 7934 (1984) to 320 (1991) tons annually in Turkey. In 2000s, there has been a gradual increase in the rate of harvest of *Astacus leptodactylus* in Turkey, reaching approximately 1681-2183 tons annually.

## ÖZET

Tatlı su istakozu, *Astacus leptodactylus* iç sularımızda göl, gölet ve akar-sularda yaygın olarak bulunmaktadır. Başlıca tür olan *Astacus leptodactylus* 1986 yılına kadar ihraç edildi. Kerevit ve basının avcılık alanlarına bulaşmaması için kerevit acılığı yasaklandı. Yıllık üretim 7934 (1984) ton dan 320 (1991) tona düştü. Türkiye'de *Astacus leptodactylus* avcılığı son yıllarda 1681 2183 tona çıktı.

## GİRİŞ

Üç tarafı denizlerle çevrili bir ada konumunda olan ülkemiz; 8 330 km kıyı şeridi, 177 714 km akarsu, 200 den fazla doğal göl, 120 civarında baraj gölü ve 700 den fazla gölet ile birlikte yaklaşık 26 milyon hektar kullanılabilir su ürünleri üretimine uygun alanı bulunmaktadır. Türkiye'nin su ürünleri üretim alanının yaklaşık % 95'ini denizler



(24.60 7.200 ha), % 3,5'ini doğal göller (906.118 ha) % 1,3'ünü baraj gölleri (342.377 ha) ve yaklaşık % 0,1'ini de (15.500 ha) göletler oluşturmaktadır (Anonim, 2006a).

Zengin su potansiyeline rağmen sağlanan toplam üretim miktarı 2003 yılı istatistiklerine göre 587 715 ton'dur. Üretimin 463 074 tonu denizlerden (%78,8), 44 698 tonu iç sulardan (%7,61) ve 79 943 tonu (%13,6) yetiştiricilikten elde edilmektedir (Tablo1), (Anonim, 2003).

Tablo 1. Türkiye'nin 1990-2003 yılları arasındaki su ürünleri üretimi (Ton)

YILLAR	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Deniz Balıkları	297123	290046	366060	453123	491335	557138	451997	382065	413900	510000	441690	465180	493446	416126
Diğer Deniz Ürünleri	44894	27379	38706	48908	50933	25472	32246	22285	18800	13634	18831	19230	29298	46948
İçsu Ürünleri	37315	39401	40370	41575	42838	44983	42202	50460	54500	50190	42824	43323	43938	44698
Yetiştiricilik	5782	7835	9210	12438	15998	21607	33201	45450	56700	63000	79031	67244	61165	79943
Kerevit	542	320	324	404	524	551	850	1100	1500	1372	1681	1634	1894	2852
TOPLAM	385114	364661	454346	556044	601104	649200	549646	500260	543900	636824	582376	594977	627847	587715

Kerevit, *Astacus leptodactylus*, *Astacidae* familyasına ait olup, iç sularımızda yaygın olarak bulunmaktadır. Nehir göl, gölet ve bataklıklarda çoğu kez çakıllı ve taşlı zeminlerde taşların altında ya da sığ çamurların içinde barınırlar (Atay 1984). Ülkemizde bu türün iki alt türü doğal olarak yayılmış durumdadır. *Astacus leptodactylus*



*leptodactylus* (Eschscholtz, 1823) türü Kuzey ve Kuzeybatı Anadolu'da İznik, Terkos, Işık-ı, Tunca göllerinde, Meriç nehrinde ve Cori ve Gelimen çaylarında; *Astacus leptodactylus salinus* (Nordmann, 1842) alt türü Manyas, Eğridir, Beyşehir, Apolyont, Eber, Akşehir, Gölçük (Ödemiş) göllerinde ve Miliç çayında bulunmaktadır (Geldiay ve Kocataş, 1970; Erençin ve Köksal, 1977 a ve b; Kalma, 1996; Harlıoğlu, 2004).

Dünyada 540' tan fazla kerevit türü bulunmaktadır, bunların 150 türü kuzey Amerika'da yaşamaktadır (Anonim, 2006b). Kuzey Amerika'daki en önemli kerevit türleri; *Procambarus clarkii* ve *Procambarus zonangulus*; Avrupa'da; *Astacus astacus* ve *Astacus leptodactylus*; Avustralya'da; *Cherax destructor*, *Cherax tenuimanus* ve *Cherax quadricarinatus*'tur. *Astacus leptodactylus*'un dünyada ve yurdumuzda geniş bir dağılım alanı vardır. Bu türün orijini batı Asya ve doğu Avrupa olmak üzere başta Rusya ve Ukrayna suları, Karadeniz, Baltık ve Hazar denizine akan nehirler ile bu nehirlerin kanal sistemlerinde ayrıca orta ve aşağı Tuna havzasının göl ve nehirlerinde bulunur. Ayrıca Polonya, İtalya, Almanya, İngiltere, İspanya ve Fransa'da geniş bir dağılım ve büyük bir

populasyonu vardır (Soylu, 1984; Harlıoğlu ve Holdich, 2001; Harlıoğlu, 2004). *Astacus leptodactylus* 27 ülkede bulunur, bunlardan yalnızca 14 ülkede *Astacus leptodactylus* populasyonu yayılmıştır (Harlıoğlu ve Harlıoğlu, 2005).

