

**SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ  
EĞİRDİR SU ÜRÜNLERİ FAKÜLTESİ DERGİSİ  
(YIL 2016– CİLT: 12 – SAYI 1)**

Süleyman Demirel Üniversitesi  
Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Adına  
Sahibi

Prof. Dr. Sevgi SAVAŞ

**Editör**

Prof. Dr. Yunus Ömer BOYACI

**Bölüm Konu Editörleri**

Prof. Dr. Osman ÇETİNKAYA  
Prof. Dr. Ayşegül KUBİLAY  
Prof. Dr. İbrahim DİLER  
Doç. Dr. Fahrettin KÜÇÜK  
Doç. Dr. Şengül BİLGİN  
Yrd. Doç. Dr. İsmail TURNA  
Yrd. Doç. Dr. Mete KUŞAT

**Sekretarya**

Uzman Ufuk Gürkan YILDIRIM  
Uzman Deniz KARA

**Yazışma ve Başvuru Adresi**

Süleyman Demirel Üniversitesi,  
Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi Yayın Komisyonu Başkanlığı,  
32260 Doğu Yerleşkesi-İSPARTA  
Tel: 0 246 2118676- 66 Faks: 0 246 2118697  
<http://edergi.sdu.edu.tr/index.php/esufd>  
E-Posta: [esufdergi@sdu.edu.tr](mailto:esufdergi@sdu.edu.tr)  
**Basılı ISSN: 1300 - 4891**  
**E. Dergi ISSN: 1308 - 7517**

Süleyman Demirel Üniversitesi Basımevi – İSPARTA  
Basım Tarihi: Haziran - 2016

**SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİRDİR SU ÜRÜNLERİ FAKÜLTESİ DERGİSİ**  
**(YIL 2016 – CİLT: 12 – SAYI: 1)**

**BİLİMSEL DANIŞMA KURULU\***

Prof. Dr. Bedii Cicik	Mersin Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, MERSİN
Prof. Dr. Tevfik Tanrikul	Kâtip Çelebi Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, İZMİR
Doç. Dr. Ali Günlü	Muğla Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, MUĞLA
Doç. Dr. Aysel Şahan	Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, ADANA
Doç. Dr. Ferruh Aşçı	Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi, AFYON
Doç. Dr. İskender Gülle	Mehmet Akif Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü, BURDUR
Doç. Dr. Orhan Demir	Süleyman Demirel Üniversitesi, Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi, ISPARTA
Doç. Dr. Pınar Gülle	Mehmet Akif Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü, BURDUR
Doç. Dr. Seçil Metin	Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi, ISPARTA
Doç. Dr. Şengül Bilgin	Süleyman Demirel Üniversitesi, Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi, ISPARTA
Doç. Dr. Yavuz Mazlum	Mustafa Kemal Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, HATAY
Doç. Dr. Yıldız Bolat	Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi, ISPARTA
Yrd. Doç. Dr. Ekrem Mutlu	Kastamonu Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, KASTAMONU
Yrd. Doç. Dr. Gülşen Uluköy	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, MUĞLA
Yrd. Doç. Dr. Mete Kuşat	Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi, ISPARTA
Yrd. Doç. Dr. Şenol Çelik	Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, BİNGÖL
Yrd. Doç. Dr. Yaşar Özvarol	Akdeniz Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, ANTALYA

\* Liste akademik unvan ve isme göre alfabetik sırayla hazırlanmıştır.

## İÇİNDEKİLER

### **Orjinal Araştırma Makalesi:**

Finike (Antalya) Körfezi'nde Dip Paraketasındaki Farklı İğnelerin Av Verimi <b>Bülent ÇELİKÖZ, Mete KUŞAT</b> .....	<b>1-10</b>
Eğirdir Gölü kerevitlerinde ( <i>Astacus leptodactylus</i> , Eschscholtz, 1823) büyüme ve üreme özelliklerinin belirlenmesi <b>Yıldız BOLAT, Mehmet Ali KAYA</b> .....	<b>11-24</b>
Alabalık İşletmeleri ve Delphi Anket Yöntemi <b>Hülya SAYGI, Mehmet Ali CANYURT, Yusuf GÜNER, Fatih GÜLEÇ, Gizem IŞIK</b> .....	<b>25-36</b>
<i>Halacaropsis hirsuta</i> (Acari: Halacaridae)'nın Türkiye Faunası İçin İlk Kaydı <b>Furkan DURUCAN, Yunus Ömer BOYACI</b> .....	<b>37-40</b>
Gökkuşaklı Alabalıkları ( <i>Oncorhynchus mykiss</i> , Walbaum 1792)'nda Vagokokkozise Karşı Etkili Antibakteriyel Tedavinin Belirlenmesi <b>Alper KAN, Behire I. DİDİNEN</b> .....	<b>41-48</b>
<i>Vibrio anguillarum</i> Suşlarında Çevreyi Algılama Sistemi ve Virülens Faktörlerinin İncelenmesi <b>Nurdan NURCAN, Ayşegül KUBİLAY, Gülgün BOŞGELMEZ-TINAZ</b> .....	<b>49-57</b>
Korkuteli (Antalya)'deki Alabalık İşletmelerinin Yapısal Analizi <b>Erdem ERMAN, Fahrettin KÜÇÜK</b> .....	<b>58-74</b>
Antalya İli Su Ürünleri Tüketim Alışkanlıklarının Belirlenmesi <b>Merve ARSLAN, Levent İZCİ</b> .....	<b>75-85</b>

## Finike (Antalya) Körfezi'nde Dip Paraketasındaki Farklı İğnelerin Av Verimi

Bülent ÇELİKÖZ<sup>1</sup>, Mete KUŞAT<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Döşemealtı, İlçe Müdürlüğü - Antalya

<sup>2</sup> Süleyman Demirel Üniversitesi, Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi – Isparta

Geliş : 24.09.2015

Kabul : 03.01.2016

\*Sorumlu Yazar: metekusat@sdu.edu.tr

Basılı ISSN: 1300 - 4891E. Dergi ISSN: 1308 - 7517

### Özet

Bu çalışma Mart 2011 ve Şubat 2012 tarihleri arasında Antalya'nın Finike Körfezi kıyılarında gerçekleştirilmiştir. Çalışmada toplam 12 av operasyonu yapılmış ve 15 türe ait 184 adet balık yakalanmıştır. Yakalanan balıkların % 40,2'si 15 numaralı, % 30,4'ü 14 numaralı, % 20,1'i 12 numaralı, % 9,2'si 10 numaralı olta iğneleri ile yakalanmıştır. Avlanan balıkların % 37'si sargoz (*Diplodus sargus*), %26,1'i naylon balığı (*Sargocentron rubrum*), %15,2'si mirmır (*Lithognathus mormyrus*), %4,4'ü çipura (*Sparus aurata*), %3,8'i yazılı hani (*Serranus scriba*), %2,7'si lahoz (*Epinephelus aeneus*), %2,7 karagöz (*Diplodus vulgaris*), %1,6'sı gargur balığı (*Pomadasy inciscus*), sivridişli müren (*Enchelycore anatina*), %1,1'i melanur (*Oblada melanura*), %1,1 çizgili taş hanisi (*Epinephalus costae*), %1,1 istavrit bozması (*Caranx crysos*), % 0,5'i fangri (*Pagrus pagrus*), %0,5 sinarit (*Dentex dentex*) ve %0,5 orfoz (*Epinephelus marginatus*) olarak bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Finike Körfezi, Antalya, paraketa, olta iğnesi, av verimi, balık türleri

### The Effect On Catch Effecient Of The Different Hook Size Of Bottom Longline In Finike (Antalya)

#### Abstract

This experiments were conducted the coast of Finike Bay in Antalya, between March 2011 and February 2012. During the study total of 12 fishing operations were conducted and 184 individuals belonging to 15 fish species were caught. Catch amount of the hook sizes 15, 14, 12, 10 were obtained 40.2%, 30.4%, 20.1% and 9.2% respectively in. Total catch composition was consisted of 37% white seabream (*Diplodus sargus*), 26.1% redcoat (*Sargocentron rubrum*), 15.2% striped seabream (*Lithognathus mormyrus*), 4.4% seabream (*Sparus aurata*), % 3.8 painted comber (*Serranus scriba*), 2.7% white grouper (*Epinephelus aeneus*), 2.7% two-banded seabream (*Diplodus vulgaris*), 1.6% bastard grunt (*Pomadasy inciscus*), 1.6% fangtooth moray (*Enchelycore anatina*), 1.1% saddled seabream (*Oblada melanura*), 1.1% goldblotch grouper (*Epinephelus costae*), 1.1% blue runner (*Caranx crysos*), 0.5% red porgy (*Pagrus pagrus*), 0.5% common dentex (*Dentex dentex*), 0.5% dusky grouper (*Epinephelus marginatus*) fish species.

Keywords: Finike Bay, Antalya, longline, hook, fishing efficiency, fish species

## GİRİŞ

Paraketalar kayalık ve kumluk av bölgelerinde, ekonomik değeri yüksek olan balıkların avcılığında kullanılan geleneksel bir av aracıdır (Lokkeborg ve Bjordal, 1992).

Ülkelerin kendi sularına ve türlerine göre dizayn ettikleri paraketalar farklılık gösterse bile, seçicilik ve verimliliğin artırılması için daha çok çalışmanın yapılması önem arz etmektedir (Ferno vd., 1986). Mevsimlere bağlı olarak avcılığı yapılan emek ve deneyim isteyen paraketa avcılığının bugünkü durumunda verim artışının sağlanamamasının nedenlerini; yem temininin zor olması, diğer av araçlarının daha kolay kullanılabilmesi ve en önemli neden olarak da paraketa takımlarının geliştirilememesi olarak sıralayabiliriz (Hasanhocaoğlu, 2008).

Denizlerimiz ve içsularımızda habitatın korunması, aşırı avcılığın önüne geçilmesi ve koruma amaçlı görüşler nedeniyle paraketa ve diğer pasif av araçları kullanımı teşvik edilmektedir. Paraketaların şekli ve planları yüzyıllar boyunca geliştirilmesine rağmen, halabu av aracının avlanma etkinliklerinin ve seçiciliğinin bulunmaktadır. Tür ve boy seçiciliğinin tam sağlanması ve av veriminin artırılması açısından paraketa avcılığının hedef türlerin özellikleri dikkate alınarak geliştirilmesine ihtiyaç vardır (Özdemir, vd., 2007).

(Erzini vd., 1995), Portekiz'in güneyinde kullanılan paraketaların av miktarı ve boy seçiciliği, bölgedeki türlerin biyolojisi ve avlanmasına etki eden faktörler üzerine yaptıkları çalışmada büyükcancaların az balık avladığını, daha çok türün (35 tür) yakalandığı ve yasal boydan daha küçük balıkların yakalanmadığını bildirmektedirler (Kalaycı, 2001).

(Çekiç vd., 2000), İskenderun Körfezi'nin güney kıyılarında paraketa ile avcılık yapan 50 balıkçı teknesi ve araç gereçleri üzerine yaptıkları çalışmalarında tekneler tarafından yasal avlanma boyunun altında olduğu için av miktarının % 40-50' sinin, hatta bazı durumlarda % 70'inin denize geri atıldığını belirtmişlerdir.

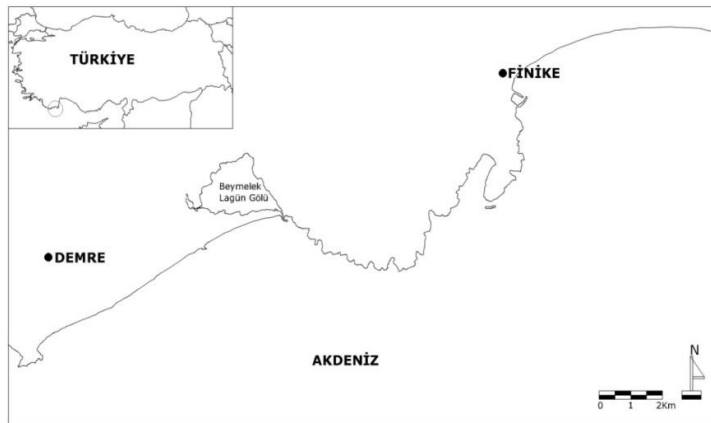
(Özdemir vd., 2006), İzmir ili Urla iskelesi ve küçük adalarda sabah tanında ve gündüz zamanlarında 1, 3, 5 no'lu çapraz kancalar ile sardalya ve kalamardan oluşan iki farklı yem av verimini karşılaştırmışlardır. Sabah tanında ve 5 no'lu kanca ve kalamar yemi ile daha fazla balık avladıklarını belirtmişlerdir.

(Çekiç ve Başusta, 2004), İskenderun Körfezi'nde, 14- 10 - 8 nolu iğne grupları ile yem olarak sübye ve sardalya kullanılan paraketalarda yem faktörünün iğne faktörü ile olan ilişkisi incelenmiştir. 14 numaralı iğne ve sardalya kullanılan Paraketanın veriminin yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

Pasif av araçlarının geliştirilmesi, denizel popülasyonların geleceği açısından son yıllarda önem kazanmıştır. Pasif av araçlarının yaygınlaştırılması, gündemdeki en önemli konulardan birisidir. Bu nedenle yürütülen bu çalışmada, farklı iğne büyüklüklerinin avlanan balıkların miktarına ve büyüklüğü üzerine etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır.

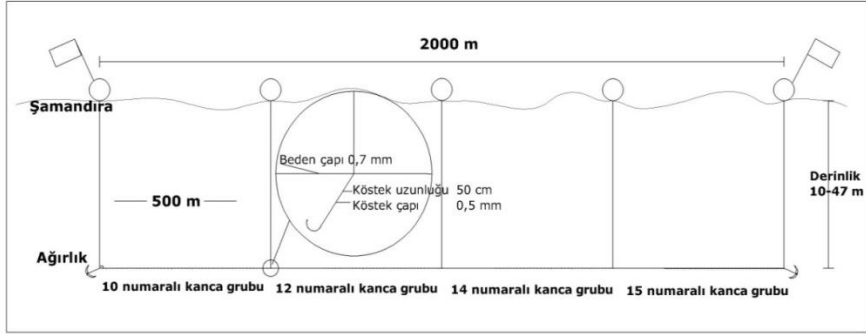
## MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma Antalya Finike Körfezi'nin kıyısız alanlarında yöresel balıkçıların paraketa bıraktıkları alanlarda gerçekleştirilmiştir (Şekil 1.). Paraketa seti derinliği 10- 47 m arasında değiştiği kayalık kumluk alanlara bırakılmıştır. Paraketanın av sahasına bırakılmasında özellikle balıkların beslenme faaliyetinin yoğun olduğu günün son saatleri tercih edilmiştir.



Şekil 1. Araştırma sahası ve paraketa takımının bırakıldığı bölgeler (Özgün)

Araştırmada 10, 12, 14 ve 15 numara olmak üzere dört farklı büyüklükte iğne kullanılmıştır. İğneler Mustad marka 2315 serisi düz, yassı palalı normal saplı ve yuvarlak boyunlu olup galvanizli materyalden yapılmıştır. Paraketa setinde her iğne büyüklüğü için 50 adet olmak üzere toplam 200 adet iğne kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan 10, 12, 14 ve 15 numaralı iğnelerin ağız genişlikleri sırasıyla 1,22; 0,74; 0,72; 0,63 cm olarak ölçülmüştür. Paraketa setinin beden kısmı, toplam uzunluğu 2000 m olan 0,7 mm çapında misinadan oluşmaktadır. Köstek olarak da 50cm uzunluğunda 0,5 mm çapında misina kullanılmıştır. Bu köstekler beden üzerine 10 m aralıklarla yerleştirilmiştir. Bedenin her iki ucuna ve her 50 adetlik iğne grupları arasına şamandıra halatları bağlanmıştır. Aralara konan bu şamandıralar iğne numara gruplarının geçiş noktalarını belirtmek amacıyla yerleştirilmiştir (Şekil 2).



Şekil 2. Çalışmada kullanılan paraketa takımı(Özgün)

Araştırmada bölgede ticari balıkçılıkta yaygın olarak kullanılan ve taze olarak temin edilen sübye bunun da bulunmadığı dönemlerde ise karides kullanılmıştır. Özellikle yem kaybının en az seviyede olması, yemin iğnede mümkün olduğunca fazla kalması, görsel ve duyuşal açıdan en fazla seviyede etkilemesi hedeflenmiştir. Yem olarak seçilen sübye ve karides iğnelere göre uygun büyüklüklerde kesilerek iğnelere takılmıştır

Araştırma Mart 2011-Şubat 2012 tarihleri arasında yürütülmüştür. Araştırma süresince toplam 12 av operasyonu düzenlenmiştir. Araştırma sonunda elde edilen av miktarları kalitatif ve kantitatif yönden incelenmiş ve bu özelliklerden yararlanılarak bulgular belirlenmiş ve değerlendirilmiştir. Denizde bırakılma süresi, taban yapısına göre 180-200 dakika arasında değişmiştir. Çünkü paraketalarda av veriminin denize bırakıldıktan ilk birkaç saat sonra en iyi düzeyde olduğu ve bunu takiben verimde bir azalmanın olduğu belirtilmektedir (Anonim, 1993). Toplama işlemi, dolaşmayı ve karışmayı önlemek için akıntı ve rüzgâra karşı yapılmıştır. İğnelerin tekneye alınması sırasında avlanan balıklar iğnelere çıkartılarak her iğne için ayrı hazırlanan kaplara konulmuştur. Avcılık 3 kişilik bir ekip tarafından yapılmıştır.

Balık boyları tam boy (Tam Boy: TB) olarak ele alınmıştır. Ağırlıklar 0,1 g hassasiyetli terazi ile tespit edilmiştir.

Araştırmada farklı iğne büyüklüğü kullanılan paraketa setinin av verimi ve av kompozisyonunun belirlenmesi amacıyla elde edilen iğne gruplarına ait ortalama ağırlık verileri tek yönlü ve çoklu varyans analizi ile istatistikî olarak değerlendirilmiştir. Verilerin istatistikî olarak değerlendirilmesinde JUMP 7 paket programından yararlanılmıştır.

**BULGULAR**

Toplam 2400 adet iğnenin kullanıldığı 12 avcılık operasyonu sonunda; 6 familyaya ait 15 tür ve bu türlere ait 184 adet birey yakalanmıştır. Yakalanan balık türlerinin iğne büyüklüğüne göre sayıca ve oransal dağılımları Tablo 1.'de verilmiştir.

Yakalanan balıkların tür ve birey sayısı açısından çoğunluğu 7 tür, 113 adet birey, % 61,4 oranla Sparidae; 1 tür, 48 birey, % 26,1 oranla Holocentridae; 4 tür, 15 adet birey, % 8,2 oranla Serranidae familyasına ait olduğu görülmektedir. Bunları 1'er tür 3 birey ve % 1,6 oranla Haemulidae ile Muraenidae familyaları izlemektedir. Yakalanan diğer balıklar, 1 tür 2 adet birey ve % 1,1 oranla Carangidae familyasına aittir.

**Tablo 1.**Avlanan türlerin iğne büyüklüğüne göre sayıları ve yüzdeleri

Familya	İğne No.	10		12		14		15		Genel Toplam	
		Türler	Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet
Sparidae	Çipura	-	-	4	10,8	-	-	4	5,8	8	4,4
	Fangri	-	-	1	2,7	-	-	-	-	1	0,5
	Karagöz	-	-	1	2,7	2	4,0	2	2,9	5	2,7
	Melanur	-	-	-	-	1	2,0	1	1,4	2	1,1
	Mırmır	-	-	2	5,4	15	30,0	11	15,9	28	15,2
	Sargoz	8	47,1	9	24,3	24	48,0	27	39,1	68	37,0
	Sinarit	-	-	-	-	1	2,0	-	-	1	0,5
	Çizgili Taş Hanisi	-	-	-	-	-	-	2	2,9	2	1,1
Serranidae	Lahoz	2	11,8	1	2,7	2	4,0	-	-	5	2,7
	Orfoz	-	-	1	2,7	-	-	-	-	1	0,6
	Yazılı Hani	-	-	-	-	4	8,0	3	4,3	7	3,8
Haemulidae	Gargur B.	-	-	1	2,7	-	-	2	2,9	3	1,6
Carangidae	İstavrit Bozması	-	-	-	-	2	4,0	-	-	2	1,1
Holocentridae	Naylon B.	6	35,3	17	45,9	5	10,0	20	29,0	48	26,1
Muraenidae	Sivri dişli Müren	1	5,9	-	-	-	-	2	2,9	3	1,6
<b>Toplam</b>		<b>17</b>	<b>100</b>	<b>37</b>	<b>100</b>	<b>56</b>	<b>100</b>	<b>74</b>	<b>100</b>	<b>184</b>	<b>100</b>

Avlanan balıklar içersinden 68 adet bireyle en yüksek oranda (% 37) sargoz (*Diplodus sargus*) yakalanmıştır. Bunu sırasıyla % 26,1 oran ve 48 adet bireyle naylon balığı (*Sargocentron rubrum*), % 15,2 oran ve 28 adet bireyle mırmır (*Lithognathus mormyrus*), % 4,4 oran ve 8 bireyle çipura (*Sparus aurata*), % 3,8 oran ve 7 adet bireyle yazılı hani (*Serranus scriba*), % 2,7 oran ve 5 bireyle lahoz (*Epinephelus aeneus*), karagöz (*Diplodus vulgaris*), % 1,6 oran ve 3 adet bireyle gargur balığı (*Pomadasys incisus*), sivridişli müren (*Enchelycore anatina*), % 1,1 oran ve 2 adet bireyle melanur (*Oblada melanura*), çizgili taş hanisi (*Epinephelus costae*), istavrit bozması (*Caranx crysos*), % 0,5 oran ve 1 adet bireyle

fangri (*Pagrus pagrus*), sinarit (*Dentex dentex*), orfoz (*Epinephelus marginatus*) olarak bulunmuştur.

Avlanan 15 türün toplam ağırlığı 28.935 g dır. Bunun 9.153 g'ı 14 numaralı, 8.808 g'ı 15 numaralı, 7.227 g'ı 12 numaralı, 3.747 g'ı 10 numaralı iğnelere alınmıştır (Tablo 2.).