## KEREVİTİN TÜRKİYEDEKİ EKONOMİK DURUMU

2003 istatistiklerine göre toplam iç su üretimi 44 698 ton dur. Bunun büyük bir kısmını 18 türün avcılığı oluşturmaktadır. Bu türler inci kefali (%31,8), sazan (%30,92) ve kerevittir (%4,89). Bu üç tür toplam üretimin %68'ini karşılamaktadır.

Kerevit dünyada 1830'lu yıllardan sonra lüks bir gıda ürünü olarak değerlendirilmesine rağmen, Türkiye'de 1960'lı yıllardan sonra avcılığı yapılmaya başlanmış olup, 1970-1986 yılları arasında önemli ihraç ürünleri arasına girmiştir.

1977-1985 yılları arasında ülkemizde yaklaşık olarak yıllık ortalama 6 042 ton avlanılan kerevit, 1985 yılında iç sularımızda görülen kerevit vebası (*Aphanomyces astaci*) nedeniyle üretiminde büyük bir düşüş görülmüştür (Baran ve ark., 1987; Rahe ve Soylu, 1989; Oray, 1990; Harlıoğlu ve Harlıoğlu, 2005). 1985 yılından sonra yıllık ortalama üretim 6 042 tondan 200 tona düşmüştür.

1990-2003 yılları arasında kerevit avcılığının yapıldığı illerin arasında Bursa ili (İznik ve Ulubat gölleri) ilk sırada olup, 14 yılda toplam üretim 6 223 ton dur. İkinci sırayı Ankara iline bağlı göller almış olup, toplam üretim 2 515 tondur. Konya iline bağlı göller, son üç yıldır yoğun bir avcılık yapılmakta ve 924 ton'luk toplam üretimle 3. sırada yer almaktadır. Samsun iline bağlı iç sularda kerevit üretimi 915 ton olup 4'cü sıradadır. 1976 - 1985 yılları arasında ikinci önemli üretim sahası olan Eğridir (İsparta) Gölü'nde yıllık üretim 2000 ton (Harlıoğlu ve Harlıoğlu, 2005) iken 1990-2003 yılları arasında önemli azalma göstererek 812 tona kadar gerilemiştir. İstanbul, Tunceli, Manisa ve Bolu illerine bağlı göllerde ise 1999 yılından sonra hiç avcılık yapılmamıştır (Tablo 2), (Anonim, 1999-2003)1990'lı yıllarda ortalama kerevit üretimi 748,7 ton iken son dört yılda üretim 2015,25

Tablo 2. İllere bağlı kerevit üretim miktarı(1990-2003)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Bursa	182	130	300	352	347	361	510	584	580	590	607	527	557	596
Ankara		5	5		46	58	180	240	280	250	342	323	373	413
İsparta	50									50		207	237	268
Konya	110	31	10	30					60	50		182	202	249
Samsun		147			19	25	70	110	160	90		79	96	119
Eskişehir	50			2		6		70	120	30	36	96	116	139
Denizli									100	50	58	62	74	95
Kırşehir	10							107	40	150			129	145
İstanbul	10		3	2	67	76	60	96	140	20				
Balıkesir			2	6	30					10	10	9	16	27
Afyon										5	7	6	12	23
Kocaeli	10									10		8		
Burdur										5	5	5	7	13
Çanakkale			2	3						10	5	3	3	6
Sakarya										10		3	5	8
Tunceli									20	22				
Aksaray	20									10		5	6	9
Kırkkale				2						10		12	14	17
Manisa	5	1			15	24								
Kütahya													47	56
Bolu		6	1	6										
TOPLAM	542	320	324	404	524	551	850	1100	1500	1372	1681	1634	1894	2852
Dünya Üretimi	70 557	76 063	71 552	73 023	86 395	104 083	146 301	193 288	229 375	302 932	483 890	589 292	651 737	888 046

tona çıkmıştır. Kerevit üretiminde %37,15'lik artış olmuştur.

İç sularımızda görülen hastalık nedeniyle 1984 yılında 7936 ton olan kerevit üretimi 1999 yılında 729 tona ve ihracattan elde edilen gelirden 20 milyon dolardan 3 060 969 Amerikan dolarına düşmüştür (Tablo 3), (Köksal ve ark., 2003; Anonim, 1993). Devlet İstatistik Enstitüsü verilerine göre 2003 yılında gerçekleşen 29 937 ton toplam su ürünleri ihracatı içerisinde kerevit ihracatı 237 tonudur. Toplam su ürünleri ihracatında 124 842 223 Amerikan doları gelir elde edilirken, ton bazında ihracat içerisinde %0.9'luk bir paya sahip olan kerevit ile 1 183 484 Amerikan doları gelir elde edilmiştir. 3 380 ton olan iç su canlılarının toplam ihracatı ile 14 942 279 Amerikan doları gelir elde edilirken, %7.92'lik payı kerevit oluşturmaktadır.

Tablo 3. Tatlı su istakozunun yıllara göre üretim ve ihracat miktarı ile ihracat değerleri (Anonim 1990-2003)..

Yıllar	Av Miktar (ton)	İhracat Miktarı(ton)	İhracat Değeri(\$)
1991	320	290	
1992	324	346	2 874 236
1993	404	180	1 115 951
1994	524	446	2 440 580
1995	551	453	2 636 482
1996	850	575	3 537 018
1997	1100	738	3 124 545
1998	1500	310	1 270 862
1999	1372	729	3 060 996
2000	1681	677	2 386 215
2001	1634	512	1 722 379
2002	1894	359	1 646 567
2003	2183	237	1 183 486

1970-2003 yılları arasında dünyada en fazla kerevit türlerinin üretildiği ülkeler; 1970'li yıllarda 3 590 ile 23 644 ton arasında yapılan üretim ile ilk 3 sırayı Amerika, Meksika ve Vietnam alır. 1980'li yıllarda üretim 26 985 - 116 077 ton arasında yapılan üretim ile ilk 3 sırayı Amerika, Vietnam ve Tayland iken, 1990'lı yıllarda kerevit yetiştiriciliğinde gelişmesiyle birlikte üretiminde büyük bir artış olmuştur ve 110 299 - 582 979 ton arasında yapılan üretim ile ilk 3 sırayı Çin, Amerika ve Vietnam iken, 2000-2003 yılları arasında iken 483 890 ton ile 888 046 ton arasında değişirken ilk üç sırayı Çin, Hindistan ve Amerika almaktadır (Anonim, 2004).

Kerevit (tatlı su istakozu), özellikle Avrupa ve Amerika pazarında büyük talep gören ve yüksek fiyatlardan alıcı bulan bir su ürünüdür. Yurt dışına dondurulmuş, taze ve işlenmiş olarak ihraç edilmektedir. Kerevit en çok İtalya, Fransa, Almanya ve ABD'ye ihraç edilmektedir (Anonim, 2006c).

Tatlı su istakozlarının dünyadaki doğal üretiminin 150-160 yıllık tarihi bir geçmişi olmasına karşın, ülkemizde 30-35 yıllık bir geçmişi vardır. Ülkemizin ekonomik iç su ürünlerinden biri olan ve bir çok göl, gölet ve baraj gölünde yaygın olarak bulunan kerevit, 1963 yılından başlayan ve giderek artan ihracatı ile ülkemiz ekonomisi için önemli döviz girdisi sağlamıştır. Türkiye'de hala kültür olarak üretimi yapılmayıp, doğal stoklardan avcılığı yapılmaktadır. Ancak kerevit yetiştiriciliği iyi planlanır ve teşvik edilirse bu üretim değerlerinin çok üstüne çıkmak mümkündür.

**KAYNAKLAR**

- 1-Anonim (1991-2003):** 1990-2003 Yılları D.İ.E. Su Ürünleri İstatistikleri. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü. Ankara
- 2-Anonim (2003):** D.İ.E. Su Ürünleri İstatistikleri. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü. Yayın no 1517 Ankara
- 3-Anonim (2006 a):** Anonim (2004): FAO  
<http://www.gap.gov.tr/Turkish/Tarim/Makale/mhy4.html>
- 4-Anonim (2006 b):** [www.enchantedlearning.com](http://www.enchantedlearning.com).
- 5-Anonim (2006 c):** <http://www.istanbul.edu.tr/iletim/74/haberler/eko1.htm>
- 6-Atay, D. (1984):** Kabuklu su ürünleri ve üretim Tekniği. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayın no:914 Ankara
- 7-Baran, İ., Timur, M., Oray, İ.K., Timur, G., Rahe, R., Soylu E. (1987):** Investigation on a disease causing serious mortality on crayfish (*Astacus leptodactylus*) populations in Turkey. *European Aquaculture Society in Sweden* 6-7
- 8-Erençin, Z., Köksal, G. (1977a):** On the crayfish, *Astacus leptodactylus*, in Anatolia. *Freshwater Crayfish* 3, 187-192
- 9-Erençin, Z., Köksal, G. (1977b):** Studies on the freshwater crayfish, (*Astacus leptodactylus*, Esch., 1823) in Anatolia. *Journal of Veterinary Faculty of Ankara University* 24 (2) 262-268
- 10-Geldiay, Z., Kocataç, A. (1970):** The preliminary report about the taxonomy and distribution of *Astacus* (Decapoda) of Tukey