**Tablo 2.** İğne büyüklüğüne göre sayıca ve ağırlıkça av verimi

İğne No.	Adet	%	Toplam Ağırlık (g)	%
10	17	9,24	3.747	12,95
12	37	20,11	7.227	24,98
14	56	30,43	9.153	31,63
15	74	40,22	8.808	30,44
<b>Toplam</b>	<b>184</b>	<b>100</b>	<b>28.935</b>	<b>100</b>

Çalışma boyunca avlanan ve ağırlık ölçümleri yapılan toplam av içerisinde ağırlıkça en büyük grubu 11.481 g ağırlık ve % 39,7' lik oranla sargoz oluşturmuştur. Sargozu sırası ile 4.596 g ağırlık ve % 15,9'lık oranla mırmır, 4.153 g ağırlık ve % 14,35 lik oran ile naylon balığı, 1.950 g ağırlık ve % 6,7'lik oranla çipura, 1.713 g ağırlık ve % 5,9'lük oranla orfoz, 1.649 g ağırlık ve % 5,7'lik oranla lahoz, 627,5 g ağırlık ve % 2,2'lük oranla İstavrit bozması, 580 g ağırlık ve % 2,0'lik oranla karagöz, 458 g ağırlık ve % 1,6'lik oranla sivri dişli müren, 319 g ağırlık ve % 1,1'lik oranla melanur, 315 g ağırlık ve % 1,1'lik oranla çizgili taş hanisi, 312 g ağırlık ve % 1,1'lik oranla yazılı hani, 301 g ağırlık ve % 1,0'lik oranla sinarit, 280 g ağırlık ve % 0,97'lik oranla fangri, 201 g ağırlık ve % 0,7'lik oranla gargur balığı olmuştur. İğne büyüklüğüne göre av miktarları Tablo 3.'de verilmiştir.

**Tablo 3.** Avlanan türlerin iğne numarasına göre ağırlıkça av verimi

İğne No	10		12		14		15		Genel Toplam	
	W (g)	%	W (g)	%	W (g)	%	W (g)	%	W (g)	%
Çipura	-	-	993,7	3,43	-	-	956,4	3,31	1950,1	6,74
Çizgili Taş Hanisi	-	-	-	-	-	-	315,3	1,09	315,3	1,09
Fangri	-	-	280	0,97	-	-	-	-	280	0,97
Gargur B.	-	-	72,1	0,25	-	-	128,4	0,44	200,5	0,69
İstavrit Bozması	-	-	-	-	627,5	2,17	-	-	627,5	2,17
Karagöz	-	-	95,2	0,33	284,5	0,98	200,6	0,69	580,3	2,01
Lahoz	438,8	1,52	800,8	2,77	409,5	1,42	-	-	1649,1	5,70
Melanur	-	-	-	-	180,9	0,63	137,8	0,48	318,7	1,10
Mırmır	-	-	269,4	0,93	2640,1	9,12	1686,2	5,83	4595,7	15,88
Naylon B.	712,6	2,46	1522,9	5,26	486,9	1,68	1430,3	4,94	4152,7	14,35
Orfoz	-	-	1713	5,92	-	-	-	-	1713	5,92
Sargoz	2194	7,58	1479,6	5,11	4036,5	13,95	3771,3	13,03	11481,4	39,68
Sinarit	-	-	-	-	300,6	1,04	-	-	300,6	1,04
Sivridişli Müren	402,1	1,39	-	-	-	-	56,2	0,19	458,3	1,58
Yazılı Hani	-	-	-	-	186,2	0,64	125,4	0,43	311,6	1,08
<b>TOPLAM</b>	<b>3747,5</b>	<b>12,95</b>	<b>7226,7</b>	<b>24,98</b>	<b>9152,7</b>	<b>31,63</b>	<b>8807,9</b>	<b>30,44</b>	<b>28934,8</b>	<b>100</b>

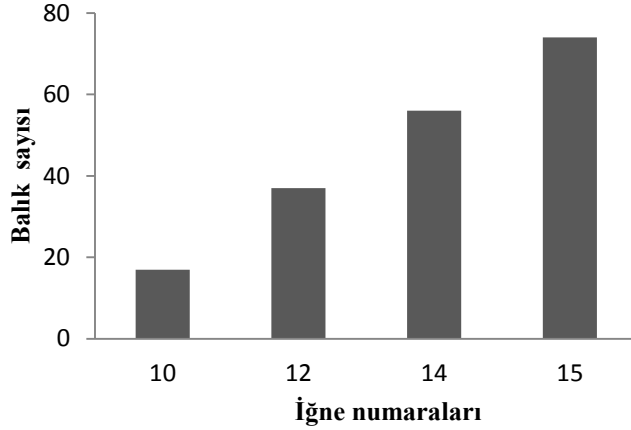


Aylara göre av miktarlarında bir değişimin olduğu görülmektedir. 2012 yılı Ocak ayında avcılığa çıkılmasına rağmen hiç balık avlanamamıştır. En fazla yakalanan balık olan sargoz Ocak ayı dışında her ay yakalanmıştır. En fazla yakalanan balıklar sıralamasında ikinci olan naylon balığı 2011 Mart-Nisan-Mayıs aylarında avlanmış diğer aylar avlanmamıştır. 2011 yılı Ekim ve Aralık aylarında sadece çipura ve sargoz balıkları yakalanmıştır. Ancak Tablo. 4.'den de anlaşılacağı üzere toplam avın yarısından fazlası Mart-Nisan-Mayıs-Haziran 2011 ayları boyunca avlanmıştır.

**Tablo 4.** Aylara ve türlere göre av kompozisyonları

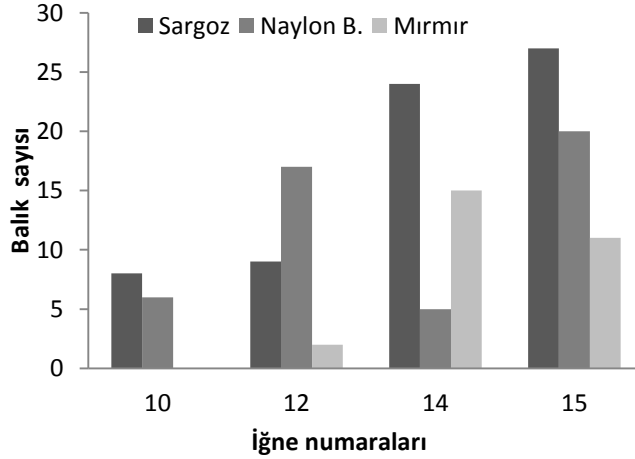
Türler	Mar. 2011	Nis.	May.	Haz.	Tem.	Ağu.	Eyl.	Eki.	Kas.	Ara.	Oca. 2012	Şub.	Toplam
Çipura	-	-	-	-	-	1	-	5	1	1	-	-	8
ÇizgiliTaşHanisi	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Fangri	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Gargur B.	-	-	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	3
İstavrit Bozması	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2
Karagöz	2	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
Lahoz	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
Melanur	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2
Mırmır	-	-	-	5	5	8	4	-	2	-	-	4	28
Naylon B.	12	14	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	48
Orfoz	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Sargoz	3	2	8	15	4	1	3	13	6	6	-	7	68
Sinarit	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
SivridişliMüren	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Yazlılı Hani	-	-	1	3	-	-	3	-	-	-	-	-	7
<b>TOPLAM</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>37</b>	<b>25</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>18</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>184</b>

Avlanan balıkların 74 adedi 15 numaralı, 56 adedi 14 numaralı, 37 adedi 12 numaralı, 17 adedi de 10 numaralı iğnelere yakalanmıştır . Genel olarak küçük iğnelere göre daha fazla sayıda balık yakaladığı, iğne büyüklüğü arttıkça yakalanan balık sayısında bir azalma olduğu görülmektedir (Şekil 3).



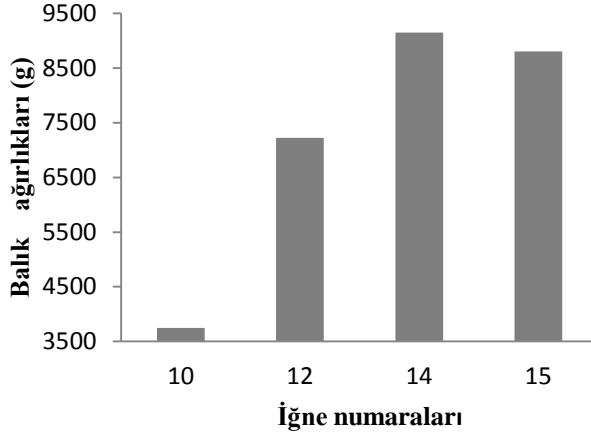
Şekil 3. İğne büyüklüğüne göre yakalanan balık sayıları

En fazla yakalanan üç balık türü üzerinde bir değerlendirme yapıldığında; sargozda iğne büyüklüğü arttıkça yakalanan balık adedinde belirgin bir azalma olmuştur. Mırmır ve naylon balığında ise bu şekilde düzenli bir değişim gözlenmemiştir (Şekil 4).



Şekil 4. Sargoz, mırmır ve naylon balıklarının sayıca değişimleri

İğne büyüklüğüne göre avlanan balıkların toplam ağırlığı üzerine bir değerlendirme yapıldığında; en fazla 14 numaralı iğnelere 9.153 g, ardından 15 numaralı iğneden 8.808 g, 12 numaralı iğneden 7.227 g, 10 numaralı iğneden 3.747 g balık yakalanmıştır (Şekil5). 14 numaralı iğne 4.037 g sargoz, 2.640 g mırmır, 487 g naylon balığı, 627 g istavrit bozması, 410 g lahoz, 301 g sinarit, 284 g karagöz, 186 g yazılı hani, 181 g melanur türlerinden oluşmaktadır. Mırmır 10 numaralı iğne ile hiç avlanamamıştır.



Şekil 5. İğne büyüklüğüne göre yakalanan balıkların toplam ağırlıkları

İğne büyüklüğüne göre yakalanan balıkların ortalama ağırlıkları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $P < 0,05$ ). Çalışmamızda kullanılan 10, 12 ve 14 numaralı; 14 ve 15 numaralı iğneler kendi aralarında fark göstermezken; 15 numaralı iğne 10 ve 12 numaralı iğnelere istatistiksel olarak farklı bulunmuştur.

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Yapılan 12 avcılık operasyonunda toplam 2400 iğne kullanılmış ve 6 familyadan 15 türe ait toplam 184 adet balık yakalanmıştır. Yakalanan balıklar içerisinde Sparidae familyası 7 tür, 113 birey ve % 61,4 oranla ilk sırada, Holocentridae familyası 48 birey ve % 26,1 oranla ikinci sırada yer almıştır. Toplam yakalanan balıklar içerisinde en fazla yakalanan % 37,0 ve 68 adet bireyle sargoz türü olmuştur. Avlanan balıkların ekonomik değerleri, yerel balıkçıların sınıflandırmaları ve halkın balık tüketim alışkanlıkları dikkate alınarak yapılmıştır. Buna göre 11'i hedeflenen, 3'ü tesadüfi av olmak üzere 14 ekonomik değeri olan, 1 adet ekonomik değeri olmayan türlerden oluşmaktadır. Bulgularımıza göre hedeflenen ekonomik türler; çipura, sargoz, lahoz, orfoz, mırmır, çizgili taş hanisi, fangri, melanur, sinarit, yazılı hani ve karagözdür. Tesadüfi avı oluşturan balık türleri; istavrit bozması, naylon balığı ve gargur balığıdır. Ekonomik değeri olmayan, ıskartayı oluşturan tür ise; 1 bireyle sivridişli mürendir. Hedef av miktarının payı 128 birey ve % 69,6 olarak tespit edilmiştir. Hedef dışı av ise % 28,9 orana (53 birey) sahiptir. Toplam av miktarı içerisindeki hedef av ve hedef dışı av birlikte ele alındığında, ekonomik balık türlerinin, yakalanan toplam balık sayısı içinde % 98,5' lük orana sahip olduğu görülmektedir. Bu sonuçlarla kullanılan paraketanın avcılığı hedeflenen türler açısından başarılı olduğu görülmektedir.

T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nın 2012-2016 av sezonu için hazırladığı 3/1 Numaralı Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen 2012/65 Tebliği (Anonim, 2012)' ne göre asgari avlama boyu sargoz için 21 cm ve çipura için 20 cm. olarak öngörülmüştür. Bu boy değerleri esas alındığında en çok yakalanan sargoz için; 10 numaralı iğnenin 1, 12 numaralı iğnenin 5, 14 numaralı iğnenin 11, 15 numaralı iğnenin 17 bireyle, toplam 68 bireyden 34 adeti (% 50,0) avlanabilir asgari boyun altında olduğu ölçülmüştür. Küçük boyutlu iğnelerin büyük iğnelere oranla daha fazla yasal boyun altında balık yakaladığı sonucuna varılabilir. Bu durum Tebliğin 3. Bölümün 15. maddesinde belirtilen;

“Paraketa ile yapılan su ürünleri avcılığında 14 numaradan (ağız açıklığı 7.2mm) küçük (ebat olarak) iğnelerin kullanılması yasaktır” maddesi ile örtüşmektedir. Çipurada ise yakalanan 8 adet bireyin az sayıda olmasına rağmen yasal boyun üzerinde olduğu görülmüştür. Sargozda balıkçıların ifadelerinde belirttiği gibi son yıllarda balık boyunda küçülme olduğu, önümüzdeki yıllarda yasal sınırların altında olacağı ve tehlike sınırına gireceği öngörülebilmektedir. Mırmırla ilgili tebliğde bir boy sınırlaması bulunmamasına rağmen en düşük boyun 20,6 cm, ortalama boyun 23,6 cm olduğu tespit edilmiştir.

(Kalaycı, 2001) Sinop açıklarında, dört farklı büyüklüğe sahip iğnelere (8, 12, 16, 20 no) oluşan dip paraketası ile yaptığı çalışmada av veriminin 20 numaralı iğne ile en fazla olduğunu belirlemiştir. Antalya kıyılarında yapılan bu çalışmada ise 14 numaralı iğne ile en fazla av verimi elde edilmiştir. 10 numaralı iğnenin ise hem av verimi hemde birey sayısı düşüktür.

Bu çalışmamızda yem olarak sadece karides ve sübye kullanılmıştır. (Özdemir vd., 2006)' nin İzmir Urla ve küçük adalar mevkiinde, 1, 3, 5 nolu iğne kullanarak yaptıkları paraketa avcılığında kalamar yeminin hem görünüş hemde dayanıklılık bakımından paraketa avcılığı için uygun bir yem olduğunu belirtmişlerdir. (Çekiç ve Başusta, 2004), İskenderun Körfezi'nde 8, 10, 14 numaralı iğneler ile yaptıkları çalışmada sardalya yeminin daha fazla balık yakaladıklarını bildirmişlerdir.

Antalya bölgesinde paraketanın av verimi ile ilgili bu çalışmanın dışında bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu nedenle Antalya Körfezi'nde farklı yem çeşitliliğinin avlanma oranına etkisi ve farklı iğne tiplerinin av verimi ve av kompozisyonuna etkisinin araştırılmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

Günümüzde seçiciliği yüksek olan av araçlarının kullanılması teşvik edilmektedir. Paraketa birçok balık ağları ile yapılan avcılığa nazaran daha seçici bir yöntemdir. Belli balık türlerini seçmesi ve çok balık yakalamaması, küçük balıkçının kullanabileceği bir yöntem olması gibi nedenlerden dolayı paraketa avcılığının desteklenmesi gerekir. Yapılan bu çalışmada toplam 15 tür balık içerisinde hedeflenerek avlanan balık sayısı 128dir. Hedef dışı avlanan balık sayısı 53 adettir. Bu çalışma sonucunda küçük iğneler (15 no) büyük iğnelere (10, 12, 14 no) sayı ve ağırlık olarak daha fazla balık yakalamıştır. Bu balıklar çoğunlukla yasal boyun altında avlandıklarından sürdürülebilir bir balıkçılık için ebat olarak büyük, numara olarak küçük 10 ve daha altındaki iğnelerin kullanılmasının faydalı olacağı düşünülmektedir.

#### **Alıntılama**

Çeliköz B., Kuşat M. 2016. Finike (Antalya) Körfezi'nde Dip Paraketasındaki Farklı İğnelerin Av Verimi. Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi. 12(1), 1-10.

#### **KAYNAKLAR**

- Anonim, 1993. Longline Fishing. FAO Training Series, 22. 81p. Roma.
- Anonim, 2012. 3/1 Numaralı Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen Tebliğ (Tebliğ No: 2012/65) T.C. Tarım Gıda ve Hayvancılık Bakanlığı. 112s. Ankara.
- Çekiç, M., Demirhan, S. A., Başusta, N., Turan, C. 2000. İskenderun Körfezi'nin Güney Kıyılarında Kullanılan Paraketaların, Paraketa Av Teknelerinin Genel Özellikleri ve Avcılık Durumları. Doğu Anadolu Bölgesi IV. Su Ürünleri Sempozyumu. Akademi Net.
- Çekiç, M., Başusta, N., 2004. İskenderun Körfezinin Kullanılan Paraketa Takımlarında Yem Çeşidi ve İğne Büyüklüğünün Tür seçimine Etkisi. E.Ü. Su Ürünleri Dergisi 21(1-2), 73 - 77.

- Ferno, A., P., Solemdal, S., Tilseth, 1986. Field studies on the behaviour of whiting (*Gadus merlangus*) towards baited hooks. FiskDir. Skr. Ser. HavUnders. 18, 83-95.
- Hasanhocaoğlu, E., 2008. İzmir Körfezi'nde Paragat Balıkçılığının Geliştirilmesi. E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 46s. Bornova-İzmir.
- Kalaycı, F., 2001. Dip Paraketasında Kanca Büyüklüğünün Seçicilik Üzerine Etkisi. O.M.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 60s. Samsun.
- Lokkeborg, S., Bjordal A., 1992. Species and Size Selectivity in Longline Fishing : a review, Fish. Res. 13, 311-322.
- Özdemir, S., Ayaz, A., Gurbet, R., Erdem, Y., 2006. Farklı Büyüklükte Kanca ve Farklı Tipteki Yem İle Sabah Tanı ve Gündüz Zamanlarında Kullanılan Dip Paraketasının Av Verimi. A.Ü. Bilim ve Teknoloji Dergisi, 7, 405-411.
- Özdemir, S., Erdem, Y., Sümer, Ç., 2007. Dip Paraketasında Kullanılan İki Farklı Yemin Balık Davranışları ve Av Verimi Yönünden Karşılaştırılması. C.B.Ü. Fen Bilimleri Dergisi, 3, 177-182.

## Eğirdir Gölü kerevitlerinde (*Astacus leptodactylus*, Eschscholtz, 1823) büyüme ve üreme özelliklerinin belirlenmesi\*

Yıldız BOLAT<sup>1\*\*</sup>, Mehmet Ali KAYA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi - Isparta

<sup>2</sup>Eğirdir Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Eğirdir – Isparta

Geliş : 01.10.2015

Kabul : 08.02.2016

\*\*Sorumlu Yazar: yldzbolat@sdu.edu.tr

Basılı ISSN: 1300 - 4891E. Dergi ISSN: 1308 - 7517

### Özet

Bu çalışma Haziran 2013 ile Haziran 2014 tarihleri arasında Eğirdir Gölü'nde yürütülmüştür. Araştırmada, Eğirdir Gölü kerevitlerinin boy, ağırlık ve eşey kompozisyonu, boy-ağırlık ilişkisi, av verimliliği, kabuk değiştirme mevsimi, üreme dönemi ve yumurta verimliliği belirlenmiştir. Toplam 3008 adet kerevit avlanmış olup, bunların 2456'sı incelenmiştir. Kerevitlerin total boy ortalaması 106,31 mm, canlı ağırlık ortalaması ise 40,33 g olarak hesaplanmıştır. Boy-ağırlık ilişkisinde regresyon denklemi  $\text{Log } W = -3,2648 + 2,7918 \times \text{Log } CL$ , regresyon katsayısı  $r^2 = 0,9016$  olarak bulunmuştur. Deneme sonunda, hem erkek hem de dişi bireylerde negatif allometrik büyümenin olduğu saptanmıştır. Populasyondaki dişi/erkek oranı ise 0,75/1,00 olarak belirlenmiştir. Ortalama yumurta sayısı 309 ortalama yumurta çapı ise 2,53 mm olarak hesaplanmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Kerevit, *Astacus leptodactylus*, Büyüme, Üreme, Eğirdir Gölü, Türkiye

### Determination of growth and reproduction properties of freshwater crayfish (*Astacus leptodactylus*, Eschscholtz, 1823) in Eğirdir Lake-Türkiye

#### Abstract

This Study was carried out between June 2013 and June 2014 in Eğirdir Lake. The length, weight, sex composition, length-weight relationship, catch efficiency, moulting season, reproductive period and fecundity of crayfish were determined in Eğirdir Lake. In this study, total 3008 crayfish were caught and 2456 of those crayfish were determined as 106.31 mm and 40.33 g, respectively. Regression equation of length-weight relationship was found as  $\text{Log } W = -3.2648 + 2.7918 \times \text{Log } CL$  and regression coefficient was determined as  $r^2 = 0.9016$ . It was found to be negative allometric growth in both males and females. The female-male ratio of population was determined as 0.75/1.00. The mean egg number and egg diameter were determined as 309 and 2.53 mm respectively.

**Keywords:** Crayfish, *Astacus leptodactylus*, Growth, Reproduction, Eğirdir Lake, Türkiye

\*Bu çalışma yüksek lisans tezinden özetlenmiştir.

## GİRİŞ

Türkiye'nin doğal tatlı su istakozu türü olan *A. leptodactylus*, özellikle Anadolu dışında da geniş bir dağılım alanı olması ve ekonomik önemi bulunması nedeniyle Avrupa'nın en popüler türlerinden biridir (Köksal, 1988).

Kerevitler doğal olarak buldukları tatlı su alanlarında ekolojik dengenin birer parçası halindedirler. Beslenme özellikleri bakımından omnivor olduklarından su kaynaklarındaki pek çok organizmayı tüketebilirler (Huner, 1994). Ayrıca, her türlü organik materyalin işlenmesinde oynadıkları önemli rol nedeni ile ekosistemde enerji dengeleri üzerinde etkindirler (Hessen vd., 1993; Wallace vd., 1997; Zhang vd., 2003). Ayrışmakta olan materyaller üzerinden beslenen, detritusun işlenmesi ve mineralizasyonunda, bentik

çeşitlilik ve organik madde birikiminde önemli etkileri bulunan bu canlılar için “ekosistem mühendisi” benzetmesi yapılmaktadır (Zhang vd., 2004).

Kerevitler ekosistemde oynadıkları bu roller nedeni ile durgun ve akarsu habitatları için anahtar tür olarak görülmektedirler (Hogger, 1988; Momot, 1995; Nyström, 2002). Ortamdan yok olmaları veya yeni bir ortama sokulmaları sucül ekosistemler üzerinde çok ciddi etkiler doğurabilir (Matthews ve Reynolds, 1992; Nyström ve Strand, 1996).

Populasyonların korunması ve sürdürülebilir avcılık için kerevitlerin populasyondaki büyüme ve üreme özelliklerinin belirlenmesi gerekmektedir. Bu çalışmadan elde edilecek bilgiler Eğirdir Gölü’nde yıllara bağlı olarak meydana gelebilecek değişikliklerin izlenmesi ve karşılaştırılmasında hatta avlanma stratejilerinin planlanmasında faydalı olacaktır. Bu amaçla, Eğirdir Gölü’nde yaşayan kerevitlerin eşey gruplarına göre boy ve ağırlık kompozisyonu, boy-ağırlık ilişkisi, kabuk değiştirme mevsimi, av verimliliği, olgunlaşma büyüklüğü, üreme periyodu ve yumurta verimliliği belirlenmiştir.

## MATERYAL ve YÖNTEM

Bu çalışma, Haziran 2013 ile Haziran 2014 tarihleri arasında Eğirdir Gölü’nde gerçekleştirilmiştir. Araştırmada, 34 mm göz açıklığında tek girişli, yönlendirmeli, 2 hazneli kerevit pinterleri kullanılmıştır. Örneklemeler aylık yapılmış olup 13 ay sonunda toplam 2402 adet kerevit pinteri kullanılarak 3008 adet kerevit avlanmıştır. Yakalanan kerevitlerin laboratuvarında cinsiyetleri tespit edilerek gerekli metrik ölçümleri yapılmıştır.

İncelenen kerevitlerin boy ölçümleri için 1 mm hassasiyetli ölçü cetveli, ağırlık ölçümleri için 0,1 g hassasiyetli tartım cihazı kullanılmıştır. Kerevitlerin boy uzunluklarını belirlemek amacıyla Total Boy (TL), Karapaks Boy (CL) ölçümleri alınarak, canlı ağırlıkları (W) tartılmıştır. Kerevitlerin dişi, erkek ve dişi+erkek olmak üzere total boy, karapaks boy ve total ağırlık ortalamaları hesaplanarak boy gruplarına ve ağırlık gruplarına göre frekans dağılımları incelenmiştir.

Populasyonun eşey kompozisyonu tespiti için boy gruplarına göre eşey dağılımı incelenerek, aylara göre dişi- erkek oranları belirlenmiştir. Eğirdir Gölü kerevitlerinin eşeylere göre boy-ağırlık ilişkisi Le Cren (1951)’in  $W = aL^b$  üstel ilişki modelinin  $\text{Log } W = \text{Log } a + b \text{ Log } L$  şeklindeki doğrusal denklemi kullanılarak hesaplanmıştır (Atay, 1989).

Avlanabilir boydaki bireylerin oranı, boy frekans dağılımında yasal avlanma boyu olan 10 cm ve üzerindeki bireylerin oranı hesaplanarak bulunmuştur.

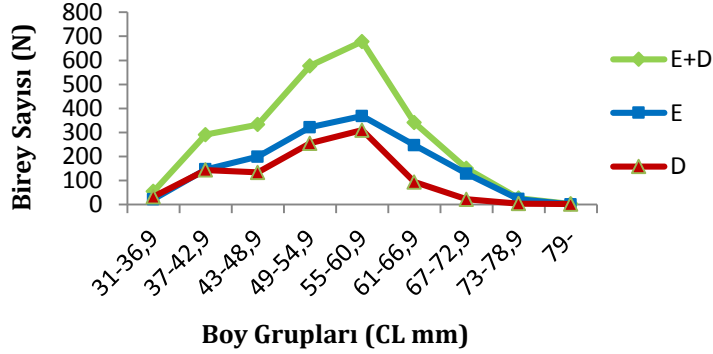
Eğirdir Gölü kerevitlerinin kabuk değiştirme mevsimini belirlemek amacıyla eşeyssel olarak aylara göre kabuk durumları makroskobik olarak kontrol edilmiştir.

Eğirdir Gölü kerevitlerinin olgunlaşma büyüklüğünün tespiti için, ovaryumlarında ve pleopodlarında yumurta bulunan dişiler ile testislerinde sperma hücreleri bulunan en küçük boya sahip erkek bireyler dikkate alınarak belirlenmiştir.

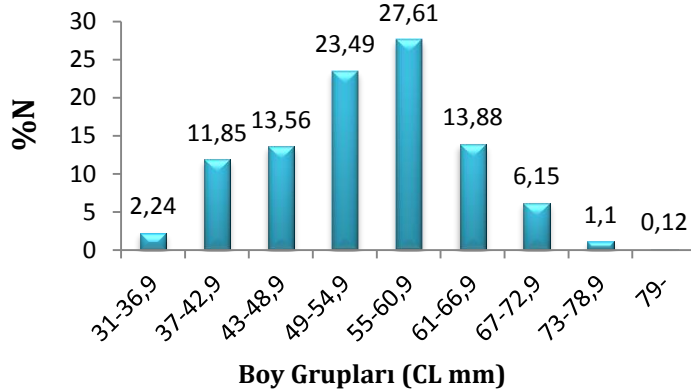
Aralık 2013 ile Haziran 2014 tarihleri arasında temin edilen 7 adet yumurtalı dişiden total boy (TL), canlı ağırlık (W) ile ortalama yumurta sayısı ve ortalama yumurta çapı hesaplanmıştır. Laboratuara getirilen yumurtalı bireylerin yumurtaları bir pens yardımıyla petri kaplarına alınarak yumurta sayıları belirlenmiştir. Kerevitlerin yumurta çapları 0,05 mm hassasiyetli kumpas yardımı ile stereo zoom mikroskop altında ölçülmüştür.

## BULGULAR

Çalışmada, yakalanan toplam 3008 adet kerevitin 1289 tanesinin (%42,85) dişi, 1719 tanesinin (%57,15) ise erkek olduğu belirlenmiş, dişi/erkek oranı 0,75/1,00 olarak bulunmuştur. Kerevitlerin total boylarının (TL) 66-168 mm, karapaks boylarının (CL) 31-88 mm arasında dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Kerevitlerin total boy ortalama değeri 106,31 mm, karapaks boylarının ortalaması ise 53,74 mm bulunmuştur. Kerevitlerin canlı ağırlık değerinin 8-158,5 g arasında dağılım gösterdiği ve ortalama ağırlık değerinin 40,33 g olduğu tespit edilmiştir (Şekil 1,2,3).

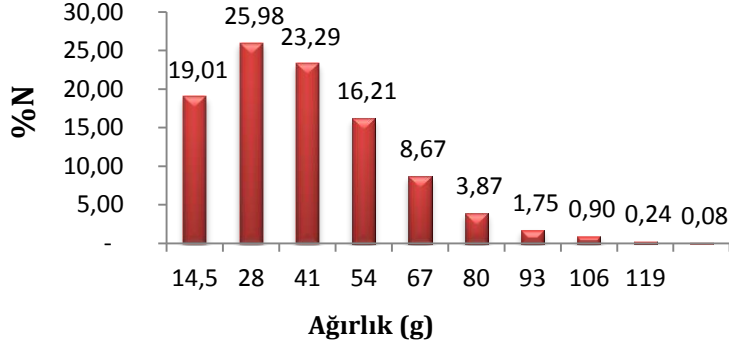


Şekil 1. Kerevitlerin boy gruplarına göre eşey dağılımı



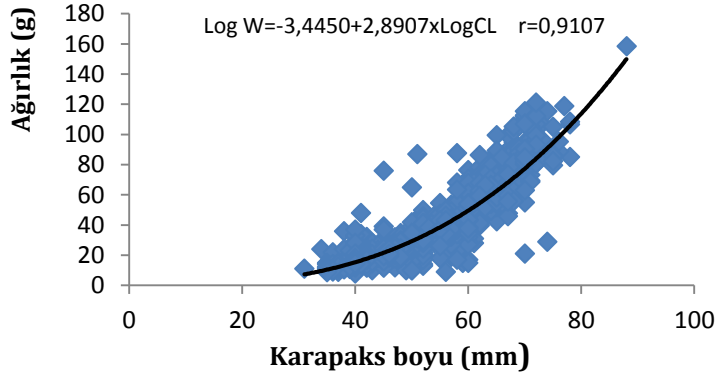
Şekil 2. Kerevitlerin boy frekans dağılımı



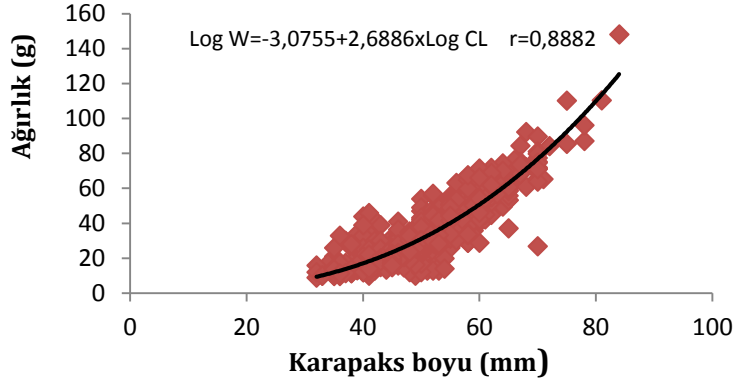


Şekil 3. Kerevitlerin ağırlık kompozisyonu

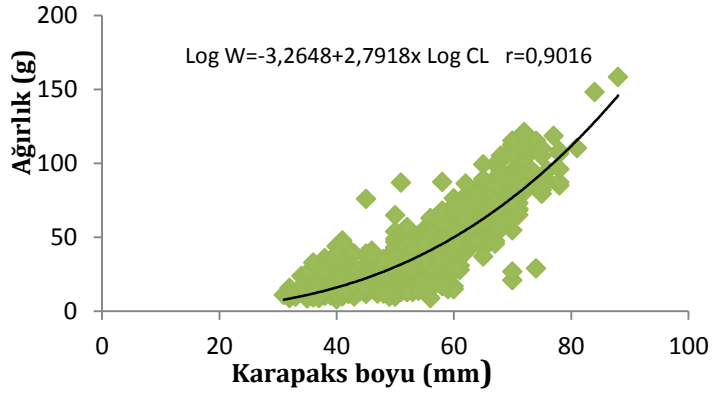
Kerevit popülasyonunun boy-ağırlık ilişkisi 998 dişi, 1458 erkek toplam 2456 adet kerevitin karapaks boyu-canlı ağırlık ilişkileri lineer regresyon analizi ile logaritmik olarak incelenmiş olup, regresyon denklemi erkek kerevitlerde  $\text{Log } W = -3,4450 + 2,8907 \times \text{Log } CL$ , dişi kerevitlerde  $\text{Log } W = -3,0755 + 2,6886 \times \text{Log } CL$ , dişi+erkek kerevitlerde  $\text{Log } W = -3,2648 + 2,7918 \times \text{Log } CL$  olarak hesaplanmıştır. Eğirdir Gölü kerevitlerinde hem dişi bireylerde hem de erkek bireylerde boy ve ağırlık artışında doğrusal bir ilişki olduğu tespit edilmiştir (erkek  $r=0,91$ , dişi  $r=0,89$ , dişi+erkek  $r=0,90$ ). Regresyon denklemlerinde “b” değeri hem dişi hem de erkek bireylerde 3’ün altında olduğu ve kerevitlerin negatif allometrik büyüme gösterdiği bulunmuştur (dişi  $b=2,6886$ , erkek  $b=2,8907$ , dişi-erkek  $b=2,7918$ ) (Şekil 4,5,6).



Şekil 4. Erkek *Astacus leptodactylus* popülasyonunda karapaks boy-ağırlık ilişkisi



Şekil 5. Dişi *Astacus leptodactylus* popülasyonunda karapaks boy-ağırlık ilişkisi



Şekil 6. Erkek ve dişi *Astacus leptodactylus* popülasyonunda karapaks boy ağırlık ilişkisi

Eğirdir Gölü'nde avlanabilir boyun üzerindeki erkek bireylerin 31-88 mm, dişi kerevitlerin 32-84 mm karapaks boy gruplarında dağılım gösterdiği ve örnek popülasyonun %68,04'ünün avlanabilir boyun üzerinde olduğu bulunmuştur.

Eğirdir Gölü kerevitlerinin kabuk değiştirme mevsimi aylara göre eşeyssel olarak incelenmiş olup dişi bireylerin Haziran-Kasım ayları arasında erkek bireylerin Mayıs-Kasım ayları arasında dişi+erkek bireylerin Ağustos-Eylül ayları arasında yoğun olarak kabuk değiştirdikleri tespit edilmiştir.

Eğirdir Gölü kerevitlerinin olgunlaşma büyüklüğünün tespiti için ovaryumlarında ve pleopodlarında yumurta bulunan dişiler ile testislerinde sperma hücresi bulunan en küçük boya sahip bireyler dikkate alınmıştır ve olgunlaşma büyüklüğü erkeklerde 74 mm, dişi bireylerde ise 77 mm olarak bulunmuştur. Eğirdir Gölünde çiftleşme olayı Ekim ayının son haftası ile Kasım ayının ilk haftasında gerçekleşmiş olup dişilerin genital açıklıklarında sperma kalıntıları 4 Kasım'da gözlemlenmiştir. Çiftleşme olayından 4- 5 hafta sonra pleopodlarında yumurta taşıyan dişilere 20 Aralıkta rastlanmıştır. Yumurtalardan yavru çıkışı yaklaşık 6 aylık inkübasyon süresi sonunda Haziranın ilk haftasında gerçekleşmiştir.

Araştırma kapsamında Eğirdir Gölü kerevitlerinin yumurta verimliliğini belirlemek amacıyla dişi bireylerin yumurta sayıları sayılarak, ortalama yumurta sayısı 309 ve yumurta çapı ölçülerek, ortalama yumurta çapı 2,53 mm bulunmuştur.

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Kerevitlerin boyca büyümeleri ancak kabuk değiştirmeleri ile olanaklıdır. Kerevitlerde genelde genç bireyler yılda 2–3 kez, yaşlı bireyler ise yılda 1 kez kabuk değiştirmektedirler. Kerevitlerin ilk yılda 8 kez, ikinci yılda 5 kez kadar kabuk değiştirebildikleri, daha ileri yıllarda ise bu sayının 2 veya 1'e düştüğü bilinmektedir (Erdemli, 1985). Dişi bireyler üreme dönemi sırasında uzun süre abdomenlerinin altlarında yavrularını korurlar bu dönemde erkekler göre daha az beslenirler ve kabuk değişimi yapmazlar (Balık vd., 2005). Bu nedenle yapılan çalışmalarda erkek bireylerin daha ağır ve uzun oldukları bulunmuştur (Adegboye, 1981; Harlıoğlu, 2000). Bu çalışmada incelenen erkek ve dişi kerevitlerin ağırlık ve boy ortalamaları alındığında erkeklerin dişilerden daha uzun ve ağır olduğu saptanmıştır. Erdemli (1982), Karabatak ve Tüzün (1989), Kuşat ve Bolat (1995) tarafından yapılan araştırmalarda bu saptamayla benzerlik göstermektedir (Tablo 1).

Doğal ortamlarda *Astacidae* familyasından olan kerevit popülasyonlarının cinsiyet oranı bire çok yakındır ve çok eşlilik görülür (Reynolds vd., 1992). Bununla birlikte, erkek bireylerin birden fazla dişinin yumurtalarını döllerme yeteneklerinin olması nedeniyle hem kuluçkalanan dişi kerevit sayısını arttırmak hem de yeniden stoklamalarda ve yetiştiricilik ünitelerinde bir erkeğe karşı birden fazla dişi olması hedeflenmektedir (Berber ve Balık, 2006). Popülasyonun eşey kompozisyonu incelendiğinde Kuşat ve Bolat (1995), Balık vd. (2005), Berber ve Balık (2006), Yüksel (2007) bulgularıyla benzerlik göstermiş ve popülasyondaki erkeklerin (%57,15) dişilerden (%42,15) daha yoğun olduğu tespit edilmiştir. Popülasyonun dişi erkek oranı 0,75/1,00 olarak bulunmuştur (Tablo 1).

**Tablo 1.** Farklı kaynaklarda boy-ağırlık ve eşey dağılımı ile ilgili yapılmış çalışmalar

Çalışma	Kaynak	Eşey	TB±SH	TA±SH	♀/♂	%♂	%♀
Köksal (1980)	Eğirdir	♂♂	101,06±1,221	29,57±1,348	1,09/1,00	47	53
		♀♀	101,17±0,980	24,95±0,784			
Erdemli (1982)	Eğirdir	♂♂	103,02±2,177	32,05±2,209	1,56/1,00	39	61
		♀♀	96,30±2,182	30,65±2,201			
Erdemli (1985)	Hotamış	♂♂	109,92±2,313	35,41±2,316	1,00/1,00		
		♀♀	98,90±2,303	32,18±2,205			
	Mamasın	♂♂	116,72±2,319	42,19±2,516	1,00/1,00		
		♀♀	103,74±2,298	35,24±2,418			
Karabatak ve Tüzün (1989)	Mogan	♂♂	105,44±17,30	36,98±19,65	1,22/1,00	44,9	55,1
		♀♀	104,45±17,09	31,92±15,43			
Kuşat ve Bolat (1995)	Eğirdir	♂♂	107,21±26,12	52,91±37,54	0,60/1,00	54	46
		♀♀	92,67±22,85	29,18±20,04			
Güner (2000)	Işıklı	♂♂	99,75±1,576	32,88±1,689	1,86/1,00		
		♀♀	104,36±1,259	31,72±1,114			
Erdem vd. (2001)	İznic	♂♂	99,30±2,810	30,99±2,320	0,89/1,00		
		♀♀	101,11±2,430	28,59±1,578			
Balık vd., (2005)	Demirköprü	♂♂	90,18±0,832	25,43±0,798	0,49/1,00	67,3	32,7
		♀♀	92,88±1,041	24,19±0,811			

Harloğlu ve Harloğlu (2005)	Eğirdir	♂♂	101,81±4,15	49,94±2,21	1,00/1,00	50	50
		♀♀	103,29±7,08	48,93±3,38			
	İznik	♂♂	100,47±6,70	49,13±3,34	1,05/1,00	48,8	51,2
		♀♀	104,54±7,22	49,23±3,42			
Hirfanlı	♂♂	104,76±5,41	50,59±2,26	0,41/1,00	70,8	29,2	
	♀♀	105,93±4,86	50,64±2,27				
Berber ve Balık (2006)	Manyas	♂♂	82,12±0,559	19,57±0,565	0,53/1,00	65,4	34,6
		♀♀	89,07±1,142	21,85±0,736			
Yüksel (2007)	Keban	♂♂	93±0,01	28,7±0,20	0,81/1,00	55,12	44,88
		♀♀	93±0,01	24,0±0,15			
Bu çalışma	Eğirdir	♂♂	106,48±0,424	42,44±0,577	0,75/1,00	57,15	42,85
		♀♀	106,07±0,519	37,25±0,554			

Çalışmada elde ettiğimiz değerlerle geçmiş yıllarda yapılan araştırma sonuçları karşılaştırıldığında boy, ağırlık ve eşey kompozisyon değerleri bakımından benzerlikler olduğu gibi farklılıkların da olduğu gözlenmiştir. Bu konudaki farklılıkların oluşmasına, kerevitlerin çiftleşme, yumurtlama, kabuk değiştirme dönemlerinde avlanması, populasyon üzerindeki av baskısı ve çalışmada kullanılan av aracı gibi kriterlerin etkili olduğu düşünülmektedir.

Araştırmamızda Eğirdir Gölü erkek kerevitleri 31-88, dişileri ise 32-84 mm karapaks boy gruplarında dağılım göstermişler ve populasyonun %68,04'ü avlanabilir boyun üzerinde tespit edilmiştir.

Türkiye'de farklı bölgelerde yapılan çalışmalarda, Eğirdir Gölü'nde örnek populasyonun %36,56'sı (Anonymous, 1980), Hotamış Gölü'nde %73'ü, Mamasın Baraj Gölü'nde %75'i (Erdemli, 1985), Mogan Gölü'nde 60,23'ü (Karabatak ve Tüzün, 1989), Keban Baraj Gölü'nde %73,83'ü (Duman ve Pala, 1998), Eğirdir Gölü'nde %73,83'ü (Bolat, 2001), Dikilitaş Göleti'nde (Köksal vd., 2003) %77,38'i, Sera Gölü'nde (Erkebay, 2004) %66,05'i, Manyas Gölü'nde (Berber ve Balık, 2006) %27,82, Keban Baraj Gölü'nde (Yüksel, 2007) %64,4 avlanabilir boyun üzerinde çıkmıştır (Tablo 2).

Ülkemizde kerevitlerin yasal av boyu 2/1 Numaralı Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen Tebliğe göre 2008 yılında 10 cm olarak belirlenmiştir. Eğirdir Gölünde avlanabilir boyun üzerindeki bireylerin toplam populasyon içerisinde %68,04 oranı ile yüksek bulunduğu ve düzenlemenin yerinde bir karar olduğu düşünülmektedir.

**Tablo 2.** Farklı çalışmalarda avlanabilir boyun üzerindeki kerevit miktarı

Araştırmacı	Kaynak	Avlanabilir kerevit (%)
Anonymous, 1980	Eğirdir Gölü	%36,56
Erdemli, 1982	Eğirdir Gölü	%64,66
Erdemli, 1985	Hotamış Gölü	%73
	Mamasın B. Gölü	%75
Karabatak ve Tüzün, 1989	Mogan Gölü	%60,23
Bolat, 1996	Eğirdir Gölü	%65,13
Bolat, 2001	Eğirdir Gölü	%73,8

Erkebay, 2004	Sera Gölü	%77,38
Balık vd., 2005	Demirköprü B. G.	%52,02
Berber ve Balık, 2006	Manyas Gölü	%27,82
Yüksel, 2007	Keban Baraj G.	%64,4
Güner, 2008	Kavaklı Göleti	%87,75(♂),%93,75(♀)
Bu çalışmada	Eğirdir Gölü	%68,04

Kerevitlerde boy ile ağırlık arasındaki ilişkinin, ekonomik olarak işletilen populasyonlar açısından bilinmesi gereklidir. Regresyon denklemleri özellikle populasyonun, kondüsyon, büyüme ve gelişme, eşeyssel olgunluk ve farklı bölgelerdeki populasyonların karşılaştırılmasında kullanılmaktadır. Regresyon analizinden elde edilen “b değeri” organizmanın allometrik veya isometrik büyümesini göstermektedir. Eğer “b değeri” 3’ten büyük ise organizma pozitif allometrik büyüme göstermekte, eğer “b değeri” 3’e eşit ise organizma isometrik büyüme göstermektedir (Romaine vd., 1977).

Bu çalışmada önceki araştırmalara paralel olarak karapaks ile vücut ağırlığı arasında doğrusal bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Yapılan regresyon analizleri sonucunda elde edilen değerlere göre karapaks uzunluğu ile vücut ağırlığı arasında hem erkek (b=2,89) hem de dişi (b=2,69) kerevitlerde negatif allometrik ağırlık artışı saptanmıştır.

Ülkemizde yapılan bazı çalışmalarda Mogan Gölü (Tüzün, 1987), Seyhan Baraj Gölü (Çevik, 1993), Ayrancı Baraj Gölü (Erdem ve Erdem, 1994), Eğirdir Gölü (Bolat, 1996), İznik Gölü (Erdem vd., 2001), Keban Baraj Gölü (Duman ve Pala, 1998) erkek ve dişi bireylerinde ve Sera Gölü (Erkebay, 2004), Demirköprü Baraj Gölü (Balık vd., 2005) ile Keban Baraj Gölü (Yüksel ve Duman, 2012) erkek bireylerinde pozitif allometrik büyüme tespit edilmiştir (Tablo 3).