- 11-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
- 12-Harlioğlu, M. M. (2004):** The present situation of freshwater crayfish, *Astacus leptodactylus* (Eschscholtz, 1823) in Turkey. *Aquaculture* 230, 181-187
- 13-Harlioğlu, M.M., Harlioğlu, A. G. (2005):** The harvest of freshwater crayfish, *Astacus leptodactylus* (Eschscholtz, 1823) in Turkey. *Fish Biol. Fisheries* DOI 10.1007/s11160-005-0812-3
- 14-Kalma, M. (1996):** Beşgöz gölündeki (Konya-Konuklar, Türkiye) tatlısu istakuzu (*Astacus leptodactylus salinus* Nordmann, 1842)'nun gelişme durumunun araştırılması. *Su Ürünleri Dergisi* cilt:13, sayı:1-2 1-7 İzmir-Bornava
- 15-Köksal, G., Korkmaz, A. Ş., Kırkağaç, M. (2003):** Ankara-Dikilitaş Gölleti tatlı su istakozu (*Astacus leptodactylus* Esch., 1823) popülasyonunun incelenmesi. *Tarım Bilim Dergisi* 9 (1), 51-58
- 16-Oray, İ.K. (1990):** The crayfish situation in Turkey. In: De Pauw, N., Billard, R. (Eds.) *Aquaculture Europe'89-Business Joins Science*. Aquaculture Society Special Publication Vol.12 Bredene, Belgium, pp 250-251
- 17-Rahe, R., Soylu, E. (1989):** Identification of the pathogenic fungus causing destruction on Turkish crayfish stocks (*Astacus leptodactylus*). *Journal of Invertebrate Pathology* 54, 10-15
- 18-Soylu, M. (1984):** Kerevitlerin (*Astacus leptodactylus* Esch., 1823) biyolojik ve ekolojik özellikleri. İ.Ü. Rektörlüğü Su Ürünleri Yüksek Okulu, Sapanca Balık Üretim ve Islah İstasyonu yayın No,4.

**SU ÜRÜNLERİ MÜHENDİSLERİ****DERNEĞİNE ÜYE OLDUNUZ MU?**

## YÖNETMELİKLER.....

### SU ÜRÜNLERİ YETİŞTİRİCİLİĞİ YÖNETMELİĞİNE İLİŞKİN UYGULAMA ESASLARI (GENELGE 2006/1)

15.10.2005 tarih ve 25967 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan "Su Ürünleri Yetiştiriciliği Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik" gereğince, sektördeki gelişmeler ve ihtiyaçlara paralel olarak, 28.12.2004 tarih ve 18362 sayılı (2004/1) Genelgenin bazı maddeleri yeniden düzenlenmiş olup, uygulamaya ilişkin usul ve esaslar aşağıda belirtilmiştir.

#### 1-Su Ürünleri Yetiştiriciliği Yönet-meliği Madde 5 (j) bendine ilişkin uygulama esasları:

Su ürünleri yetiştiriciliği yapılacak alanların verimli kullanımının sağlanması için, denizlerde ağ kafeslerde deniz ürünleri yetiştiriciliğinde 250 ton/yıl'dan; iç sularda baraj ve doğal göllerde ağ kafeslerde su ürünleri yetiştiriciliğinde ise 25 ton/yıl'dan daha küçük kapasitedeki yatırım talepleri kabul edilmeyecektir. Ancak, karada toprak havuzlarda deniz balıkları yetiştiriciliği projeleri ile akarsu ve göletlerde ağ kafeslerde uygulanacak projelerde kapasite şartı aranmaz.

Göletlerde uygulanacak su ürünleri üretimi projeleri ile ilgili işlemler İl Müdürlüklerine bildirilen talimatlar çerçevesinde yürütülecektir.

#### 2- Su Ürünleri Yetiştiriciliği Yönet-meliği Madde 6 (b) bendine ilişkin uygulama esasları:

İçsularda ve denizlerde su ürünleri yetiştiriciliği müracaatlarında dikkat edilecek olan su kriterleri tabloları EK-1-a,b,c'de belirtilmektedir.

Yönetmeliğin EK-4'de belirtilen belgelere, yetkili kurumlardan alınmış olan debi raporu ilave edilecektir.