Keban Baraj Gölü (Harlıoğlu, 1999), Eğirdir Gölü (Bolat, 2001) ve Kavaklı Göleti (Güner, 2008) erkek ve dişi bireylerde negatif allometrik büyüme, Keban Baraj Gölü (Barım, 2007) dişilerde negatif erkeklerde pozitif allometrik büyüme, Dikilitaş Göleti (Köksal vd., 2003) erkek ve dişi bireylerinde, Demirköprü Baraj Gölü (Balık vd., 2005) dişi bireylerinde, Manyas Gölü (Berber ve Balık, 2006) ve Apolyont Gölü (Berber ve Balık, 2009) erkek ve dişi bireylerinde izometrik büyüme özelliği tespit etmişlerdir .

Canlıların gelişme süresinde boyca büyümesine karşın, ağırlıkça büyüme hızının hangi oranda olacağı, genetik yapılarının etkisine bağlı olduğu gibi, besin niteliği ve miktarı gibi beslenme olanaklarının da büyük oranda etkilerinin olduğu bilinmektedir. Tüm bu etkenler kompleks bir yapı içerisinde, türün genel yapısı içinde kalmak koşuluyla, zamana ve ortama göre, populasyondan populasyona hatta aynı populasyonda bile mevsimden mevsime boy ile ağırlık arasındaki ilişkide farklı oranlarda değişikliklere neden olabilmektedir (Berber ve Balık, 2006).

**Tablo 3.** Farklı çalışmalarda regresyon sabitleri ve katsayıları

Çalışma	N	Eşey	b değeri	R
Mogan Gölü (Karabatak ve Tüzün, 1989)	669	♂♂	3,1758	-
	822	♀♀	3,0498	-
Seyhan Baraj Gölü (Çevik, 1993)	150	♂♂	3,2464	-
	150	♀♀	3,0385	-
Ayrancı Baraj Gölü (Erdem ve Erdem, 1994)	170	♂♂+♀♀	3,0154	-
Eğirdir Gölü (Kuşat ve Bolat, 1995)	505	♂♂	3,1258	-
	307	♀♀	2,7749	-
Keban Baraj Gölü (Duman ve Pala, 1998)	257	♂♂	3,3772	0,993
	177	♀♀	3,1462	0,994
Keban Baraj Gölü (Harlıoğlu, 1999)	208	♂♂	2,6689	0,923
	242	♀♀	2,5152	0,882
Eğirdir Gölü (Bolat, 2001)	1250	♂♂	2,9896	0,963
	550	♀♀	2,6946	0,975
İznik Gölü (Erdem vd., 2001)	250	♂♂+♀♀	3,0041	-
Dikilitaş Göleti (Köksal vd., 2003)	2122	♂♂	3,0092	0,994
	2298	♀♀	3,0797	0,995
Sera Gölü (Erkebay, 2004)	825	♂♂	3,4100	0,975
	588	♀♀	3,0400	0,975
Demirköprü Baraj Gölü (Balık vd., 2005)	233	♂♂	3,2666	0,979
	113	♀♀	3,0546	0,974
Manyas Gölü (Berber ve Balık, 2006)	731	♂♂	2,9763	0,969
	387	♀♀	2,9443	0,987
Mamasın Baraj Gölü (Büyükçapar vd., 2006)	356	♂♂	3,104	0,93
	194	♀♀	2,754	0,86
Keban Baraj Gölü (Barım, 2007)	149	♂♂	3,2438	0,974
	170	♀♀	2,8591	0,952
Keban Baraj Gölü (Yüksel ve Duman, 2012)	2962	♂♂	3,0950	0,884
	2412	♀♀	2,7190	0,855
Bu Çalışma	1458	♂♂	2,8907	0,911
	998	♀♀	2,6886	0,888

Çalışma süresince kerevitlerin kabuk durumları incelenmiş olup, Eğirdir Gölü kerevitlerinin olgunlaşma boyunun üstündeki bireylerin Mayıs ayından Kasım ayına kadar kabuk değiştirerek boy ve ağırlıkça büyüdükleri ve Ağustos-Eylül aylarında yoğun olarak kabuk değiştirdikleri belirlenmiştir.

Erdemli (1982) ve Bolat (1996) Eğirdir Gölünde farklı zamanlarda yaptıkları çalışmalarında kerevitlerin Haziran-Eylül ayları arasında kabuk değiştirdiklerini bildirmişlerdir. Duman ve Pala (1998), Keban Baraj Gölü Ağın bölgesindeki kerevitlerin kabuk değiştirme zamanlarının Haziran ayı sonlarından itibaren başlayarak Eylül ayına kadar her iki eşeyde de gerçekleştiğini gözlemlemişlerdir. Bolat (2001) Mayıs ayından Ekim ayına kadar ve yoğun olarak Ağustos-Eylül ayında kabuk değiştirmenin gerçekleştiğini belirtmiştir. Yüksel ve Duman (2012), yaptıkları çalışmada Keban Baraj Gölü kerevitlerinin Haziran-Eylül ayları arasında kabuk değiştirdikleri ve özellikle Ağustos ve Eylül aylarında kabuk değiştirme olayının daha yoğunlaştığını bildirmişlerdir. Kabuk değiştirme dönemi diğer çalışmaların bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

Üreme Dönemi, dişi kerevitlerin gonadları üzerinde sperma kalıntılarının görülmeye başladığı tarih ile yumurtaların açılarak larvaların dişi bireyi terk ettiği tarih arasındaki periyot olarak kabul edilmiştir (Taugbol ve Skurdal, 1989). Çiftleşme olayının Kasım ayında gerçekleştiği, pleopodlarında yumurta taşıyan ilk dişiye Aralık son haftasında rastlanmıştır. Yumurtalarda yavru çıkışı yaklaşık Haziranın ilk haftasında gerçekleşmiştir. Eğirdir Gölü erkek kerevitlerinin 74 mm, dişi kerevitlerinin ise 77 mm'de olgunlaştıkları belirlenmiştir.

Ülkemizde yapılan çalışmalarda olgunlaşma büyüklüğü Eğirdir Gölü erkeklerde 70 mm, dişilerde 71 mm (Erdemli, 1982); Mogan Gölü erkeklerde 80 mm, dişilerde 82 mm (Karabatak ve Tüzün, 1989), Eğirdir Gölü erkeklerde 73 mm, dişilerde 74 mm (Bolat, 1996); Seyhan Baraj Gölü erkeklerde 76 mm, dişilerde 74 mm Çevik ve Tekelioğlu, 1997); Eğirdir Gölü erkeklerde 71 mm, dişilerde 72 mm (Bolat, 2001), İznik Gölü dişilerde 72 mm (Erdem vd., 2001), Işıklı Gölü dişilerde 86,9 mm (Güner ve Balık, 2002), Demirköprü Baraj Gölü dişilerde 69-86,9 mm arasındaki total boylarda (Balık ve Ustaoglu, 2006) tespit etmişlerdir.

Populasyondaki bireylerin yumurta verimliliği ortalama yumurta sayısı ve ortalama yumurta çapı değerlerinden hesaplanmıştır. Yumurta sayılarına bakıldığında farklı boy gruplarında düşük ve yüksek yumurta veren bireylere rastlanabilmektedir. Literatürde *A. leptodactylus* türünün ortalama 200 ile 400 adet arasında yumurta ürettiği bildirilmektedir (Erdemli, 1985). Ülkemizde yumurta sayıları ile ilgili yapılan çalışmalarda ortalama yumurta sayıları; Eğirdir Gölünde ortalama 170 (Anonymous, 1980); Eğirdir Gölü'nde 148, Beyşehir Gölü'nde 156, Akşehir Gölü'nde 149, Eber Gölü'nde 161, Apa Baraj Gölü'nde 153; Mamasın Gölü'nde 158, Hotamış Gölü'nde 163 (Erdemli, 1985); Mogan Gölü'nde 175; (Karabatak ve Tüzün, 1989); Seyhan Baraj Gölünde 171 (Çevik, 1993); Eğirdir Gölü'nde 277 (Bolat, 1996); Keban Baraj Gölü'nde 97-289 (Duman ve Gürel, 2000); İznik Gölünde ortalama 154 (Erdem vd., 2001); Işıklı Gölü'nde 216 (Güner ve Balık, 2002); Demirköprü Baraj Gölü'nde 137 (Balık vd., 2006); Bafra Balık Gölleri'nden Ulugöl'de 178 adet (Uzun vd., 2013) olduğunu ifade etmişlerdir. Çalışmada, Aralık-Haziran ayları arasında avlanan kerevitlerin ortalama yumurta sayısı 309 adet olarak belirlenmiş ve diğer çalışmalarda elde edilen değerlerden yüksek bulunmuştur.

Kerevitlerin yumurta çaplarının 2-3 mm arasında değiştiği, yumurta çapları ile ilgili yapılan çalışmalarda; Eğirdir Gölü için 2,49 mm, Beyşehir Gölü için 2,44 mm, Akşehir Gölü için 2,47 mm, Eber Gölü için 2,43 mm, Apa Baraj Gölü için 2,5 mm (Erdemli, 1983); Hotamış Gölü için 2,43 mm, Mamasın Baraj Gölü için 2,48 mm (Erdemli, 1985); Seyhan Baraj Gölü için 2,52 mm (Çevik, 1993); Keban Baraj Gölü Ağın Bölgesi için 2,88-3,03 mm (Duman ve Gürel, 2000); İznik Gölü için 2,5 mm (Erdem vd., 2001); Eğirdir Gölü için 2,77 mm (Bolat, 2001); Işıklı Gölü için 2,45 mm (Güner ve Balık, 2002); Demirköprü Baraj Gölü için 2,72 mm (Balık vd., 2006); Bafra Balık Gölleri'nden Ulugöl'de 2,11 mm (Uzun vd., 2013) olarak tespit etmişlerdir. Çalışmada örnek populasyondan elde edilen ortalama yumurta çapının 2,53 mm olduğu belirlenmiş olup, diğer çalışmalardaki değerlerin bir kısmından düşük bir kısmından ise büyük olduğu belirlenmiştir.

Tatlısu istakozları ile ilgili yapılan çalışmalarda yumurta büyüklüğü üzerinde parazitlik, predatör baskısı, su kalitesi, beslenme gibi çevresel faktörlerin etkisinin olduğu (Corey, 1991; Huner ve Lindqvist, 1991) ve dişi kerevitin total ağırlık, karapaks boyu ile yumurta büyüklüğü ve ağırlığı arasında bir bağlantının olmadığı bildirilmektedir (Harlıoğlu ve Türkgülü, 2000; Güner ve Balık, 2002; Uzun vd., 2013). Yumurta verimliliğinin ekolojik faktörlerden daha çok genetik faktörlerce kontrol edildiği belirtilmektedir (Erdemli, 1985).

Sonuç olarak; Eğirdir Gölü kerevitlerinin üreme ve büyüme özellikleri bakımından daha önce yapılan çalışmalarla karşılaştırıldıklarında normal biyolojik özelliklerini korudukları ve bu döngüde herhangi bir sapmanın olmadığı tespit edilmiştir.

**Teşekkür:** Bu çalışmayı destekleyen Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi'ne teşekkür ederiz (Proje No:3532-YL1-13).

#### Alıntılama

Bolat Y., Kaya M. A.2016. Eğirdir Gölü kerevitlerinde (*Astacus leptodactylus*, Eschscholtz, 1823) büyüme ve üreme özelliklerinin belirlenmesi. Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi. 12(1), 11-24.

#### KAYNAKLAR

- Adegboye, D., 1981 The "Crayfish Condition Factor" a tool in crayfish research, International Symposium on Freshwater Crayfish ( 5. 1981: Davis, Claif.) The Avi Publishing Company, Inc. Westport, Connecticut.
- Anonymous, 1980. Investigation of reproduction and population of crayfish in Eğirdir Lake, Su Ürünleri Genel Müdürlüğü, Isparta Su Ürünleri Bölge Müdürlüğü Yayınları, Yayın No: 2, Isparta.
- Atay, D., 1989. Populasyon Dinamigi, Ankara Üniversitesi Ziraat Fak. Yayınları Ders Kitabı, No:324, 306 s.
- Balık, S. Usataoğlu, M.R., Sarı, M.H., Berber, S., 2005. Demirköprü Baraj Gölü (Manisa) Tatlısu İstakozu (*Astacus leptodactylus*, Eschscholtz, 1823)'nun Bazı Büyüme ve Morfometrik Özelliklerinin Belirlenmesi., Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi 22(1-2),83-89.
- Balık, S. Usataoğlu, M.R., Sarı, M.H., Berber, S., 2006. Demirköprü Baraj Gölü (Manisa) Tatlısu İstakozu (*Astacus leptodactylus*, Eschscholtz, 1823)'nun Bazı Üreme Özellikleri. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi 23(3-4), 245-249.
- Barım, Ö., 2007. Keban Baraj Gölü, Çemişgezek Bölgesi Tatlı Su İstakozu, *Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823'un Morfometrik Analizi ve Et verimi. Science and Eng. J of Fırat Üniversitesi 19(3), 301-307.
- Berber, S., Balık, S., 2006. Manyas gölü (Balıkesir) tatlısu istakozunun (*Astacus leptodactylus*, Eschscholtz, 1823) bazı büyüme ve morfometrik özelliklerinin belirlenmesi. Ege Üniversitesi Su Ürün Dergisi 23(1-2), 83-91.
- Berber, S., Balık, S., 2009. Apolyont Gölü (Bursa-Türkiye) Tatlısu İstakozunun (*Astacus Leptodactylus* Eschscholtz, 1823) Boy-Ağırlık İlişkisi ve Et verimi. Journal of FisheriesSciences.com, 3(2), 86-99.
- Bolat, Y., 1996. Eğirdir Gölündeki Kerevit (*Astacus leptodactylus salinus* Eschscholtz, 1842)Popülasyonunun Bazı Özellikleri ve Hastalığının Morfolojik İncelenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Isparta.
- Bolat, Y., 2001. Eğirdir Gölü Tatlı Su İstakozlarının Populasyon Büyüklüğünün Tahmini. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Isparta.
- Büyükçapar, H. M., Alp, A., Kaya, M., Çiçek, Y., 2006. Mamasın Baraj Gölü (Aksaray-Türkiye) Tatlısu İstakozu (*Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823)'nun Boy-Ağırlık İlişkisi ve Et Verimi. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi 23(1-2), 21-25.
- Corey, S., 1991. Comparative potential reproduction and actual production in several species of North American crayfish. In: Wenner, A., Kuris, A. (Eds.), Crustacean Egg Production, *Crustacean Issues*, vol. 7, Rotterdam, 69-76.
- Çevik, C., 1993. Seyhan Baraj Gölünde Yaşayan Tatlısu İstakozu (*Astacus leptodactylus*, Eschscholtz, 1823)'nun Bazı Biyo-Ekolojik, Morfometrik Özellikleri ile Hastalık Durumunun Saptanması. Çukurova Üniversitesi, Su Ürünleri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 40s, Adana.



- Çevik, C., Tekelioğlu, N., 1997. Seyhan Baraj Gölünde Yaşayan Tatlısu İstakozu (*Astacus leptodactylus*, Esch., 1823)'nun Bazı Biyo-Ekolojik, Morfometrik Özellikleri ile Hastalık Durumunun Saptanması, IX. Su Ürünleri Sempozyumu, Eğirdir/Isparta, 1, 270-279.
- Duman, E., Pala, M., 1998. Keban Baraj Gölü Ağın Bölgesinde Yaşayan Kerevit (*Astacus leptodactylus salinus* Nordmann, 1842) Populasyonunun Büyüme Özelliklerinin İncelenmesi. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, 15(1-2), 9-17.
- Duman, E. Gürel, A., 2000. Keban Baraj Gölü Ağın Bölgesi'nde Yaşayan Kerevitin (*Astacus leptodactylus salinus* Nordmann, 1842) Üreme Özelliklerinin Belirlenmesi. Doğu Anadolu Bölgesi IV. Su Ürünleri Sempozyumu, 141-150.
- Erdem, U., Erdem Ü., 1994. Ayrancı baraj gölündeki (Karaman) Tatlısu istakozu (*Astacus leptodactylus* Esch. 1823)'nun bazı ekolojik ve morfometrik özelliklerinin incelenmesi, XII. Ulusal Biyoloji Kongresi, Hidrobiyoloji Seksiyonu, 358-360, Edirne.
- Erdem, Ü., Cebeci, M., Selçuk, S., Tunç, N., Özbay, A. Ve Çildem, B., 2001. İznik Gölü'ndeki Tatlısu İstakozu (*Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823)'nun Bazı Biyo-Ekolojik Özelliklerinin İncelenmesi. XI. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, 04-06 Eylül, Hatay, 449-456.
- Erdemli, A. Ü., 1982. Beyşehir, Eğirdir, Akşehir ve Eber Gölleriyle Apa Baraj Gölü Tatlısu İstakozu (*Astacus leptodactylus* Esch., 1823) Populasyonları Üzerine Karşılaştırmalı Bir Araştırma, Doğa Bilim Dergisi: Veterinerlik ve Hayvancılık, 313-318.
- Erdemli, A. Ü., 1985. Hotamış gölü ve Mamasın baraj gölünde tatlısu istakozu (*Astacus leptodactylus salinus* Nordmann, 1842) populasyonlarının bazı biyolojik ve morfolojik özellikleri üzerine bir araştırma. Türkiye Bilimsel Araştırma Kurumu Matematik, Fizik ve Biyoloji Araştırma Grubu, Proje No: TBAG 594, 73s.
- Erkebay, C., 2004. Sera Gölü (Trabzon) Kerevit (*Astacus leptodactylus*, Esc, 1828) Stoğunun Biyolojik Özellikleri, Stok Yapısı ve Doğu Karadeniz Şartlarında Yetiştiricilik olanakları, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 70.
- Geldiay, R., Kocataş A., 1970. Taxonomical Determination and Distribution of Turkish *Astacus* (Decapoda) Populations (In Turkish). Ege Üniversitesi Fen Fakültesi İlimi Raporlar Serisi 94,3-7.
- Güner, U., 2000. Some Biologic properties of Crayfish (*Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823) in Işıklı Lake (Denizli). Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Temel Bilimler A.B.D. Yüksek Lisans Tezi, 65s.
- Güner, U., Balık, S., 2002. Işıklı Gölü (Çivril-Denizli) Tatlı su Kerevitlerinde (*Astacus leptodactylus* Esch., 1823) Yumurta Verimliğinin Boy ve Ağırlıkla İlişkisi. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi 19(1/2), 109-113.
- Güner, U., 2008. Kavaklı Göleti (Edirne-Meriç) Kerevitleri *Astacus Leptodactylus* (Eschscholtz, 1823)'un Bazı Morfolojik Özellikleri İle Büyüme Parametreleri, Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi (BİBAD).1(1), 37-42.
- Harlıoğlu, M, M., 1999. Keban Baraj Gölü Ağın Yöresi Tatlı Su İstakozu, (*Astacus leptodactylus* Eschscholtz) Populasyonunda Ağırlık-Uzunluk İlişkisi ve Et Verimi, Tr. J. Zoology 23 (1999) Eksayı 3, 949-957.
- Harlıoğlu, M.,M., 2000. The relationship between egg size and female size in freshwater crayfish, *Astacus leptodactylus*, Aquaculture International 8, 95-98.
- Harlıoğlu, M.M. ve Türkgülü, İ., 2000. The relationship between egg size and female size in freshwater crayfish, (*Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823), Aquaculture International, 8,95-98.
- Harlıoğlu, M.M., Harlıoğlu, A.G., 2005. Eğirdir, İznik Gölleri ve Hirfanlı Baraj Gölünden avlanan tatlı su istakozu *Astacus leptodactylus* (Eschscholtz, 1823)'un morfometrik analizleri ile et verimlerinin karşılaştırılması. Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi 17(2), 412-423.

- Hessen, D.O., Kristiansen, G., Skurdal, J., 1993. Nutrient Release From Crayfish, and Its Potential Impact on Primary Production in Lakes, *Freshwater Crayfish*, 9, 311-317.
- Hogger, J.B., 1988. Ecology, population biology and behaviour, *Freshwater crayfish: Biology, Management and Exploitation* (Eds. Holdich, D.M.; Lowery, R.S.), Chapman & Hall, London, 114-144.
- Huner, J. V. and Lindqvist, O. V., 1991. Special problems in freshwater crayfish egg production. In: *Crustacean Egg Production*, Vol. 7 (eds. A. Wenner and A. Kuris), Crustacean Issues, A.A. Balkema, P.O. Box 1675, 3000 BR Rotterdam, pp. 235-246.
- Huner, J.V., 1994. *Freshwater Crayfish Aquaculture in North America, Europe, and Australia: Families Astacidae, Cambaridae, and Parastacidae*, Food Products Press, New York, USA, 312s.
- Karabatak, M., Tüzün, İ., 1989. Mogan gölündeki kerevit (*Astacus leptodactylus*, Esch, 1823) populasyonunun bazı özellikleri, *Akdeniz Üniversitesi Su Ürünleri Mühendisliği Dergisi* 2, 1-34.
- Köksal, G. (1980). Biometric analysis on the freshwater crayfish (*Astacus leptodactylus*, Esch., 1823) Which is produced in Turkey, relationship between the major body components and meat yield. *Ank. Üniv., Veteriner Fak., Derg.*, C : XXVI (3-4), 93-114.
- Köksal, G., 1988. *Astacus leptodactylus* in Europe. *Freshwater Crayfish Biology, Management and Exploitation* (Eds. Holdich, D.M.; Lowery, R.S.), Croom Helm, London, 365-400.
- Köksal, G., Korkmaz, A.Ş. ve Kırkağaç, M., 2003. Ankara-Dikilitaş Göleti Tatlı Su İstakozu (*Astacus leptodactylus*, Esch., 1823) Populasyonunun İncelenmesi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, ss: 51-58.
- Kuşat, M., Bolat, Y., 1995. Eğirdir Gölü Tatlısu İstakozu (*Astacus leptodactylus*, Esch., 1823)'nun Boy-Ağırlık Dağılışı ve Kerevit Vebası Hastalığının İncelenmesi. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi* 12(1-2), 69-74.
- Le Cren, E.D. (1951). The Length-Weight Relationship and Seasonal Cycle in Gonad Weight and Condition in the Perch (*Perca fluviatilis*). *J. Anim. Ecol. Cambridge* 20, 201-219.
- Matthews, M., Reynolds, J.D., 1992. Ecological impact of crayfish plague in Ireland, *Hydrobiologia*, 234, 1-6.
- Momot, W.T., 1995. Redefining the role of crayfish in aquatic ecosystems, *Reviews in Fisheries Science*, 3, 33-63.
- Nyström, P., Strand, J.A., 1996. Grazing by a native and an exotic crayfish on aquatic macrophytes, *Freshwater Biology*, 36, 673-682.
- Nyström, P., 2002. Ecology. *Biology of Freshwater Crayfish* (Ed. Holdich, D.M.), Blackwell Scientific, Oxford, 192-235.
- Reynolds, J.D., J.D. Celada, J.M. Carral. and M.A. Matthews. 1992. Reproduction of astacid crayfish in captivity-current developments and implication for culture, with special reference to Ireland and Spain. *Invertebr. Reprod. Dev.* 22(1-3), 253-266.
- Romare, R.P., Forester J.S. and Avault, J.V., 1977. Length-weight relationships of two commercially important crayfishes of the genus *Procambarus*. *Freshwater Crayfish* 3, 463-470.
- Taugbol, T., Skurdal, J. (1989). Effect of indoor, culture conditions on maturation and fecundity of wild-caught female noble crayfish, *Astacus astacus*, *Aquaculture*, 81, 1-12.
- Tüzün, İ., 1987. Mogan Gölü'ndeki Kerevit (*Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823)'in Biyolojisi Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, 48s.
- Uzun, G., Baki, B., Baki, B., Karayücel, S., 2013. Bafra Balık Gölleri'nden Ulugöl'de Tatlısu İstakozu (*Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823)'nun Yumurta Verimliliği. *Yunus Araştırma Bülteni*, 2013(1), 20-26.
- Wallace, J.B., Eggert, S.L., Meyer, J.L., Webster, J.R., 1997. Multiple trophic levels of a forest stream linked to terrestrial litter inputs, *Science*, 277, 102-104.

- Yüksel, F. 2007. Keban Baraj Gölü Kerevit (*Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823) Populasyon Büyüklüğünün Araştırılması, Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- Yüksel, F., Duman, E., 2012. Keban Baraj Gölü Kerevitlerinin (*Astacus leptodactylus* Esch., 1823) Bazı Morfolojik Özelliklerinin İncelenmesi. *Journal of Fisheries Sciences. com*, 6(4), 271-281.
- Zhang, Y., Negishi, J.N., Richardson, J.S., Kolodziejczyk, R., 2003. Impact of marine-derived nutrients on stream ecosystem functioning, *Proceedings of the Royal Society of London, Series B*, 270, 2117-2123.
- Zhang, Y., Rihardson, J.S., Negihi, J.N., 2004. Detritus processing, ecosystem engineering and benthic diversity: a test of predator-omnivore interference, *Ecology Journal of Animal*, 73, 756-766.

## **Alabalık İşletmeleri ve Delphi Anket Yöntemi**

**Hülya SAYGI\*, Mehmet Ali CANYURT, Yusuf GÜNER, Fatih GÜLEÇ, Gizem IŞIK**

Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yetiştiricilik Bölümü, İzmir

*Geliş :* 26.11.2015

*Kabul :* 09.03.2016

\*Sorumlu Yazar: hulya.saygi@ege.edu.tr

Basılı ISSN: 1300 - 4891E. Dergi ISSN: 1308 - 7517

### **Özet**

Küreselleşmenin hızlandığı günümüzde su ürünleri sektörünün özellikle su ürünleri işletmelerinden Alabalık işletmelerinin önemi gün geçtikçe artmaktadır. Bu araştırmada Tarım, Gıda ve Hayvancılık Bakanlığı kayıtlarından alınan Türkiye'deki alabalık işletme adresleri kullanılmıştır. Bu alabalık tesislerine Delphi anket yöntemi uygulanmıştır. Anket sonuçlarında elde edilen uzman görüşlerine göre Türkiye' de alabalık yetiştiriciliğinin sorunlarını çözümlenmesi ve gelişmesine yönelik yapılması gerekenler şunlardır; İşletme açmak, üretimde devamlılığı sağlamak ve üretilen malı pazara sürmek için gerekli olan bürokratik formaliteler azaltılmalıdır. Üretimin kaliteli ve yüksek verimde yapılabilmesi için hastalıktan arı yavru ve yumurta üretimi teşvik edilmelidir. Yem fiyatları yüksektir. Bu nedenle yem kalitesi düşürülmeden fiyatlarda indirime gidilmelidir. Alınan vergilerin azaltılması bu sorunun çözümünde iyi bir adım olabilir. İşletmelerin kredi gereksinimlerinin giderilmesine yönelik kredi sağlayan kuruluşların işletmelerin mevcut durumlarını dikkate alarak alternatif şartlar geliştirmesi yarar sağlayacaktır. Gerek işletmelerin kuruluş aşamasında, gerekse üretim aşamasında ilgili kurumlarca işletmelere yeterli düzeyde teşvik sağlanmalıdır. İşletmelerde genel olarak karşılaşılan sorunların çözümünde kooperatifleşmeye gidilmesi şarttır. Sonuç olarak, Türkiye'nin çeşitli bölgelerinde alabalık yetiştiriciliği sektörü içinde aktif olarak çalışan uzmanların ortaklaşa belirledikleri sorunların uygun bir biçimde çözümlenmesiyle, sektörün ülkemizde gerek ekonomik gerek bilimsel olarak ilerleme kaydedeceği açıkça görülmektedir.

*Anahtar kelimeler:* Delphi Tekniği, Yetiştiricilik, Alabalık İşletmeleri, Türkiye.

### **Trout Enterprises and the Delphi Survey Methodology**

#### **Abstract**

The importance of trout enterprises which are the ones out of particularly fishery enterprises of fishery sector is gradually increasing in these days during which the globalization has gained speed. In this study the addresses obtained from the ministry of food, agriculture and livestock records were used. The Delphi survey methodology was applied to these trout enterprises. The followings have to be done to solve the problems of trout farming and to develop the trout farming according to expert opinions obtained from the survey results: establishing a trout enterprise, providing continuity in production and reducing the bureaucratic formalities required for putting the produced good on the market. Production of baby trout and egg free from any disease has to be promoted to provide a production of good quality and high efficiency. Fish-feed prices are high. Thus, the prices should be reduced without reducing the feed quality. Reducing the taxes may be a good option to solve this problem. It will be useful that the credit institutions provide alternative conditions to meet the credit requirements of the enterprises by taking into consideration the current situations of the enterprises. The enterprises should be promoted by the relative institutions both during establishment phase of the enterprises and the production phase. For the solution of the problems generally encountered in the enterprises, it is an obligation to become a cooperative. As a result, it is obvious that this sector will make progress both economically and scientifically by solving the problems determined by the experts working actively in trout farming sector in different regions of Turkey in a suitable way.

*Keywords:* Delphi Technique, Aquaculture, Trout Enterprises, Turkey.

## INTRODUCTION

Aquaculture production is carried out in two different ways: sea and inland water fishing, aquaculture in seas and territorial waters (culture fishing).

For a sustainable fishing, the amount of the fishable fishes has reached to the top level (Table 1). World aquaculture production (except from aquatic plants) has become 154 tons, 90.4 of which was acquired with aquaculture and 63.6 of which was acquired with aquaculture. The annual value of the production made by fishing and aquaculture is 217.5 billion dollars.

**Table 1.** World's Fishing and Aquaculture Production (2000-2011) (FAO 2012)

Year	General Total	Fishing (Million tons)				Aquaculture (Million tons)			
		Seawater	Inland water	Sea+ Inland water	%	Seawater	Inland water	Sea+ Inland water	%
2000	130.7	86.0	9.2	95.3	73.0	14.2	21.3	35.5	27.0
2001	131.0	84.2	8.7	93.0	71.0	15.4	22.6	38.0	29.0
2002	133.6	84.5	8.7	93.2	70.0	16.4	24.0	40.4	30.0
2003	133.2	81.5	9.0	90.5	68.0	17.2	25.5	42.7	32.0
2004	140.5	85.7	8.9	94.6	67.0	18.1	27.8	45.9	33.0
2005	142.7	84.5	9.7	94.2	66.0	18.9	29.6	48.5	34.0
2006	137.3	80.2	9.8	90.0	66.0	16.0	31.3	47.3	34.0
2007	140.2	80.4	10.0	90.3	64.0	16.6	33.4	49.9	36.0
2008	142.6	79.5	10.2	89.7	63.0	16.9	36.0	52.9	37.0
2009	145.3	79.2	10.4	89.6	62.0	17.6	38.1	55.7	38.0
2010	148.5	77.4	11.2	88.6	60.0	18.1	41.7	59.9	40.0
2011	154.0	78.9	11.5	90.4	59	19.3	44.3	63.6	41.0

The world's aquaculture consumption per capita is 16.3 kg/year. This rate is 23.8 kg/year in developed countries while it is 14.3 kg/year in developing countries. The world's aquaculture consumption is fresh by 48%, frozen by 26% and conserved by 15%.

In 2011, 67.9% of the production was made from the sea and 5.3% was made from the inland waters both by means of fishing and 26.8% of the production was made by means of aquaculture in Turkey. The distribution of 703.545 tons of production is as follows (Table 2).

**Table 2.** World's Fishing and Aquaculture Production in Turkey (2000-2011)  
(TUIK, 2011)

Years	General Total	Fishing				Aquaculture			
		(Thousand tons)				(Thousand tons)			
		Seawater	Inland water	Sea+ Inland water	%	Seawate	Inland water	Sea+Inlan water	%
2000	582.4	460.5	42.8	503.3	86.4	35.7	43.4	79.0	13.5
2001	527.7	484.4	43.3	527.7	88.6	29.7	37.5	67.2	11.3
2002	627.8	522.7	43.9	566.6	90.3	26.9	34.3	61.2	9.7
2003	587.7	463.1	44.7	507.8	86.4	39.7	40.2	79.9	13.6
2004	644.5	504.9	45.6	550.5	85.4	49.9	44.1	94.0	14.6
2005	544.8	380.4	46.1	426.5	78.3	69.7	48.6	118.3	21.7
2006	662.1	489	44.1	533.1	80.5	72.3	56.7	129.0	19.5
2007	772.2	589.1	43.3	632.4	81.9	80.8	59.0	139.8	18.1
2008	646.3	453.1	41	494.1	76.5	85.6	66.6	152.2	23.5
2009	623.1	425.1	39.2	464.3	74.5	82.5	76.3	158.8	25.5
2010	653.2	445.7	40.3	486.0	74.4	88.6	78.6	167.2	25.6
2011	703.6	477.7	37.1	514.8	73.2	88.3	100.5	188.8	26.8

Turkey has inland waters, supplies of fresh water and seashores all suitable for culture fishing. As the aquaculture aquaculture was developed, the amount of produced haul has shown an increase of 240% since 2002.

According to the data of 2012 on the culture fishing in Turkey, there are 2163 active enterprises in total 1791 of which produce fresh water fish and 372 of which produce sea fish. In Turkey, the most significant species cultivated is trout by 60% in fresh waters, sea bass by 26% and gilt-head bream by 18% in seas. Among the Turkey's inland water fish production, the trout (*Oncorhynchus mykiss*) haul comes in first by an amount of nearly 100 thousand tons (TUIK, 2011).

Enterprises producing trout in our country and in the World have many problems. There is a need of a scientific research and determination of solution proposals for the resolution of these problems. Delphi technique which is a data collection approach has been used since it has never been used before in the researched related to aquaculture.

Determining the problems of the trout enterprises in Turkey, this study has set solution proposals by estimating the effect of these problems to the socio-economic and environmental tendencies.

## MATERIAL and METHODS

A method called Delphi has been widely used for almost fifty years on information and communication field, in service and consumption sectors, on administration and production, in chemistry sector, in studies related to health and in various fields such as

agriculture and nourishment, environment and its resources, energy and its resources, construction and residential sector (Woudenber, 1991).

Delphi technique was developed by two researchers named Olaf Helmer and Norman Dalkey working in RAND (**R**esearch **A**nd **D**evelopment) in USA in 1950s in order to make predictions about unknown or unobserved cases based on known or observed situations (Dalkey and Helmer, 1962). In the resolution of a problematic case, researchers generally face situations such that the arbiters approach the case from different points of view and that the opinions contravene each other sometimes. These difference of opinions may be on questions such as what targets would be suitable to be present in the training program, which qualities the product should have, whether an activity planned to be carried out would be worth doing or not, what priorities can be set, what competence someone who is to carry out a specific duty should have etc.

Delphi technique is used as a means of providing a consensus in cases where there are differences of opinion regarding such situations. Being defined as a means of providing consensus, Delphi is a technique which systematically acquires expert opinions on a problematic situation. They describe Delphi technique as forming a structure where a group of individuals can communicate effectively in order to overcome complex problems (Saekman, 1975 and Quinn, 1986).

In general terms, Delphi technique has three qualities such as 1) confidentiality in participation, 2) Statistical analysis of group's reaction, 3) Controlled feedback.

One can talk about the superiorities and the limits of the Delphi technique. Delphi technique minimizes the risk of problems which may arise from the case where individuals come face to face. In this way individuals may state their ideas freely without being exposed to the pressure coming from others. As a result of the feedbacks acquired by the sequence questionnaires, participants are informed about the different ideas and a structure where a group of individuals may communicate effectively in order to overcome complex problems is built (Linstone and Turoff, 1975). It provides significant advantages in the case where data are to be acquired from so many participants, when there is no possibility for the participants to gather frequently because of the reasons such as time, venue, distance, cost, where power struggle, political struggles and conflicts cannot be overcome on face to face encounters (Turoff and Hiltz, 2001). It provides an opportunity for them to review their ideas and for the individuals to contribute the related parts of the problems from different points of view with the help of different information, skills and experiences. In the researches where Delphi technique is used, experts are selected. In such a selection the selected ones may see themselves to be privileged. This situation provides a motivating development. They realize that Delphi technique is an application more complex than other questionnaires and pay attention to this. In the case where the data are to be acquired from so many participants, where there is no possibility for the participants to gather because of reasons such as time, venue, distance, cost, some limitations regarding Delphi technique can be mentioned as well. In this technique which is based on the confidentiality of the participants, the phrases used in the questionnaires may be descriptive for individuals and groups. Delphi method functions via sequence questionnaires. For this reason, it is vital to keep the participants confidential in this process. If the participants first join the research and then resign from it, this may cause a problem. In order to overcome this problem, briefing participant on the overall research (number of questionnaires, term of each application, the time when they will be

concluded, the conclusion of each application) would be useful. It would be also effective to make a payment to the participants. . Despite some limitations, Delphi technique may be used as a means of providing consensus. Particularly, the principle of confidentiality in participation which is an aspect of this technique may provide different and creative ideas to appear. In the Delphi process, using sequence questionnaires and giving feedback to the participants related to the analysis provide opportunity for the participants to review their and others' ideas, and to take a step towards a consensus. Evaluation may be helpful and directive for many administrative/planning and inventor institutions. The other important contribution of the study is how expert groups, which are formed by gathering people from different environments (academic area, private sector, public institutions etc.), provide consensus in evaluating the effects of the projects on tendencies and how they differentiate from one another. Delphi technique can be used particularly in the cases where a decision is to be made in political or sentimental environments or where the decisions are susceptible to be affected by powerful groups (Linstone&Turoff, 1975).

While applying the three-stage Delphi Method in order to determine the problems faced in trout enterprises in Turkey, the following steps are taken : the names and addresses of the inland water facilities belonging to the trout enterprises which produce 100 tons per year in Turkey are obtained from the Ministry of Food, Agriculture and Livestock on 31/12/2010. Application of Delphi technique has a series of stages which are aimed at revealing, examining the approaches and points of view belonging to of the experts in determined Trout enterprises (Turoffand Hiltz, 2001; Sahin, 2001; Duvarci et al., 2008) or of the target group's representatives (Rothwell and Kzansas, 1997) and at providing a consensus. The tendencies in the problems of the Trout production enterprises which have arisen by now have been determined.

An expert group which can evaluate these tendencies is formed. In this study the group of experts is selected out of 406 enterprises making a production of 100 tons or more per year among 1762 enterprises active in trout aquaculture in Turkey. Contacts have been made with around 30 of these enterprises. Only 10 enterprises among those which were contacted volunteered to participate in the study. For the effect evaluation, data have been collected from the expert group. Data have been analyzed and its results were interpreted within the frame of recommended method.

The stages of the Delphi method:

1. Determination of the problems,
2. Selection of the Panel Members (Participants) : Panel members should have the quality to represent the expert opinions. According to their experiences and qualities panel members should provide a deep view and have important ideas about the subject. Using Delphi technique it is possible to work with an expert group having a big or small number. It should be a group composed of at least 7 experts. The group span can be 100 or more. The ideal group size should be composed of 10-20 experts. For the example given in the first article, the expert groups are composed of the academicians in the related departments of the universities and enterprises in the employment areas.
3. Sending the open-ended questions related to the problems of the research (First Delphi Questionnaire) to the participants,
4. Answering the first Delphi questionnaire, asking each participants to list their ideas related to the questions posed and to send them to the researchers anonymously,



5. Drawing up the second Delphi questionnaire and sending it; listing the ideas stated by the participants in the First Delphi Application and if required gathering them under sub-titles.

6. Answering the second Delphi questionnaire; the participants shall be asked to determine the importance level of both article or participation level of each article on likert scale,

7. Analysis of the second Delphi questionnaire is calculated with the first quarter, second quarter, square and span values of each article (Rowe, Wright and Bolger, 1991; Guven et al. 2006).

8. Drawing up the third Delphi questionnaire and sending it; third Delphi questionnaire is the same as the second.

9. Answering the third Delphi questionnaire; the third Delphi questionnaire is submitted along with the statistical results to the participants again.

10. At the last stage, the analysis of the third Delphi questionnaire and the finalization of the applications; the statistics made in the application of the second Delphi are used for the analysis of the third Delphi questionnaire.

### **Findings**

The research problem is defined with one single sentence in a way that all participants understand the same sense:

*"What are the problems faced by the trout enterprises active in Turkey?"*

*"Please, list as many problems as possible regarding the subject." "These questions that you fixed shall be gathered with the statements of other participants and Second Phrase Delphi Questionnaire shall be drawn up"* have been sent. Competence Articles Acquired from the First-Stage Delphi Questionnaire:

1. Pre-study (Agriculture Institution or other institutions of the city) is enough in the project stage.

2. There are problems faced in the stage of renting.

3. A production planning is made according to regions and the conditions of the environment.

4. Official figures (eggs, fry and portion) represent production figures.

5. The Ministry should have a sufficient number of staff for fighting with the diseases.

6. Burocratic proceedings should be decreased.

7. Healthy egg and fry production should be promoted.

8. Local governments should appropriately use their authorities awarded to them in water renting. (Since local governments no longer have a say in water renting, this article is no longer in force)

9. The support for fry producers should be increased.

10. The high prices of the fishmeal should be tried to be decreased.

11. An enterprise with no business license should be prevented.

12. Personnel should be made to join in-service seminars periodically.

13. The producer should be able to sell the stock that it produced directly to the consumer.

Example of the second Delphi Questionnaire; *"The aim of this second questionnaire is to present you the entire articles of the questions notified to you via the first questionnaire and to determine your level of participation in these articles. On the scale, "1" defines "I*

do not agree at all," while "7" defines "I absolutely agree". Indicate your level of participation between parentheses for each question. Furthermore explain briefly the reason why you agree/disagree with each article." Analysis of the second Delphi questionnaire is calculated with the first quarter, second quarter, square and span values of each article. Except from this, comments on each article such as agreeing/disagreeing, regard/disregard are gathered in an additional form. The results of the second Delphi method received from the experts are given on Table 3.

**Table 3.** Answers given by the Expert delegation for the second questionnaire

Experts	Cul:1	Cul:2	Cul:3	Cul:4	Cul:5	Cul:6	Cul:7	Cul:8	Cul:9	Cul:10	Cul:11	Cul:12	Cul:13
1.	7	1	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
2.	5	5	7	2	7	3	1	3	2	7	7	7	2
3.	3	7	4	1	7	7	7	7	7	7	7	7	7
4.	7	1	7	3	7	7	7	7	7	7	7	7	7
5.	7	1	7	1	7	7	7	7	7	7	7	7	7
6	2	7	7	1	7	7	7	7	7	7	7	7	1
7.	4	4	4	4	4	7	4	7	4	7	4	4	4
8.	6	7	7	4	1	7	7	6	6	7	7	6	4
9.	1	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
10.	1	5	7	1	7	7	7	6	2	7	7	7	7
Median	4,50	5,00	7,00	2,50	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00
Q1	1,75	1,00	6,25	1,00	6,25	7,00	6,25	6,00	3,50	7,00	7,00	6,75	3,50
Q3	7,00	7,00	7,00	4,75	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00
R=Q1-Q3	5,25	6,00	0,75	3,75	0,75	0	0,75	1,0	3,5	0	0	0,25	3,5

Range (R) : It is the difference between the third and the first quarter ( $R=Q3 - Q1$ ). If this difference is low this shows that there is a consensus, if it is high this shows that there is no consensus. In the case where the value of the range (R) is lower than 1.2 this means there is a consensus on the article of competence. In this case, the Agreed Competence Articles of the Second Delphi Questionnaire are as follows:

1. Pre-study (Agriculture Institution or other institutions of the city) is enough in the project stage.

2. There are problems faced in the stage of renting.

4. Official figures (eggs, fry and portion) represent production figures.

9. The support for fry producers should be increased.

13. The producer should be able to sell the stock that it produced directly to the consumer.

Since the  $R=Q3-Q1$  values are low in the Cul:3,5,6,7,8,10,11 and 12; the consensus has been achieved among the participants.

Question 3, 5, 6, 7, 8, 10, 11 and 12.  $R = Q3-Q1$  value is low. Therefore, consensus is achieved among the participants.

At the following stage, the third Delphi Questionnaire consists of the agreed competence articles of the second questionnaire. In this questionnaire, at the beginning of each article there is information on the first quarter, second quarter, third quarter, square and span which are all calculated regarding the questionnaire. In the directive, the meaning of these statistics is explained to the participants with examples. The answers given by the participants for each article in the second questionnaire are added to the

articles and a final decision is asked to be made. It is vital that the participants understand the data provided in the third Delphi questionnaire for the article.

In the letters sent to the experts the following statements are used. "The present third questionnaire sent to you is the same of the second; however, the statistical results of the second questionnaire are added. First of all, the answers given by you in the second questionnaire are given at the beginning of the each article. In addition to your answers there are four different results of the statistics regarding the answers of the group: the first quarter (Q1), Median (Md), third quarter (Q3) and Range (R).

*Evaluation of the Competence Articles:*

*"1. Pre-study is enough in the project stage.*

For this competence article, no consensus is provided in the second Delphi questionnaire and this competence article is presented to the participant expert delegation in the third questionnaire. At the end of the third and the last questionnaire, no consensus has been reached for this article.

*"2. There are problems faced in the stage of renting."*

For this competence article, no consensus is provided in the second Delphi questionnaire and this competence article is presented again to the participant expert delegation in the third questionnaire. While some experts highlight that there are problems on this subject, some others have stated that there are no problems. Consequently, at the end of the third and the last questionnaire, no consensus has been reached for this article.

*"3. A production planning is made according to regions and the conditions of the environment."*

For this competence article a consensus has been reached at the end of the second questionnaire. Expert delegation who is composed of the participants in this study has decided that aquaculture should be carried out suitable to the conditions arising from the regions and the environment. The third stage is not needed for this article.

*"4. Official figures (eggs, fry and portion) represent production figures."*

As no consensus is provided in the second Delphi questionnaire for this competence article, it is broached to the expert delegation again in the third stage. At the end of the questionnaire, no consensus could be reached for this article. Some among the expert delegation claims that there is a non-recorded aspect in this case.