#### 3-Su Ürünleri Yetiştiriciliği Yönet-meliğinin 8. Maddesi (b) bendine ilişkin

#### uygulama esasları:

Su ürünleri proje dosyasında bulunması gereken bilgi ve belgeler:

- Ön İzin için istenen bilgi ve belgeler,
- Bakanlıkça verilen ön izin yazısı,
- Tesisin kurulacağı alanla ilgili olarak;

• Sağlık açısından sakıncası olmadığına dair mahalli Sağlık Teşkilatından (İl Sağlık Müdürlüğü, Çevre Sağlık Müdürlüğü vb.) belge,

• **(Değişik: 2006/1)** Ulaşım açısından sakınca olmadığına dair ilgili kuruluştan (Karayolları Genel Müdürlüğü veya Devlet Demir Yolları Genel Müdürlüğü veya bu kuruluşların Taşra Teşkilatları) alınan belge,

• **(Değişik: 2006/1)** Tesiste kullanılacak suyun kullanılmasında sakınca olmadığına dair ilgili kuruluştan (Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, Milli Emlak Genel Müdürlüğü veya bu kuruluşların Taşra Teşkilatları) alınan belge,

• Gerekli görülmesi halinde diğer ilgili kuruluşlardan alınacak belgeler,

d) Tüzel kişiler (Şirket, Kooperatif, vb.) için Ticaret Sicil Gazetesi,

e) Proje fizibilite raporu,

f) ÇED yönetmeliğine göre sakınca olup olmadığına dair belge

g) Proje hazırlama dispozisyonuna uygunluk (EK-2)

h) Taslak Teknik Şartnameler (EK-3-a,b,c,d,e,f,g,h)

#### 4-Su Ürünleri Yetiştiriciliği Yönet-meliği Madde 8 (d) bendine ilişkin uygulama esasları:

Kapasitelerine bakılmaksızın, alabalık, sazan, çipura ve levrek balıklarının üretim projeleri ile üretim kapasitesi 2.000.000 adet/yıl'a kadar olan iç su ve deniz ürünleri

kuluçkahane projeleri (2.000.000 adet/yıl dahil) İl Müdürlükleri tarafından onaylanır.

Kapasitesi ne olursa olsun kalkan, mersin balığı, yılan balığı, kurbağa, su bitkileri, kabuklu ve yumuşakça ve diğer türlerin yetiştiriciliği ile deneme üretimi ve organik su ürünleri yetiştiriciliğine ait üretim projeleri Bakanlık Merkez Teşkilatı tarafından onaylanır.

**(Değişik 3. Fıkra: 2006/1)** Göletlerde uygulanacak projeler İl Müdürlüklerince onaylanacaktır. Su ürünleri avlak sahalarında yetiştiricilik ve/veya ıslah amaçlı uygulanacak projeler Bakanlık Merkez teşkilatı tarafından onaylanır.

İl Müdürlükleri tarafından onaylanan projelerin bir örneği, Yönetmeliğin 8. Maddesinin (e) bendi gereğince 15 (onbeş) gün içince Bakanlık Merkez Teşkilatına gönderilecektir.

#### **5- Su Ürünleri Yetiştiriciliği Yönetmeliği Madde 9 (a) bendine ilişkin uygulama esasları (Ek Madde: 2006/1):**

Su ürünleri yetiştiriciliği yapan müteşebbislere “Su Ürünleri Yetiştiricilik Belgesi” ve “Su Ürünleri Kuluçkahane Yetiştiricilik Belgesi”nden durumlarına uygun olanı düzenlenecektir.

Değiştirilecek yetiştiricilik belgeleri, EK-4'deki yeni “Su Ürünleri Yetiştiricilik Tesisleri Denetim Raporu” ile birlikte Bakanlığa gönderilecektir.

İlk defa yetiştiricilik belgesi düzenlenmesi halinde, sadece “Su Ürünleri Yetiştiricilik Tesisleri Denetim Raporu” Bakanlığa gönderilecek ve yetiştiricilik belgeleri Bakanlık tarafından doldurularak, onaylandıktan sonra İl Müdürlüklerine gönderilecektir. Yetiştiricilik belgelerinin geçerlilik süreleri, kiralama süreleri ile sınırlı olup, müteşebbislerin kiralama işlemleri İl Müdürlüklerince kontrol edilecektir.

Eski yetiştiricilik belgeleri halen yürürlükte olup, ilk vize tarihinde yeni belge ile değiştirilmek üzere İl Müdürlüklerince, gerekli belgelerle birlikte Bakanlığa gönderilecektir. Belgelerin vize edilmesi sırasında kiralamalar kontrol edilecektir.

#### **6- Su Ürünleri Yetiştiriciliği Yönetmeliği**

#### **Madde 11 (e) bendinin uygu-lama esasları (Ek Madde: 2006/1):**

Onaylı projesinde değişiklik yapmadan, projesinde belirtilen türlerle ilgili, proje kapasitesi aynı kalmak üzere, üretilecek türlerin miktarlarında piyasada oluşan arz-talep, yavru ve satış fiyatları gibi ekonomik nedenlerden dolayı değişiklik yapmak isteyen müteşebbisler; o üretim sezonundan önce yıllık üretim planlamasını ekledikleri dilekçe ile İl Müdürlüklerinden izin almak zorundadırlar. Bu durum 15 (onbeş) gün içinde Bakanlığa bildirilecektir.