*"5. The Ministry should have a sufficient number of staff for fighting with the diseases."*

For this competence article a consensus has been reached at the end of the second questionnaire. The expert delegation who was the participant of the study supports the idea that individual fight by the enterprise against the diseases is not enough. That is why the support of the ministry is needed against the epidemics which have risen in the enterprises.

*"6. Bureaucratic proceedings should be decreased."*

For this competence article a consensus has been reached at the end of the second questionnaire. According to the expert delegation of the study, the bureaucratic proceedings during the process of opening an enterprise and of operating an existing enterprise pose an obstacle before the operators.

*"7. Healthy egg and fry production should be promoted."*

For this competence article a consensus has been reached at the end of the second questionnaire. According to the expert delegation, raising the pure brood stocks and

accordingly obtaining healthy fries are crucial for the development and sustainability of the trout aquaculture.

*"8. Local governments should appropriately use their authorities awarded to them in water renting."*

Since local governments no longer have a say in water renting, this article is no longer in force.

*"9. The support for fry producers should be increased."*

As no consensus is provided in the second Delphi questionnaire for this competence article, it is broached to the expert delegation again in the third stage. At the end of the questionnaire, no consensus could be reached for this article. Since the number of enterprises cultivating fries among the delegation of experts selected for this study, the delegation could not reach a consensus in this respect.

*"10. The high prices of the fishmeal should be tried to be decreased."*

For this competence article a consensus has been reached at the end of the second questionnaire. According to the expert delegation the prices of the fishmeal used in the trout aquaculture pose a burden on the shoulders of the enterprises. Fishmeal prices should be decreased into reasonable prices in order to provide sustainability of the sector.

*"11. An enterprise with no business license should be prevented."*

For this competence article a consensus has been reached at the end of the second questionnaire. According to the expert delegation, first of all the enterprises without licenses should be tried to be licensed. Those enterprises which are not licensed at the end of these proceedings should be closed down.

*"12. Personnel should be made to join in-service seminars periodically."*

For this competence article a consensus has been reached at the end of the second questionnaire. According to the expert delegation, personnel should be informed about the innovations and developments in the sector by means of seminars. People who are to train the personnel must be well-informed about the sector.

*"13. The producer should be able to sell the stock that it produced directly to the consumer."*

As no consensus is provided in the second Delphi questionnaire for this competence article, it is broached to the expert delegation again in the third stage. At the end of the questionnaire, no consensus could be reached for this article.

## **RESULT and DISCUSSION**

Standing as a type of aquaculture practiced in our country and as the most successfully-applied one, trout aquaculture has improved drastically since 1970s. Being known by our society as a type of fish which could only be cultivated in fresh waters during the first years when the production works were launched, trout is cultivated in more than 1700 enterprises by a production capacity of nearly 101 thousand tons today. When these figures are taken into consideration, the contribution of the trout aquaculture sector to the economy of the country is considerably significant. A swift change and development have been observed with the increase in the demand for aquaculture in the last 20 years within the trout aquaculture works which have been carried out more than 40 years. Depending on the increase of the population, increase in the demand on both fish and the foods of animal origin are the main reason of this change and development. In addition to these reasons, we can also mention the critical contribution of the sector to Turkey economy.

Accordingly, the number and the capacity of the enterprises built on the water resources are getting more and more close to the maximum value supportable by the water capacity. It is inevitable that trout sector faces certain problems eventually like every sector where the demand rises and which is developing. For a comprehensive determination and resolution of these problems, the competent experts working as an employee or employer in this sector should be gathered and their opinions should be listened.

Gathering the experts for the resolution of the problem poses a critical obstacle within this process. Due to the problems caused by the limitations related to time and to the spatial differences, things come even closer to a dead-end. In such cases, scientific methods which can overcome the obstacles of time and space should be used. Standing as a questionnaire method which is composed of a few stages and which has the capacity to gather the experts without encountering the obstacles of time and space, Delphi method was found suitable for this study.

According to the expert opinions acquired in questionnaire results, first of all following measures should be taken in order to take steps for the resolution of the problems of the trout aquaculture and for the improvement of the sector in Turkey:

Each region has different climatic and physical conditions. For this reason, production should be made within the conditions determined according to the environmental features of the region in order to increase the efficiency and to minimize the potential problems.

In the fight with diseases, it is crucial for the ministry not to leave the enterprise where the disease is detected but to support and inspect it.

The bureaucratic formalities required for establishing an enterprise, maintaining the production and putting the produced stock on market should be decreased.

For a quality and high efficiency production, pure fry and egg production from disease should be encouraged. It is an obligation to respect the quarantine and hygienic measures and for the authorities to rigorously inspect this process.

Fishmeal prices are high. Therefore the prices should be reduced without decreasing the quality of fishmeal. Reducing the charged taxes may be a good solution for this problem.

The state support prices should be declared within a period which would not aggrieve the enterprises.

License is required for an enterprise. Those enterprises which does not have a license or which cannot be licensed should be closed down.

The personnel of an enterprise should receive periodical in-service training given by the qualified people in order to keep up with the changes.

When the capital structures of the enterprises and the opinions of the operators are taken into consideration, it can be stated that enterprises need loans. The high interest rate of loans and bureaucratic obstacles affect the use of loans by the enterprises in a negative way.

It has been found out that there is no organization between the enterprises. The point of cooperating is crucial because of its advantages at the input provision and marketing stage. Cooperating will not only enable enterprises to be able to obtain their need of input collectively for a reasonable price but also provide an opportunity to overcome the competition problem in the market.

Suggestions regarding the solution of the problems faced by the enterprises can be summarized as follows:

In order to increase the operators' knowledge on the trout production and management, it will be beneficial if the Provincial/District Directorates of Agriculture organize courses and seminars in the related departments of the universities. It will be beneficial if the institutions providing loans for meeting the loan requirements of the enterprises considering the present status of the enterprises.

Fish consumption is 8 kg in Turkey. 80% of the produced trout is exported. However, delivering trout which is highly rich in terms of nutrients to the consumers at first hand increases the consumption. For this purpose, works promoting fish consumption should be conducted by the producers and related institutions collectively.

Enterprises should be supported sufficiently by the related institutions both at the stage of establishment and at the stage of production of the enterprises. Cooperation is a must in the resolution of the problems generally faced by the enterprises. The best association to be established is production and selling cooperative. However this cooperative should not only be in the producers' level but also Provincial/District Directorates of Agriculture, universities, territorial and local authorities should be a part of this organization actively. Hereby, the existing enterprises may be enabled to work more efficiently and voluntarily and an environment of confidence can be built for the enterprises to be established.

A minimum price enabling purchase should be set by the State Meat and Fish Authority in order to prevent the fishes to lost value when they are landed by net cage enterprises producing seasonal trout (autumn-winter).

In conclusion it is obvious that, with the resolution of the problems set forth by the experts working actively in the trout aquaculture sector in various regions of Turkey, the sector shall make progress both in economic and in scientific terms in our country.

### **Acknowledgments**

This study was funded by Ege University, Scientific Research Project, 10–SUF–023.

### **How to Cite**

Sayğı H., Canyurt M. A., Güner Y., Güleç F., Işık G. 2016. Alabalık İşletmeleri ve Delphi Anket Yöntemi. Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi. 12(1), 25-36.

### **REFERENCES**

- Canyurt, M.A., Akhan, S., 2009. Development and Situation Of Trout Culture In Turkey. 15. International Scientific Conference- Research For Rural Development 2009. Annual 15<sup>th</sup> International Scientific Conference Proceedings. Latvia University of Agriculture, 19-21 May 2009, pp. 90-94, Jelgava, Latvia.
- Canyurt, M.A., Guner, Y., Toksen, E., 2009. Sustainable Development of Aquaculture in Turkey and Its Constraints. 1. International Symposium on Sustainable Development, Science and Technology Proceedings, 3:45-49, International Burch University, June 9-10 2009, Sarajevo
- Canyurt, M.A., 2010. Bozdoğan's Evaluation of water potential and Fisheries. 13-15 May 2010, Environment and Culture Symposium in Bozdoğan. Bozdoğan, Aydın.
- Canyurt, M.A., 2010. Sustainable Aquaculture and Environmental Interaction. Second International Symposium On Sustainable Development. June 8-9, 2010, Sarajevo., International Burch University Publications, pp. 678-682.

- Canyurt, M.A., 2010. Cultivation of trout in Turkey yesterday, today and then future. 2. Trout Symposium, Karamanoğlu Mehmetbey University. 6-8 July 2010, Ermenek, Karaman
- Dalkey, N., Helmer, O., 1962. An Experimental Application of the Delphi Method to the Use of Experts. The RAND Corporation, Santa Monica.
- Duvarcı, Y., Selvi, Ö., Günaydın, H.M. And Gür, G., 2008. The Effects of Transportation Projects on Urban Trends in İzmir, İMO Technical Journals, 4293-4318, article 283
- Erlfmeier, R., Erffmeier, E. and Lane, I. 1986. The Delphi Technique: An Empirical Evaluation of the Optimal Number of Raunds. Group & Organization Management, 11(1-2), 120-129.
- Güven, M., Kürüm, D., 2006. Relationship between learning styles and critical thinking a general overview, Social sciences journals 2006/1
- Linstone, H. and Turoff, M., 1975. "Introduction" The Delphi Method: Techniques and Applications Linstone and Turoff (Editörler) Addison- Wesley Publishing Company, London.
- Linstone, H. And Tomlin, M., 1975. "The Delphi Method: Techniques and Applications", Reading, MA: Addison-Wesley.
- Pollard, R., Tamlin, M., 1995. "The Use of Expert Teachers to Improve Education." Education, 116(1), 3-9.
- Qunn, P., 1986. "Utilization-Focused Evaluation." Newbury Park, CA: Sage Publications.
- Rothwell, W.J., Kazansas, H.C., 1997. "Mastering The Instructional Design Process: A Systematic Approach", San Francisco: Jossey- Bass.
- Rowe, G., Wright, G., Bolger, F., 1991. "Delphi: A reevaluation of Research and Theory" Technological Forecasting and Social Change Vol 39, 23S-251.
- Saekman, H., 1975. "Delphi Critique: Expert Opinion", Lexington, MA: Lexington Books.
- Şahin, A.E., 2001. "Delphi technique and its uses in educational" Hacettepe University the Journal of Education 20: 215 – 220.
- Turoff, M., Hiltz, S.R., 2001. "Computer Based Delphi Processes" London: Kingsley.
- Woudenberg, F., 1991. "An Evaluation of Delphi" Technological Forecasting and Social Change 40, 131-150.
- Zeliff, N.D., Heldenbrand, S.S., 1993. "What Has Been Done In The International Business Curriculum?" Business Education Forum, 48(1), 23-25.

## ***Halacaropsis hirsuta* (Acari: Halacaridae)'nın Türkiye Faunası İçin İlk Kaydı**

**Furkan DURUCAN<sup>1\*</sup>, Yunus Ömer BOYACI<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta

<sup>2</sup>Süleyman Demirel Üniversitesi, Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi, Isparta

Geliş: 14.12.2015

Kabul: 18.02.2016

\*Sorumlu yazar: e-posta: f\_durucan@hotmail.com

Basılı ISSN: 1300 - 4891E. Dergi ISSN: 1308 - 7517

---

### **Özet**

Deniz halacaridlerinden *Halacaropsis* (Bartsch, 1996) cinsi, Akdeniz, Güney Afrika, Kuzey Atlantik ve Avustralya'dan olmak üzere 5 tür ile temsil edilmektedir. Bu çalışmada, *Halacaropsis hirsuta* (Trouessart, 1889) türü, Marmara Denizi'nin kuzey kayalık kıyılarında, 3-4 m.'de bulunan *Ulva lactuca* (Linnaeus, 1753) algleri arasından toplanmıştır. Bu tür aynı zamanda, *Halacaropsis* cinsinde Türkiye'den ilk kayıdır.

*Anahtar kelimeler:* *Halacaropsis hirsuta*, Acari, yeni kayıt, *Ulva lactuca*, Marmara Denizi

### ***Halacaropsis hirsuta* (Acari: Halacaridae): First Record for the Turkish Fauna**

#### **Abstract**

The marine halacarid mite genus *Halacaropsis* (Bartsch, 1996) currently represented five species from the Mediterranean, southern Africa, northern Atlantic, and Australia. A new record, *Halacaropsis hirsuta* (Trouessart, 1889) was collected among *Ulva lactuca* (Linnaeus, 1753) algae (3-4 m depth off) from the rocky shores of northern coast of Marmara Sea. This is the first record of the genus *Halacaropsis* from Turkey.

*Keywords:* *Halacaropsis hirsuta*, Acari, new record, Marmara Sea, *Ulva lactuca*

---

## **INTRODUCTION**

Halacarid mites are meiobenthic organisms which can be found not only in intertidal zone but also in the subtidal zone down to the deep ocean at depths of 7000 m. Halacarids are present in all oceans and on all continents. They generally live in submerged habitats. Halacarid mites live in a variety of substrata: bryozoans, in and on colonies of sponges, within tufts of macroalgae and seagrass, on large fronds, mussels, hydrozoans, barnacles, polychaetes, flocculentooze, amongst surface structure sand gill filaments of crustaceans and molluscs, and between spines and in the gut of echinoderms. The small body size of mites has enabled them to contribute several independent subgroups to the meiobenthos. The first record of a mite from sea shore was published more than 200 years ago. Since then, more than 1100 species of marine mite have been described from all over the world. Some few species suspected to be parasites. Halacarids may be infested by epizoa (suctorians, peritrichciliates) and epiphyta (unicellular green algae and diatoms). In halacarid carcasses have fungi colonized the mites after their death (Green & Macquitty, 1987; Bartsch, 1989; 2004a; 2006; Giere, 2009).

In Turkey, the first studies carried out by German researcher Dr. Ilse Bartsch who gave 18 new halacarid records from the province of Sinop coasts (Bartsch, 2001, Bartsch, 2004b; Bartsch, 2013).



In this paper we report *Halacaropsis hirsuta* (Trouessart, 1889) from Marmara Sea, Turkey (Fig.1). This is the first record of this species from Turkey. The genus is *Halacaropsis* (Bartsch, 1996) also reported here for the first time from Turkey.

## MATERIALS and METHODS

Bostancı Beach (Istanbul), on the Marmara Sea, at about (40° 58' N, 29° 03' E) NE, sublittoral rocky shore, among *Ulva lactuca* (Linnaeus, 1753) algae, 3-4 m. three deutonymphs. Specimens were collected by hand netting then sorted in the laboratory with the aid of a stereo microscope. The collected specimens were washed with a strong jet of water in a 1 mm mesh sieve over a 100 µm sieve, were cleared lactic acid. The following abbreviations are used in the text: ds1–6, dorsal setae 1–6 on idiosoma; AE, anterior epimeral plate; PE, posterior epimeral plate; GA, genito anal plate.



Figure 1. Map of the study area showing the sampling station

## RESULT and DISCUSSION

### Systematics

Class ARACHNIDA Cuvier, 1812

Subclass ACARI Leach, 1817

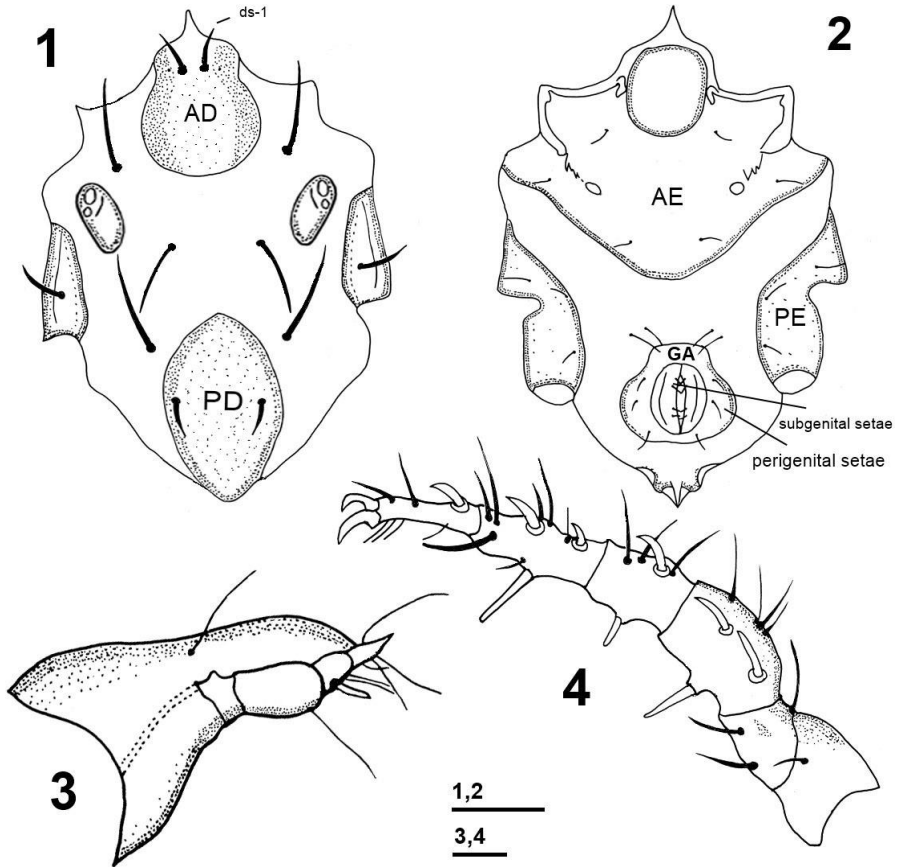
Family HALACARIDAE Murray, 1877

Genus HALACAROPSIS Bartsch, 1996

*Halacaropsis hirsuta* Trouessart, 1889

Dorsum with 6 pairs of idiosomatic setae; ds-2, ds-3 and ds-4 generally enlarged. AE with 3 pairs of ventral setae. PE with 1 dorsal and 3 ventral setae. Deutonymph GA with 5-6 pairs of perigenital setae and 4-5 pairs of subgenital setae. *Halacaropsis*'s shape of leg I enlarged with long and longer and wider than following legs (Trouessart, 1889; André,

1946; Bartsch, 1996; Bartsch, 2006). *H.hirsuta*, a species described by Trouessart, 1889. Our specimens general morphology accord with André's specimens (André, 1946).



**Figure 2.** *Halacaropsis hirsuta* Trouessart, 1889, deutonymph. 1. Idiosoma dorsal; 2. Idiosoma ventral; 3. Gnathosoma, lateral; 4. Leg I, lateral. Scale Bars: 1,2 = 100 µm, 3,4 = 50 µm

#### How to Cite

Durucan F., Boyacı Y. Ö.. 2016. *Halacaropsis hirsuta* (Acari: Halacaridae)'nın Türkiye Faunası İçin İlk Kaydı. Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi. 12(1), 37-40.

#### REFERENCES

- André, M., 1946. Halacariens Marins. Faune de France 46, 1–152p.
- Bartsch, I., 1989. Marine Mites (Halacaroida: Acari): a geographical and ecological survey. *Hydrobiologia* 178,21 – 42p.
- Bartsch, I., 1996. Halacarines (Acari: Halacaridae) from Rottneest Island, Western Australia: the general Agauopsis Viets and *Halacaropsis* gen.nov., *Records of the Western Australian Museum* 18, 1 – 18p.
- Bartsch, I., 2001. Black sea Copidognathinae (Arachnida, Acari, Halacaridae): A review, *Mitt. Mus. Nat.kd. Berl., Zool. Reihe* 77 (2), 247 – 275p.

- Bartsch, I., 2004a. Geographical and ecological distribution of marine halacarid genera and species (Acari: Halacaridae), *Experimental and Applied Acarology*, 34, 37 – 58p.
- Bartsch, I., 2004b. The Black Sea halacarid fauna (Halacaridae, Acari): faunal comparison with the Mediterranean, Eastern North Atlantic, North Sea, and Baltic and reflection on its origin, *Mitt. Mus. Nat.kd. Berl., Zool. Reihe* 80 (2), 143 – 158p.
- Bartsch, I., 2006. Halacaroidea (Acari): A Guide to Marine Genera, *Organisms Diversity and Evolution* 6, *Electr. Suppl.* 6, 1 – 104p.
- Bartsch, I., 2013. New species and records of halacarid mites (Halacaridae: Acari) from the Black Sea. *Entomol. Mitt. Zool. Mus. Hamburg* 16 (189): 69-85
- Giere, O., 2009. *Meiobenthology: The Microscopic Motile Fauna of Aquatic Sediments*. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, Germany. 527 pp.
- Green, J., Macquitty, M., 1987. Halacarid Mites (Arachnida: Acari) Keys and notes for the identification of the species, *Synopses of the British Fauna*, ed: Kermak, D.M. and Barnes, R.S.K. No:36, The Linnean Society, London. 178 p.
- Trouessart, E., 1889. D'acariens marins (Halacaridae) des cotes de France. *Diagnosed'especies et genres nouveaux*. *Naturaliste* 11, 181p.

## Gökkuşığı Alabalıkları (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum 1792)'nda Vagokokkozise Karşı Etkili Antibakteriyel Tedavinin Belirlenmesi

Alper KAN<sup>1</sup>, Behire I. DİDİNEN<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta

<sup>2</sup>Süleyman Demirel Üniversitesi, Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi, Isparta

Geliş : 12.02.2016

Kabul : 14.04.2016

\*Sorumlu yazar: e-posta: behiredidinen@sdu.edu.tr

Basılı ISSN: 1300 - 4891E. Dergi ISSN: 1308 - 7517

### Özet

Gökkuşığı alabalığında (*Oncorhynchus mykiss*) *Vagococcus salmoninarum* patojeninin neden olduğu vagokokkozis, ülkemizde görülen ve ekonomik kayıplara neden olan bir bakteriyel hastalıktır. Bu çalışmada vagokokkozisin antibakteriyel ilaçlarla tedavi seçeneklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, 150 g ağırlığındaki gökkuşığı alabalığının kullanıldığı 5 grup oluşturulmuştur. Tüm gruplardaki balıklar deneysel olarak *V. salmoninarum* ile enfekte edilmiştir. Bakterinin balıklara enjeksiyonunu takiben, balıkların yemlerine 10 gün süreyle sıvı bitkisel yağ ile eritromisin (100 mg/kg canlı ağırlık/gün), florfenikol (10 mg/kg canlı ağırlık/gün), doksisiklin (20 mg/kg canlı ağırlık/gün) ve amoksisillin (80 mg/kg canlı ağırlık/gün) ilavesi yapılmıştır. Kontrol grubunun yemlerine sadece bitkisel yağ ilave edilmiştir. Tedavi esnasında ve sonrasında her grupta ölen balıklar kaydedildi ve Triptic Soy Agar kullanılarak bakteriyel incelemeler yapılmıştır. Deneme sonunda, tüm gruplardaki klinik bulgular, ölüm oranları ve balıklardan etkenin reizolasyon yüzdeleri dikkate alındığında, eritromisin ve amoksisillinin tedavi için yeterli etkinlik göstermedikleri görülmüştür. Florfenikol ve doksisiklin ise enfeksiyonu tedavi etmek için çok daha yüksek etkinlik göstermiştir.

**Anahtar kelimeler:** Gökkuşığı alabalığı, vagokokkozis, tedavi, antibiyotik

### Determination of Effectiveness of Antibacterial Treatment in Rainbow Trout Against Vagococcosis

#### Abstract

Vagococcosis caused *Vagococcus salmoninarum* in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) in seen in ourcountry and it is a disease that causes economic losses. This study aimed to determine the choice of treatment with antibacterial drugs of vagococcosis. For this purpose, of 5 groups were formed using the rainbowtrout weighing 150 g. Fish in all groups were experimentally infected with *V. salmoninarum*. Following bacterial injection into fish, erythromycin (100 mg / kg body weight / day), florfenicol (10 mg / kg body weight / day), doxycycline (20 mg / kg body weight / day) and amoxicillin (80 mg / kg body weight / day) were added to the fish feed with vegetableoil. Only vegetableoil was added to the feed of the control group. Mortalities were recorded during and after treatment in each group and bacteriological examination was performed using Triptic Soy Agar. When considered the clinical signs, mortality rates and reisolations percent in all groups, erythromycin and amoxicillin could not displayed enough efficacy. The florfenicol and doxycycline showed much higher activity to control the infection.

**Keywords:** Rainbow trout, vagococcosis, treatment, antibiotic

## GİRİŞ

Kültürü yapılan sucul türlerin sayısında uluslararası bir artış eğilimi vardır. Bu nedenle son zamanlarda kültürü yapılan canlı türler arttıkça hastalık sayısında önemli bir artış meydana gelmiştir. Tatlı su ve deniz balıklarını etkileyen en önemli patolojik hastalıklardan biri de streptokokkozistir. Bu hastalık sistemiktir ve akuakültürde ciddi ekonomik kayıplardan sorumludur.

Etiyolojik olarak streptococcosis farklı cins ve türdeki Gram (+) koklara ait pek çok etkenin neden olduğu hastalıkların bir kompleksi olarak tanımlanmıştır (Ruiz-Zarzuola vd., 2005).

Etiyolojik olarak, 'streptokokozis' Gram pozitif kokların farklı cins ve türlerini içeren pek çok etkenin neden olduğu hastalıklar için kullanılmaktadır. Klinik olarak bu enfeksiyonlar iki gruba ayrılmaktadır: 15°C'nin üzerindeki sularda hem tatlı su hem de deniz balıkları için patojen olan kokların neden olduğu ılık su enfeksiyonları ve 12°C'nin altındaki su sıcaklıklarında yetiştirilen yalnızca salmonid balıklar için patojen olan kokların neden olduğu soğuk su enfeksiyonlarıdır (Ruiz-Zarzuola vd., 2005). *Lactococcus garvieae*, *Streptococcus iniae*, *S. agalactiae*, *S. parauberis*'in neden olduğu ılık su enfeksiyonları kültürü yapılan tatlı su ve deniz balıkları için patojenik olan ve 15°C üzerindeki su sıcaklıklarında görülen enfeksiyonlardır. Soğuk su enfeksiyonları, 12°C altındaki su sıcaklıklarında sadece salmonid balıklar için patojeniktir. Soğuk su streptokoklarından olan *Vagococcus salmoninarum*, salmonidler için ciddi tehditler oluşturan kronik enfeksiyonlardan sorumlu Gram-pozitif bakteriler listesinde yer almaktadır (Michel vd.,1997).

*Vagococcus salmoninarum*, ciddi tehditler teşkil eden kronik enfeksiyonlardan sorumlu Gram-pozitif bakteriler listesinde yer almaktadır (Michel vd.,1997). *Vagococcus salmoninarum*' un meydana getirdiği vagokokozis, Avrupa alabalık endüstrisinde (>150-200 g) gökkuşağı alabalıklarında %20-50 arası mortalite ile seyreden önemli bir bakteriyel hastalıktır. Salgınlar genelde su sıcaklığı 10-12°C olduğunda ve yumurtlama stresi sonucunda meydana gelebilmektedir (Michel vd., 1997; Ghittino vd., 2004; Ruiz-Zarzuola vd., 2005; Austin ve Austin, 2007). Hastalık ülkemizde 2011 yılında Akdeniz Bölgesi'ndeki bir çiftlikteki gökkuşağı alabalıklarında sağım sonrası stres sonucu görülmüş olup ölüm oranı %50 olarak seyretmiştir (Didinen vd., 2011). Daha sonra balık nakilleriyle çiftlikler arasında yayılmış olup ülkemizde halen birçok çiftlikte görülmekte ve ekonomik kayıplara sebep olmaktadır.

Vagokokkosis hastalığı etkeni *V. salmoninarum* Avusturalya (Tazmanya), Fransa, İtalya, İspanya ve Türkiye'deki gökkuşağı alabalıklarında izole edilmiştir. *V. salmoninarum* anaç ve büyük balıklar için ciddi bir tehdit oluşturan ve kontrol prosedürlerine cevap vermeyen kronik enfeksiyonlardan sorumlu Gram pozitif bakteriler içerisinde yer almaktadır. Vagokokkosis, yetişkin gökkuşağı alabalıklarında genelde su sıcaklığının 10-12°C olduğunda ve yumurtlama döneminde kaynaklanan stres sonucunda meydana gelmektedir (Michel vd., 1997; Ghittino vd., 2004; Ruiz-Zarzuola vd., 2005; Austin ve Austin, 2007; Didinen vd., 2011).

Vagokokkosis, ülkemizde 2011 yılından bu yana gökkuşağı alabalığı çiftliklerinde yavru, porsiyonluk ve anaç balıklarda görülmeye başlamış bir hastalıkl haline gelmiştir. Hastalığın neden olduğu ölüm oranı %80' e kadar ulaşabilmektedir. Akuakültürde *Vagococcus salmoninarum* salgınlarının önlenmesi için kullanılabilir aşı mevcut değildir. Aşı çalışmaları yapılmış olmakla birlikte başarılı sonuçlar elde edilememiştir (Michel vd, 1997; Ruiz-Zarzuola vd., 2005). Ayrıca *V. salmoninarum* in vitro olarak antibiyotiklere (ampisillin, amoksisillin, eritromisin, oksitetrasiklin ve doksisisiklin) duyarlı olmasına rağmen sahada tedavi uygulamalarında başarısızlık meydana geldiği bildirilmektedir (Michel vd, 1997; Ruiz-Zarzuola vd., 2005; Didinen vd., 2011). Buna karşın vagokokkosisin tedavisinde florfenikolün etkili olduğu belirtilmektedir (Tanrikul vd., 2014).

Bu çalışmanın amacı, vagokokkosis hastalığını deneysel şartlarda oluşturarak tedavisinde eritromisin, amoksisillin, florfenikol ve doksisisiklinin etkinliklerinin

karşılaştırılmasıdır. Böylece, gökkuşuğu alabalığı hastalıklarından biri olan vagokokkozisin tedavisinde etkili olacak antibiyotik ya da antibiyotikler seçilmiş olacaktır.

## MATERYAL ve YÖNTEM

### Uygulama Yeri

Çalışmada, LD<sub>50</sub> dozunun belirlenmesi, deneysel enfeksiyon ve antibiyotikle tedavi uygulamaları SDÜ Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Alabalık Yetiştiricilik Tesisinin Balık Hastalıkları Biriminde gerçekleştirilmiştir. Balıklara, enjekte edilecek bakteri kültürün hazırlanması ve balıkların bakteriyolojik olarak incelenmesi Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Mikrobiyoloji Laboratuvarında yapılmıştır.

### Denemelerde Kullanılan Su Kaynağı ve Suyun Kalitesi

Araştırmada kullanılan artezyen suyunun debisi 12 lt/dk, tanklardaki suyun ortalama sıcaklığı 12±2 °C, pH' sı 7,3 ve suda çözülmüş oksijen miktarı 7,4 mg/lt olarak ölçülmüştür.

### Deneysel Enfeksiyonun Oluşturulmasında Kullanılacak *Vagococcus salmoninarum* Suşu ve Reizolasyon Çalışması

Denemede kullanılacak olan *V. salmoninarum* suşu 2011 yılında Eğirdir'de anaç balıklardan izole edilmiş ve -80 °C' de saklanmıştır. *V. salmoninarum* suşu, ortalama 150 g ağırlığındaki 10 adet gökkuşuğu alabalığına enjekte edilmiş (5.26x10<sup>7</sup>/balık dozunda) ve enjeksiyon sonrasındaki günlerde ölmek üzere olan balıklardan Triptik Soy Agar'a ekimler yapılarak *V. salmoninarum*'un reizolasyonu gerçekleştirilmiş ve böylece suşun virülensi artırılmıştır.

### *V. salmoninarum*'un LD<sub>50</sub> Dozunun Belirlenmesi

LD<sub>50</sub> dozu belirlenmesinde, 20'şer adet 150 g ağırlığındaki gökkuşuğu alabalıklarına steril fosfat buffer salin içerisinde 10<sup>7</sup> ve 10<sup>8</sup>cfu/balık dozunda her gruptan 2'şer paralel olacak şekilde balıklara enjeksiyon yapılmıştır. Kontrol grubuna 0,1 ml PBS enjeksiyonu yapıldı. Ölümler 2 ay süreyle takip edilerek, balıkların % 50' sini öldüren LD<sub>50</sub> dozu belirlenmiştir.

### *V. salmoninarum* ile Deneysel Enfeksiyonun Oluşturulması

Deneysel enfeksiyon denemesinde ortalama 150 g olan 200 adet gökkuşuğu alabalığı kullanıldı. Balıklar, Isparta ili çevresindeki bir alabalık işletmesinden temin edildi. Deneme öncesi balıkların sağlık kontrolü amacıyla, 10 adet balıktan Tryptik Soy Agar(TSA)'a bakteriyolojik ekimler yapıldı.

Denemede, yaklaşık 400 lt hacmindeki yuvarlak fiberglas tanklara 5 grup 2'şer paralel olacak şekilde 20'şer balık yerleştirildi. Deneysel enfeksiyonun oluşturulmasında *V. salmoninarum* LD<sub>50</sub> dozunda intraperitoneal olarak balıklara enjekte edildi. Kontrol grubu balıklara steril PBS enjekte edildi. Enjeksiyondan sonra 2 ay süreyle balıklar takip edilerek ölüm oranları gözlemlendi. Ölümler olduğunda balıklardan TSA'ya ekim yapılarak spesifik ölüm araştırıldı. Nispi hayatta kalma oranları (RPS) aşağıdaki formül ile hesaplandı:

RPS = [1-(Tedavi uygulaması yapılan balıklardaki mortalite (%)/Kontrol grubundaki mortalite (%))] X 100

## Antibiyotiklerle Tedavi

Antibiyotiklerle tedavi uygulamalarına deneysel enfeksiyonun 8. gününde başlanmıştır. Kontrol grubu balıkların yemlerine sadece bitkisel yağ ilave edildi. Diğer 4 grup balığın yemlerine sıvı bitkisel yağ ile eritromisin (100 mg/kg canlı ağırlık/gün), florfenikol (10 mg/kg canlı ağırlık/gün), doksisiklin (20 mg/kg canlı ağırlık/gün) ve amoksisillin (80 mg/kg canlı ağırlık/gün) ilavesi yapıldı. Balıklar günlük olarak ağırlıklarının %1'i oranında ticari alabalık pelet yemi ile günde iki defa beslendi. Tedavi uygulamasına 10 gün devam edildi. Balıklar tedavi uygulaması sonra 40 gün süreyle takip edildi. Ölümmler günlük olarak kaydedildi. Ölen balıklardan Tryptik Soy Agar'a ekim yapılarak 25°C'de inkübasyon gerçekleştirildi ve spesifik ölümler araştırıldı. Deneme bitiminde gruplarda hayatta kalan balıkların tamamından ve kontrol grubu balıklarından (5'er adet) reizolasyon yüzdelerinin tespiti için ekimler yapıldı.

## BULGULAR

### V. salmoninarum'un Reizolasyonu Esnasında Elde Edilen Bulgular

V. salmoninarum enjeksiyonu sonrasında, 3. günden itibaren balıklarda renkte koyulaşma, ekzoftalmus, yem alımında azalma, yavaş hareket etme gibi belirtiler gözlemlendi. Ölümmler, enjeksiyonun 14. gününde başladı. Ölen balıklarda, bağırsaklarda sarı renkte sıvı birikimi, karaciğerde büyüme ve solgunluk görüldü. Deneme boyunca ölümler 14-21 günler arasında gerçekleşti. Ölen balıklardan Tryptik Soy Agar'a ekimler yapılarak etkenin izolasyonu gerçekleştirildi. Yukarıdaki bulgular ışığında, daha sonra yapılacak olan deneysel enfeksiyon uygulamasının 8. gününde antibiyotik tedavilerine başlanmaya karar verildi.

### Gökkuşaağı Alabalıklarında V. salmoninarum'un LD<sub>50</sub> Dozunun Belirlenmesi

Gökkuşaağı alabalıklarında V. salmoninarum'un LD<sub>50</sub> dozunun belirlenmesi amacıyla iki farklı doz (5,26x10<sup>7</sup> ve 1,8x10<sup>7</sup>) kullanılmıştır. Elde edilen balık ölümleri değerlendirildiğinde V. salmoninarum'un gökkuşaağı alabalıklarındaki LD<sub>50</sub> dozu 1,8x10<sup>7</sup>cfu/balık olarak belirlenmiştir (Tablo1).

**Tablo 1.** Gökkuşaağı alabalıklarında V. salmoninarum suşunun LD<sub>50</sub> değerinin tespiti

Balık Sayısı	Ölen Balık Sayısı	Ölüm %	cfu/balık*	LD <sub>50</sub> **
20	9	45	1.8x10 <sup>7</sup>	
20	11	55	1.8x10 <sup>7</sup>	1.8x10 <sup>7</sup>
20	8	40	5.26x10 <sup>6</sup>	cfu/balık
20	8	40	5.26x10 <sup>6</sup>	

\* cfu/balık : Her balığa verilen bakteri miktarı

\*\* LD<sub>50</sub> : Bir balık popülasyonunun %50' ini öldürebilen doz

## **DeneySEL Enfeksiyon Oluşturma ve Antibiyotiklerle Tedavi**

DeneySEL enfeksiyon oluşturmak için grupların tamamındaki balıklara LD<sub>50</sub> dozunda (1,8x10<sup>7</sup> cfu/balık) *V. salmoninarum* i.p. enjeksiyon yoluyla verilmiştir. Daha sonra eritromisin (100 mg/kg canlı ağırlık/gün), florfenikol (10 mg/kg canlı ağırlık/gün) ve amoksisiklin (80 mg/kg canlı ağırlık/gün) dozlarında antibiyotik uygulamaları yapılmıştır.

### **Florfenikol uygulamasına ilişkin bulgular**

DeneySEL enfeksiyonu takiben 3. günde saptanan belirtiler (uyuşukluk, yem almama ve stresli hareketler) florfenikol tedavisinin ilk 8 günü devam etti. 8. günden sonra balıkların durumunda iyileşme görüldü. Tedavi sonrasında, sadece 4 balıkta eksoftalmus ve renkte kararırma saptandı. Tedavi sonrasında balıklardan TSA'ya yapılan ekimler sonucunda *V. salmoninarum* izole edilmemiştir. Bu gruptaki balıklarda ölüm kaydedilmemiştir (Tablo.2)

### **Eritromisin uygulamasına ilişkin bulgular**

DeneySEL enfeksiyon oluşturulan balıklarda bariz olarak ikinci günden itibaren uyuşukluk görülmeye başlandı, yem alımlarının azaldığı ve renkte koyulaşma başladığı gözlendi. Eritromisinle tedavinin 2. ve 3. gününde ölen 4 balıkta eksoftalmus, vücut boşluğında sıvı birikimi, karaciğerde solgunluk, iç organlarda hemoraji, bağırsakta iltihaplı sıvı saptandı. 4. günden sonra bu grupta kalan balık da ölüm görülmedi. Fakat 28 adet balıkta eksoftalmus ve renkte kararırma belirtileri devam etti. Deneme sonunda kalan 36 balıktan yapılan ekimler sonucunda balıkların %70'inden *V. salmoninarum* izole edildi (Tablo2). Balıklar enfeksiyon etkenini eritromisin uygulamasına rağmen taşıyorlardı ancak ölüm görülmedi.

### **Amoksisiklin uygulamasına ilişkin bulgular**

Bu grupta ki balıklar amoksisiklin içeren yemlerle beslenmiştir. Hastalık belirtileri enjeksiyonu takiben 4. günü itibariyle iştatsızlık ve hareketlerde yavaşlama ve renkte kararırma şeklinde başlamıştır. Tedavinin 4. gününde 2 adet balık ölmüştür. İlaçlı yem uygulamasının 5. günü itibariyle balıklarda iyileşmeler (yem alımında düzelme, daha aktif hareket etme) görülmeye başladı. 8. günde bu gruptaki balıkların sağlık durumunun diğer gruplara oranla iyi olduğu görüldü. Deneme sonu 24 adet balıkta hastalık belirtileri hala devam ediyordu. Deneme sonunda kalan 38 adet balıktan yapılan ekimler sonucunda balıkların % 50'inden *V. salmoninarum* izole edildi (Tablo 2).

### **Doksisiklin uygulamasına ilişkin bulgular**

*V. salmoninarum* enjeksiyonunu takiben klinik belirtiler olarak iştatsızlık, hareketlerde yavaşlama, renkte kararırma ve stresli davranışlar saptanmıştır. Doksisiklin uygulamasının 6. gününden itibaren balıkların çoğunluğında yem alımı, hareketleri ve vücut renkleri normale dönmüştür. Deneme sonrasında 6 adet balıkta renkte kararırma ve eksoftalmus saptanmıştır. Bu gruptaki balıklarda ölüm kaydedilmemiştir. Tedavi sonrasında tüm balıklardan TSA'ya yapılan ekimler sonucunda *V. salmoninarum* izole edilmemiştir (Tablo.2).



## Kontrol grubu

Kontrol grubunda, *V. Salmoninarum* enjeksiyonu takiben, 3. günde balıklarda renkte koyulaşma, uyuşukluk, yem almama gibi belirtiler görülmeye başlanmıştır. Kontrol grubundaki balıklarda ölümler 3-20. günler arasında devam etmiş ve 40 adet balıktan 18 adedi ölmüştür (Tablo 2). Bu süreçte balıklarda saptanan bulgular şiddetli eksoftalmus, alt ve üst çenede hemoraji, kuyruk yüzgecinde erime ve hemoraji, anüste prolapsus ve hemoraji, solungaçlarda solgunluk, yağ dokuda ve hava kesesinde nokta şeklinde kanama, karaciğer ve kasda peteşial hemorajiler, kalpte yaygın hemoraji, bazı balıklarda karaciğerde solgunluk, bazılarında ise karaciğerde hiperemi saptanmıştır. Kontrol grubunda hayatta kalan balıkların tamamından *V. salmoninarum* izole edilmiştir.

**Tablo 2.** Tedavi uygulamasında sonunda gruplardaki balık ölümleri, nispi hayatta kalma oranları ve hayatta kalan balıklarda *V. salmoninarum*'un izolasyonu (%)

Gruplar	Ö.B.S/T.B.S.*	Ölüm Oranı (%)	RPS	<i>V.salmoninarum</i> 'un reizolasyonu (%)
Florfenikol	0/40	0	100	0
Doksisiklin	0/40	0	100	0
Amoksisillin	2/40	5	89	50
Eritromisin	4/40	10	78	70
Kontrol	18/40	45		100

\* Ölen Balık Sayısı/Toplam Balık Sayısı

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Çalışmamızda deneysel olarak vagokokkozis hastalığının oluşturulmasını takiben balıklarda görülen renkte koyulaşma, uyuşukluk, yem almama, şiddetli eksoftalmus, alt ve üst çenede hemoraji, kuyruk yüzgecinde erime ve hemoraji, anüste prolapsus ve hemoraji, solungaçlarda solgunluk, karaciğer, yağ doku, hava kesesi ve kasdapeşialhemorajiler, kalpte yaygın hemoraji, bazı balıklarda karaciğerde solgunluk ya da hiperemi belirtilerinin, daha önce yapılmış çalışmalardaki belirtiler ile benzer olduğu görülmüştür (Michel vd., 1997; Ruiz-Zarzuola vd., 2005; Didinen vd., 2011). Buna karşın, aynı araştırmacılar doğal olarak ortaya çıkmış vagokokkozis salgınlarında saptanan bazı klinik bulgular (operkular bölgenin arkasında ve kaudal bölgede frunkuller, kalp, karaciğer ve dalakta fibrinli bir katman, vücudun her iki yanında lezyonlar ve midede şeffaf sıvı birikimi) çalışmamız esnasında saptanmamıştır. Bu durum enfeksiyonun meydana geliş şeklinin ve şiddetinin, balık büyüklüğünün ve balıkların buldukları ortam şartlarının farklı olmasından kaynaklanabilir.

Bu çalışmada, deneysel olarak oluşturulmuş vagokokkozisin tedavisinde florfenikol, eritromisin, doksisiklin ve amoksisillin uygulamalarının etkileri araştırılmıştır. Gruplarda tedavi süresince gözlenen klinik bulgular, kontrol grubu ile karşılaştırıldığında; florfenikol, amoksisillin ve doksisiklin gruplarında belirgin bir azalmanın olduğu, eritromisin grubunda ise tespit edilen belirtilerin, diğer antibiyotiklerle tedavi edilen balıklarda saptanan

belirtilere göre daha fazla olduğu görülmüştür. Doksisisiklinle tedavi yapılan balıklarda diğer antibiyotiklere göre çok daha hızlı iyileşme görülmüştür.

Tedavi uygulamalarının sonunda kalan balıklarından yapılan bakteriyolojik ekimler sonucunda florfenikol ve doksisisiklin gruplarında *V. salmoninarum* izole edilmemiştir. Ayrıca bu gruplarda tedavi esnasında balık ölümü görülmemiştir. Bu sonuç vagokokkozisin tedavisinde florfenikol ve doksisisiklinin kullanılabilirliğini göstermektedir. Benzer şekilde, daha önce yapılan bir çalışmada, doğal vagokokkozis enfeksiyonunun esnasında anaç gökkuşuğu alabalıklarının tedavisinde florfenikolün başarılı olduğu gösterilmiştir (Tanrikul vd., 2014). Çalışmamızdan farklı olarak, vagokokkozisle doğal olarak enfekte olmuş 1800-2200 g ağırlığındaki gökkuşuğu alabalığı anaçlarının tedavisinde doksisisiklinin 20 mg/dozunda 7 gün süreyle kullanımının başarısız olduğu bildirilmiştir (Didinen vd., 2011). Bu farklılık anaç balıkların enfeksiyona daha duyarlı olmalarından, anaç balıkların bu hastalığa yakalandıkları süreçte fotoperiyot havuzlarında bulunmaları, bakımlarının iyi olmaması nedeniyle, stresli şartlar altında olmaları, hastalığın daha şiddetli seyretmesi ve antibiyotik uygulama süresinin daha kısa olmasından kaynaklanabilir.