#### **7-Su Ürünleri Yetiştiriciliği Yönetmeliği Madde 14 (a) bendine ilişkin uygulama esasları:**

Su Ürünleri Yetiştiriciliği Yönetmeliği EK-9'a ilave olarak;

- Projeyi devralmak isteyen tüzel kişiliklere ait ticaret sicil gazetesi örneği,
- Devralmak isteyen yetkili kıldığı kişi veya kişilerin imza sirküleri,
- Yetki belgesi örneği,
- Şirket ana sözleşmesi örneği.
- Yetiştiricilik belgesinin devralan adına düzenlenebilmesi için; Bakanlıktan devir izni alındıktan sonra, devreden adına kayıtlı olan kira sözleşmelerinin (su, alan vb), devralan adına, ilgili kurumca düzenlenmesi gerekmektedir.

#### **8- Su Ürünleri Yetiştiriciliği Yönetmeliği Madde 17 'ye ilişkin uygulama esasları:**

##### **Kiralama işlemlerinde dikkat edilecek hususlar;**

30.01.2004 tarih ve SÜDB/250 11 10 114261379 sayılı İl Özel İdarelerince Kiralaması Yapılacak Alanlarla İlgili Usul ve Esasların belirlendiği talimat iptal edilmiş olup Projeli ve projersiz kiralamalar da uyulacak esaslar aşağıda belirtilmiştir:

1- Su Ürünleri Üretim Yerlerinin kiralama işlemleri 16 Ocak 2004 tarih ve 25348 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan 2003/46 No'lu “Su Ürünleri Üretim Yerlerinin Kiraya Verilmesine Dair Tebliğ”e göre yapılacaktır.

2- Su ürünleri üretim sahalarının, projeli veya projersiz olarak ilk defa kiralama baş-

vurularında kullanıma açılıp açılmayacağı, İl Müdürlüklerinin teklifi ile Bakanlık Merkez Teşkilatı tarafından belirlenir.

3- Su ürünleri üretimi amacıyla kiraya verilen avlak sahalarına ait su ürünleri avlak sahası üretim bilgi formu, her yıl kira tebliğine göre tespit edilen kira bedelinin (EK-5) kiracıya bildirilmesinden itibaren, İl Müdürlüğü tarafından, 15 gün içerisinde Bakanlık Merkez Teşkilatına gönderilir.

4- (Değişik: 2006/1) Ticari amaçlı su ürünleri avcılığını düzenleyen sirküler gereği, iç sularımızdaki avlak sahaları için düzenlenmesi gereken menşe ve avlak sahalarına ilişkin bilgiler EK-6'daki Su Ürünleri Avlak Sahası Üretim Bilgi Formu'nda istenilen şekilde bir önceki yıl stok miktarları dikkate alınarak yazılacak, menşe belgesi düzenlenmedi ise formda belirtilecektir. Bu kapsamda menşe belgelerinin gönderilme-sine ilişkin 02.03.2005 tarih ve SÜDB/250 11 10 128192835 sayılı talimat ve ilgisinde kayıtlı talimatlar iptal edilmiştir.

5- (Ek Madde: 2006/1) Denizlerde ağ dalyanları kurmak isteyen müteşebbislerce koordinatların belirtildiği haritanın ekli olduğu dilekçe ile İl Müdürlüklerine müracaat edilir. Bu belgeler, seyr-ü sefer açısından gerekli izni alınmak üzere Bakanlık Merkez Teşkilatı'na gönderilecektir.

6- (Ek Madde: 2006/1) Lagün ve dalyanların projersiz kısa süreli olarak işletilmeleri, 16 Ocak 2004 tarih ve 25348 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan 2003/46 No'lu "Su Ürünleri Üretim Yerlerinin Kiraya Verilmesine Dair Tebliğ" esaslarına göre yapılacaktır.

7- (Ek Madde: 2006/1) Lagün ve dalyanların projeli olarak işletilmesi aşağıda belirtilen şekilde yapılacaktır:

I) Kira süresinin bitimine 6 ay kala, lagünlerin sürdürülebilir kullanımını temin etmek amacıyla, projeli olarak uzun süreli kiraya verileceği 2003/46 No'lu "Su Ürünleri Üretim Yerlerinin Kiraya Verilmesine Dair Tebliğ"e göre ilan edilir.

II) Yapılan başvurular İl Müdürlüklerince değerlendirilerek, uygun bulunanlar proje özetleri ile birlikte Bakanlığa iletilir.

III) Bakanlığa iletilen başvurulardan uygun bulunanlara ön izin verilir.

IV) Ön izin verilmesini müteakip en geç 3 ay içerisinde müteşebbislerce hazırlanacak projeler İl Müdürlüklerine teslim edilir.

V) Projeler; İl Müdürlüğü başkanlığında, gerektiğinde Üniversite ve Araştırma Kurumlarının katılımıyla, mahallinde oluşturulan Komisyon marifetiyle incelenir.

VI) Komisyonun uygun bulduğu proje veya projeler, Komisyon raporu ile birlikte değerlendirilmek üzere Bakanlığa gönderilir.

VII) Bakanlıkça onaylanan proje veya projeler 2003/46 No'lu "Su Ürünleri Üretim Yerlerinin Kiraya Verilmesine Dair Tebliğ" doğrultusunda İl Özel İdaresince açılacak kiralama ihalesine katılmak üzere teklif edilmesi için İl Müdürlüklerine gönderilir. İl Özel İdaresince açılacak kiralama ihalesini kazanan başvuru sahibinin projesi uygulanacak olup, diğer ön izinler ve projeler otomatik olarak iptal edilmiş sayılacaktır.

9- Su Ürünleri yetiştiriciliği Yönetmeliği Madde 19 'a ilişkin uygulama esasları (Değişik: 2006/1):

Su Ürünleri Yetiştiriciliği amacıyla yavru, yumurta ve damızlık ithali ile ilgili müracaatlar İl Müdürlüğüne yapılacaktır. Bu konudaki, 14.07.2004 tarih ve SÜDB/250 11 10 12/261910589 sayılı Genelge iptal edilmiştir. Buna göre;

a) İthalat başvurusunu; Yetiştiricilik Belgesi olan tesisler (Kuluçkahaneler sadece yumurta ve damızlık ithali yapabilir), deneme üretimi izni almış olan işletmeler ve bilimsel amaçlı olarak ithal etmek isteyen Üniversiteler ve Araştırma Kuruluşları yapabilirler.

b) İthalat başvuruları işletmenin bulunduğu İl Müdürlüğüne (EK7) dilekçe ile yapılır.

c) İthal izni için Bakanlık Merkez Teşkilatına gönderilecek belgeler:

1- Dilekçe (EK7);

• Yetkili kişi veya noterden konu ile ilgili yetki verilmiş personel tarafından imzalı ve şirket kaşeli olmalı,

2- Kontrol Belgesi;

• Kontrol Belgesi düzenlenirken, her yıl yayınlanan Dış Ticarete Standardizasyon

Tebliğle esaslarına uygun formatta, firma tarafından 3 (üç) nüsha olarak hazırlanmalı ve G.T.İ.P numarası boş bırakılmalı,

- Şirketin kaşesi ve yetkilisi tarafından veya yetki verilmiş personel tarafından imzalanmış olmalı,

- Şirket yetkilisi tarafından imzalanıyor ise şirket imza sirküleri noter onaylı ve 1 (bir) nüsha olarak, eğer kontrol belgesi yetki ve-rilmiş personel tarafından imzalanıyor ise noterden verilmiş yetki belgesi ve firma ta-rafından onaylı 1 (bir) nüshası,

3- Fatura veya Proforma Fatura;

- Asıl ve 2 (iki) nüshası ile yeminli tercüme bürolarınca Türkçe'ye tercüme edilmiş onaylı 3 (üç) nüshası,

4- Sağlık Sertifikası;

- Aslı ve 2 (iki) kopyası ile yeminli tercüme bürolarınca Türkçe'ye tercüme edilmiş onay-lı 3 (üç) nüshası,

6- Menşei Belgesi;

- Aslı ve 2 (iki) kopyası ile yeminli tercüme bürolarınca Türkçe'ye tercüme edilmiş onaylı 3 (üç) nüshası,

7- İhtiyaç Belgesi (EK-8);

- İthal edilecek yavru, yumurta ve damızlık miktarı yetiştiricilik belgesinde yer alan tür ve kapasiteye veya Yönetmeliğin 11'nci maddesinin (e) bendi gereğince yapılan düzenlemeye göre hesaplanarak düzenlenir.

- İthal edilecek ürünün hesaplaması; yavru ithalatında ithal edilecek türün 1 kg üretim miktarı için 4 adet yavru, yumurta ithalinde ise alabalıkta 1 kg üretim miktarı için 5 adet yumurta, damızlık ithalinde ise, onaylı projesinde belirtilen anaç balık miktarı dikkate alınarak yapılır.

- Yıllık olarak ithalat edilecek yavru, yumurta ve damızlık miktarı, tesise ait yetiştiricilik belgesinde yer alan tür ve kapasiteye göre hesaplanan miktarı aşmayacaktır. Ancak; Yönetmeliğin Madde 11 (e) Bendi ge-reğince, üretim planlaması değişikliği yapılması halinde son durum dikkate alınacaktır.

8- Ticaret Sicil Gazetesi;

- İlgili şirketin ticaret sicil gazetesindeki ilanının 1 (bir) nüshası,

9- Yetiştiricilik Belgesi;

- İlgili şirkete ait yetiştiricilik belgesinin 1 (bir) nüshası

10- Taahhütname (EK-9);

- Tüm belgelerin doğru ve aslına uygun olduğunun,

- Kontrol belgesinde yazılı malzemeyi amacı dışında kullanmayacağına dair hazırlanacak taahhütname.

**10-Su Ürünleri Yetiştiriciliği Yönet-meliği Madde 20 (a) bendine ilişkin uygulama esasları :**

**(Değişik: 2006/1)** Yetiştiricilik tesisleri, proje kapasitelerine göre, su ürünleri konusunda eğitim veren en az 4 yıllık Fakülte mezunu veya su ürünleri konusunda kamuda en az 5 (beş) yıl görev yapmış teknik eleman istihdam edeceklerdir. Buna göre; 50-249 ton/yıl için en az 1, 250-499 ton/yıl için en az 2, 500-749 ton/yıl için en az 3, 750-999 ton/yıl için en az 4, 1000 ton/yıl ve daha üzeri tesislerde ise en az 5 teknik eleman çalıştıracaklardır. Halen faaliyette bulunan tesisler de Su Ürünleri Yetiştiriciliği Yönetmeliği Uygulama esasları yürürlüğe girdiği tarihten itibaren 6 ay içerisinde bu şarta uygun olarak teknik personel istihdamını gerçekleştireceklerdir.

**(Ek Madde: 2006/1)** Kamuda 5 yıllık görev yapanların tesislerde istihdam edilebilmesi için, ilgili kuruluş(lar)dan alınan resmi yazı(lar) esas kabul edilecektir.

Su Ürünleri Yetiştiriciliği Yönetmeliği EK:10'un birer örneği İl Müdürlüklerine teslim edilmelerinden sonra 15 (onbeş) gün içinde Bakanlık Merkez Teşkilatına gönderilecektir.

**Genelgenin Eklerini**

[www.suurunleri.org.tr](http://www.suurunleri.org.tr)

adresinden indirebilirsiniz.

## DERNEKTEN HABERLER

### SU ÜRÜNLERİ MÜHENDİSLERİ DERNEĞİ DAYANIŞMA YEMEĞİ BODRUMDA YAPILDI...

Su Ürünleri Mühendisleri Derneği tarafından birkaç yıldır yılda en az bir kez düzenlenen dayanışma yemeğinin altıncısı 4 Mart 2006 tarihinde Bodrum AZKA otelde yaklaşık 150 meslektaşımızın katılımı ile düzenlenmiştir. Dayanışma yemeklerinin amacı Su Ürünleri sektörü ile Su Ürünleri Mühendislerinin, akademisyenlerin ve Su Ürünleri Mühendisleri Derneğinin dayanışmasını sağlamak, sektörde meydana gelen gelişmeleri değerlendirmektir.

Dernek Başkanımız Doç. Dr. Meriç ALBAY yaptığı konuşmada "Çok önemli işlerini bırakıp özveri de bulunan ve sadece Bodrum'dan değil diğer şehirlerdeki Su Ürünleri işletmelerinden de gelen meslektaşlarımıza teşekkür etmiş ve SÜMDER'in böylesine güzel dayanışma yemeklerini daha sık yapmasının dayanışmanın ruhu için çok gerekli olduğunu anlatmıştır. Ayrıca gecede Sektörde çalışan Su Ürünleri Mühendisi arkadaşlar da kendi görüşlerini aktarmışlardır. Bu yemeği haber veremediğimiz meslektaşlarımız varsa hepsinden çok özür diliyoruz. Bundan sonraki



organizasyonlarımızı da yine SÜMDER mail grubundan size ulaştıracamız.

Ayrıca SÜMDER yemeğinde sektöre katkıda bulunan arkadaşlarımıza plaket verilmiş ve çok büyük başarıları imza atan meslektaş-

larımızla kalbimizin birlikte attığı hatırlatılmıştır. Kuşkusuz bu plaketi hak eden, sektör-de yetişmiş başka meslektaşlarımız da mevcuttur. Dikkatimizden kaçarak plaket vermeyi unuttuğumuz meslektaşlarımızdan SÜMDER olarak çok özür diliyoruz. Sadece şundan

emin olmanızı isteriz ki bu unuttuğumuz arkadaşlar da en az diğer arkadaşlarımız kadar bizim için değerlidir ve bu durum sadece dalgınlığımızdan kaynaklanmıştır.

5 Mart 2006 Pazartesi günü ise sektörde yaşanan gelişmeleri yerinde görmek amacıyla yemeğe Bodrum ve çevresinden katılan gruba Fjord-Marin ekibi tarafından bir teknik





**YUNUSLAR**

*Su Ürünleri ve Ağ Sanayi Tic. A.Ş.*

**FISHERY PRODUCTS & FISHING NET MANUFACTURE TRADE CO.**



*Supplying the future*



**FJORD MARIN DENİZ ÜRÜNLERİ ÜRETİM SAN. VE TİC. A.Ş.**  
Dörttepe Köyü, Pulluk Mevkii, Milas / MUĞLA  
TEL: 0 252 524 50 14 - 15 - 16 FAX: 0 252 524 50 18