Tedavi denemesi sonunda eritromisin ve amoksisillin uygulamaları yapılan balıklarda, *V. salmoninarum*'un izolasyonu, balıkların tedavi sonrasında balıkların patojeni taşıyıcı durumda olduklarını göstermiştir. Ayrıca eritromisin grubu balıklarda %5, amoksisillin grubu balıklarda %10 oranında ölüm saptanmıştır. Amoksisillinin vagokokkozisin tedavisindeki başarısızlığı daha önce yapılan bir çalışmada daha kaydedilmiştir (Michel vd., 1997). Benzer şekilde, başka bir çalışmada, *V. salmoninarum* suşlarının eritromisin ve oksitetrasiklin ile yapılan tedavilerinin sadece kısa periyotlar (5-7 gün) için etkili olduğu bildirilmiştir. Mortaliteyi azaltmak için ilaç tedavilerine devam edilmesinin gerekli olduğu, fakat bu durumun antibiyotiklere karşı direnç gelişme riskinin artmasına neden olabileceği belirtilmiştir (Ruiz-Zarzuela vd., 2005). Bu nedenle eritromisin ve amoksisillinin, vagokokkozisin tedavilerinde kullanımlarının uygun olmadığı görülmüştür.

Sonuç olarak, vagokokkozis hastalığının tedavisinde florfenikol (10 mg/kg canlı ağırlık/gün) ve doksisisiklin (20 mg/kg canlı ağırlık/gün) kullanımının başarılı sonuçlar verdiği görülmüştür.

#### Alıntılama

Kan A., Didinen B. I. 2016. Gökkuşuğu Alabalıkları (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum 1792)'nda Vagokokkozise Karşı Etkili Antibakteriyel Tedavinin Belirlenmesi. Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi. 12(1), 41-48.

#### KAYNAKLAR

- Austin, B., Austin, D.A. 2007. BacterialFishPathogens: Diseases of Farmedand Wild Fish, 4th edn, Springer-Praxis, Chichester, UK. ISBN 1402060688.
- Didinen, B.I., Kubilay, A., Diler, Ö., Ekici, S., Onuk, E., Findik, A. 2011. First Isolation of *Vagococcus salmoninarum* fromCulturedRainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum) Broodstocks in Turkey. Bull. Eur. Ass. FishPathol., 31(6),235-243.
- Ghittino, C.,Latini, M., Agnetti, F., Petracca, G. 2004. EmergingPathologies in Aquaculture: Effects on ProductionandFoodSafety. Atti XI ConvegnoNazionale S.I.P.I., 7-9 Ottobre 2004, Finale Ligure (SV) Italy, 37-39.
- Michel, C.,Nougayrede, P., Eldar, A., Sochon, E., de Kinkelin, P. 1997. *Vagococcus salmoninarum* a Bacterium of PathologicalSignificance in Rainbow Trout *Oncorhynchus mykiss* Farming. Dis. Aquat. Org., 30, 199-208.

- Ruiz-Zarzuela, I., de Blas, I., Girones, O., Ghittino, C., Mùzquiz, J.L. 2005. Isolation of *Vagococcus salmoninarum* in Rainbow Trout *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum), Broodstocks: Characterisation of the Pathogen. *Vet. Res. Commun.*, 29, 553-562.
- Tanrikul, T., Avsever, M.L., Onuk, E.E., Didinen, B.I. 2014. *Vagococcus salmoninarum* a Causative Agent of Disease in Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum) Broodstocks in the Aegean Region of Turkey. *Etlik Vet Mikrobiyol Derg.* 25 (1), 11-16.

## ***Vibrio anguillarum* Suşlarında Çevreyi Algılama Sistemi ve Virülens Faktörlerinin İncelenmesi\***

**Nurdan NURCAN<sup>1</sup>, Ayşegül KUBİLAY<sup>1\*\*</sup>, Gülgün BOŞGELMEZ-TINAZ<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi, Isparta

<sup>2</sup>Marmara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, İstanbul

Geliş : 10.12.2015

Kabul : 06.04.2016

\*\*Sorumlu yazar: aykub@yahoo.com

Basılı ISSN: 1300 - 4891E. Dergi ISSN: 1308 - 7517

### **Özet**

Son yıllarda yapılan araştırmalar, patojenik bakterilerin bir çoğunun virülens faktörlerinin üretimini *N*-açıl homoserin lakton (AHL) türevi sinyal molekülleri aracılığı ile kontrol ettiğini ortaya koymuştur. Bu çalışmada Gram negatif bakteriyel bir balık patojeni olan *Vibrio anguillarum* izolatlarında *N*-açıl homoserin lakton türevi sinyal moleküllerinin üretimi, *Chromobacterium violaceum* CV026 ve *Agrobacterium tumefaciens* NT1 biyosensör suşları kullanılarak araştırılmıştır. *Pseudomonas aeruginosa* PAO1 suşu pozitif kontrol olarak kullanılmıştır. Çalışma sonucunda *V. anguillarum* suşlarının, *C. violaceum* CV026 suşu kullanılarak yapılan testlerde negatif sonuç vermesine karşın, *A. tumefaciens* NT1 kullanılarak yapılan testlerde, pozitif sonuçlar verdiği saptanmıştır. Ayrıca bu suşların, *V. anguillarum* 'un patojenitesinde önemli rol oynadıkları düşünülen biyofilm oluşumu, pigment üretimi ve proteaz aktivitesi gösterdikleri tespit edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** *V. anguillarum*, çevreyi algılama sistemi, biyofilm, pigment, proteaz, *N*-açıl homoserin lakton

### **Investigation on Quorum Sensing System and Virulence Factors of *Vibrio anguillarum* Strains**

#### **Abstract**

In recent years, are reported that virulence factors of many pathogenic bacteria are controlled via acyl homoserine lactone (AHL) signaling molecules. In this study, production of N-acyl homoserine lactone signaling molecules were investigated using *Chromobacterium violaceum* CV026 and *Agrobacterium tumefaciens* NT1 biosensor strains in *Vibrio anguillarum* isolates, Gram negative fish pathogens. *Pseudomonas aeruginosa* PAO1 strain was used as a positive control. As a result of, it was found that negative results by using *C. violaceum* CV026 in test, despite positive results using *A. tumefaciens* NT1 in test of *V. anguillarum* strains. In addition were determined of biofilm formation, production of pigments and protease activity which are thought to play an important role in the pathogenesis in the *V. anguillarum* strains.

**Keywords:** *V. anguillarum*, quorum sensing system, biofilm, pigment, protease, N-acyl homoserine lactones

**\*Bu çalışma, yüksek lisans tezinden özetlenmiştir.**

## **GİRİŞ**

Günümüzde bakterilerin neden olduğu enfeksiyonların tedavisi için en yaygın olarak tercih edilen yöntem antibiyotik kullanımıdır. Ancak gereksiz ve uygunsuz antibiyotik kullanımı antibiyotiklere karşı dirençli bakterilerin ortaya çıkmasına, bu da, kullanılan antibiyotiklerin giderek etkisiz kalması, dolayısıyla hastalıkların tam anlamıyla tedavi edilememesi ve direncin yayılması ile sonuçlanmaktadır. Bu nedenle, "enfeksiyon hastalıkları" hala dünyada en önde gelen ölüm nedenlerinden biridir (Baskın, 2005).Günümüzde hastalık yapan bakterilerin % 70'in den fazlası klinikte kullanılan mevcut antibiyotiklerden en az birine karşı dirençli hale gelmiştir. Dolayısıyla, yeni

antimikrobiyal hedeflerin saptanmasına yönelik araştırmalar çok büyük önem kazanmıştır. Bu hedeflerden bir tanesi bakteriler arası iletişim (quorum sensing) mekanizmasının inhibe edilmesidir. Gram (-) bakteriler birbirleriyle haberleşme amacıyla, açıl-homoserin lakton (AHL) türevi sinyal moleküllerini kullanırlar. Bakteriler bu sinyal molekülleri aracılığıyla yeterli çoğunluğa ulaşıp ulaşmadıklarını izlemekte ve yeter çoğunluğa ulaştıkları anda da virülens faktörlerinin üretimi gibi kritik gen ekspresyonlarını tetiklemektedirler. Hücreler arası iletişimi sağlayan bu haberleşme sistemi quorum sensing (çevreyi algılama) olarak adlandırılır (Boşgelmez-Tınaz , 2003; Chu vd., 2015). Bu olay bakteriye kendi hücre popülasyon yoğunluğunu izleme ve buna bağlı olarak davranışlarını düzenlenme olanağı verir. Böylelikle, konakta enfeksiyon oluşturabilecek yeter çoğunluğa ulaşıncaya kadar bağışıklık sistemi tarafından patojen bakterinin fark edilmemesi sağlanarak başarılı bir enfeksiyon süreci oluşturulur (Boşgelmez-Tınaz, 2013). İlk defa *Vibrio fisheri*'de tanımlanmış olan bu bakteriyel iletişim sisteminin daha sonra bu bakteri ile sınırlı olmadığı *Erwinia carotovora*, *Yersinia enterocolitica*, *A. tumefaciens* ve *Pseudomonas aeruginosa* gibi bir çok insan, hayvan ve bitki patojeni tarafından yaygın olarak kullanıldığı keşfedilmiştir (Milton vd., 1997). Gram negatif bakteriler birbirleriyle haberleşme amacıyla, açıl-homoserin lakton (AHLs) moleküllerini kullandıkları bilinmektedir (Boşgelmez-Tınaz, 2003).

*V. anguillarum* Gram negatif bakteriyel bir balık patojenidir. Balıklarda hemorajik septisemiye neden olan vibriozis hastalığının etkenidir (Milton vd., 1997).

Daha önce yapılan çalışmalar *V. anguillarum*'da çevreyi algılama sistemi ve virülens arasında doğrudan bir bağlantı olmadığını göstermiştir (Milton vd., 2001, Purohit, 2013). Ancak, ilginç bir şekilde bir çevreyi algılama sistemi inhibitörü olan furanon C30'un gökkuşağı alabalıklarında *V. anguillarum*'un neden olduğu vibriozis'den ölümleri azalttığı gözlenmiştir (Rasch vd., 2004; Bruhn vd., 2005). Bakterilerde bu sistemin ve virülens faktörlerinin üretim mekanizmalarının çalışılması, patojen bakterilerin neden olduğu hastalıkların önüne geçilmesi açasından büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle, bu çalışmada, *V. anguillarum* izolatlarında çevreyi algılama sistemi ve virülens faktörlerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda; *V. anguillarum*'un ürettiği N-açıl homoserin lakton (AHL) sinyal moleküllerinin tespiti ve çevreyi algılama sisteminin etkisi altında olan virülens faktörlerinden özellikle biyofilm oluşumu, pigment ve proteaz üretimleri incelenmiştir.

## MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırmada S.D.Ü. Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi mikroorganizma koleksiyonu içinden alınan 5 adet *V. anguillarum* suşu kullanılmıştır. Pozitif kontrol olarak *P. aeruginosa* PAO1 suşu, AHL sinyal moleküllerinin tespiti için kullanılan *C. violaceum* CV026 ve *A. tumefaciens* NT1 biyosensör suşları S.D.Ü. Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü'nden temin edilmiştir.

### AHL moleküllerinin tespiti

AHL sinyal moleküllerinin tespiti, *C. violaceum* CV026 ve *A. tumefaciens* NT1 biyosensör suşları kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Açıl yan zincirinde 4-8 karbona sahip AHL moleküllerinin tespiti için, *C. violaceum* CV026 suşu kullanılmıştır. Ortamdaki mevcut AHL molekülleri, *C. violaceum* CV026suşunda mor bir pigment olan viyolasinin üretimini uyarır (McClean vd., 1997). Diğer bir biyosensör olarak, pZLR4 plazmiti taşıyan

*A. tumefaciens* NT1 suşu kullanılmıştır (Shaw vd., 1997; Cha vd., 1998; Ravn vd., 2001). *A. tumefaciens* NT1 biyosensör suşu, ortamda X-Gal (5-Bromo-4-kloro-3-indolil- $\beta$ -D-galaktopiranosid) varlığında, *N*-açıl yan zincirinde 6-12 karbona sahip AHL molekülünün uyarılmasıyla yeşil pigment meydana getirir (Bruhn vd., 2005; Ulusoy, 2007; Myszka ve Czaczkyk 2012; Purohit, 2013).

### AHL moleküllerinin tespiti için çapraz doğrulama testi

Çalışılan suşlarda AHL moleküllerinin üretimi, her iki biyosensör suş (CV026 ve NT1) ile besiyeri üzerinde paralel çizilerek test edilmiştir. Sonuçlar *P. aeruginosa* PAO1 suşuyla karşılaştırılarak değerlendirilmiştir (Ulusoy, 2007; Mohaddam vd., 2014).

### Biyofilm testi

Biyofilm oluşumu O'Toole ve Kolter'in (1998) tanımladığı metoda göre gerçekleştirilmiştir. *V. anguillarum* suşları LB besiyerinde (%3 NaCl eklenmiş) (LBS) 16 saat üretilmiştir. İnkübasyondan sonra bakteri yoğunluğu OD 600'de 0,8'e ayarlanmıştır. Bakteri kültürü 1/100'lük steril LBS ortamı ile sulandırılmıştır. Sulandırılan kültürler düz tabanlı 96 çukurlu mikropalakalara 100  $\mu$ l olarak ilave edilmiş ve 30°C'de 24 saat inkübe edilmiştir. İnkübasyonu takiben mikropalakalar distile su ile yıkanmış ve %1'lik kristal viyole ile 15 dk süresince boyanmıştır. Daha sonra boya dökülerek fazlası saf su ile yıkanmıştır. 200  $\mu$ L %95 etanol eklenerek absorbans değerleri ELISA okuyucuda 490 nm'de okunarak değerlendirilmiştir (Ye vd., 2008; Deepa vd., 2014).

### Pigment testi

Test edilecek *V. anguillarum* suşları %1 NaCl içeren 10 ml LBS besiyerinde 25°C'de 24 saat üretilmiştir. İnkübe edilen bakteri kültürleri OD600'de 0.05'e ayarlanmıştır. Dilüsyonda LB ve LB içinde 5mM'lık L-Tryosine (Tirozin) içeren ortam kullanılmış ve hazırlanan kültürler 25°C'de karıştırılarak 24 saat inkübe edilmiştir. Çeşitli zaman aralıklarında tirozin içeren ve içermeyen kültürlerden 1 ml örnek alınarak 12000 devirde 2 dksantrifüj edilerek süpernatantı toplanmıştır. Süpernatantlar 96 çukurlu düz tabanlı mikropalakalara 100  $\mu$ l ilave edilerek, her bakteri izolatu için ayrı ayrı çalışılmıştır. Pigment üretimi; 405 nm'de ELISA okuyucusunda optik yoğunluklarının ölçümü ile hesaplanmıştır (Croatto vd., 2002).

### Proteaz testi

Test edilecek 18 saatlik *V. anguillarum* suşları % 2 yağsız süt tozu içeren %1 oranında tuz (NaCl) ilaveli TSA petrilerinin ortasına açılan 3 mm'lik çukurlara 20  $\mu$ l ilave edilmiş ve 25°C'de 24 saat inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon sonucunda bakteri kolonisi etrafındaki saydam zon proteolitik aktivitenin göstergesi olarak kabul edilmiştir (Arda, 1997; Swift vd., 1999; Dong vd., 2005; Ulusoy, 2007). Suşların proteolitik aktiviteleri bakteri kültürü ilave edilen bölgedeki berrak zon çapı ölçülerek kaydedilmiştir.

## BULGULAR

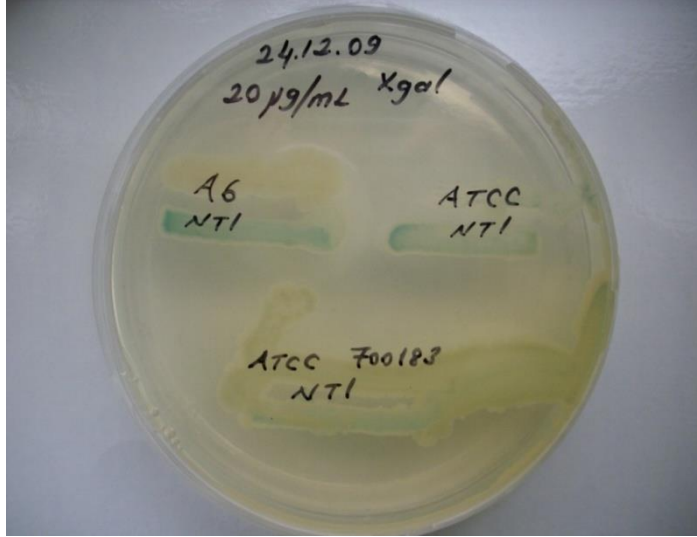
Çalışmada kullanılan *V. anguillarum* suşlarının (A4, A5, A6, ATCC, ATCC 700183) *C. violaceum* CV026 ve *A. tumefaciens* NT1 biyosensör suşları ile yapılan testlerde uzun zincirli bir sinyal molekülü olan *N*-(3-oxodecanoyl)-L-homoserin lakton (ODHL)

molekülünü üretmelerine karşın, kısa zincirli bir sinyal molekülü olan *N*-hexanoyl-L-homoserin lakton (C6-HSL) üretmediği gözlenmiştir.

*V. anguillarum* suşlarında ODHL sinyal moleküllerinin varlığının tespiti ile bu moleküllere bağımlı olarak gerçekleşen biyofilm oluşturma, pigment ve proteaz üretimi gibi çevreyi algılama sistemi tarafından kontrol edilen virülens faktörleri de tespit edilmiştir.

### **Biyosensör Suşlar Aracılığıyla *V. anguillarum*'da N-acyl Homoserin Lakton (AHL) Sinyal Moleküllerinin Tespiti**

AHL moleküllerinin üretimi, *C. violaceum* CV026 ve *A. tumefaciens* NT1 biyosensör suşları kullanılarak fenotipik olarak araştırılmıştır. Hem uzun zincirli hem de kısa zincirli açıl homoserin lakton molekülleri üretebilen *P. aeruginosa* PA01 suşu pozitif kontrol olarak kullanılmıştır. *C. violaceum* CV026 suşu kullanılarak yapılan testte *V. anguillarum* suşlarının kısa zincirli *N*-hexanoyl-L-homoserine lacton (C6-HSL) sinyal molekülünü üretmediği tespit edilmiştir. C6-HSL sinyal molekülünü üretmeyen *V. anguillarum* suşlarının tamamının *A. tumefaciens* NT1suşu kullanılarak yapılan testte ise ODHL sinyal molekülünü üretebildikleri saptanmıştır (Şekil 1).



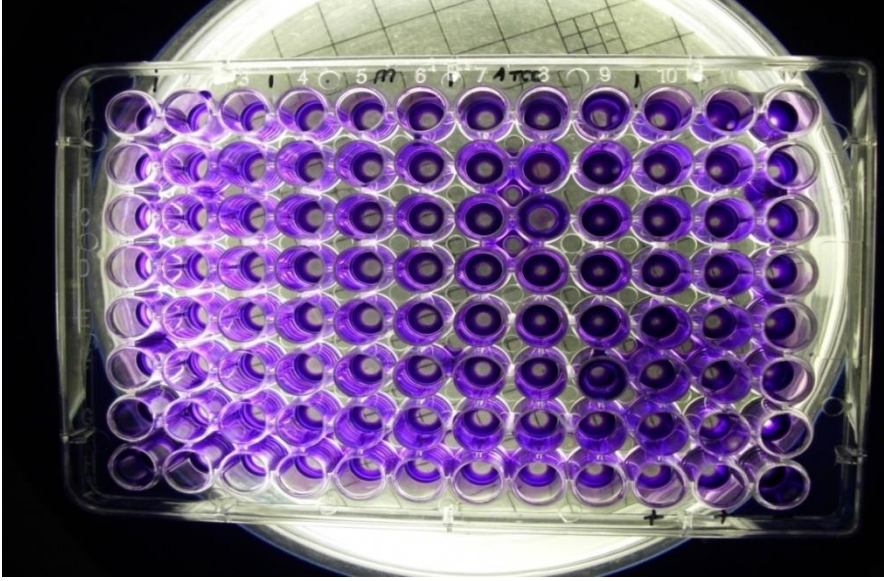
**Şekil 1.** *A. tumefaciens* NT1 indikatör suşu kremden yeşile renk değişimiyle *V. anguillarum*'da, ODHL sinyal moleküllerinin varlığı

### **N-(3-okzodekanoyl)- L-homoserinelactone (ODHL) Sinyal Moleküllerine Bağımlı Virülens Faktörlerinin Üretimi**

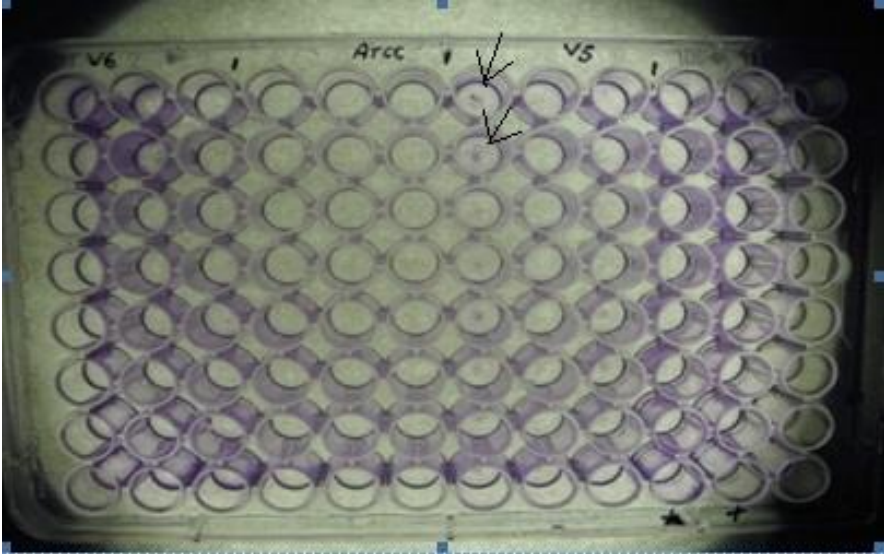
*V. anguillarum* suşları; biyofilm oluşumu, pigment ve proteaz üretimi gibi çevreyi algılama sistemi tarafından kontrol edilen virülens faktörlerinin varlığı bakımından test edilmiştir.

#### ***V. anguillarum*'da biyofilm testi bulguları**

*V. anguillarum* suşlarının tümünde (A4, A5, A6, ATCC, ATCC 700183) biyofilm oluşumu tespit edilmiştir (Şekil 2, 3).



Şekil 2. Kristal viyole ile boyanmış biyofilm



Şekil 3. *V. anguillarum* suşlarında biyofilm oluşumu

### ***V. anguillarum* 'da pigment testi bulguları**

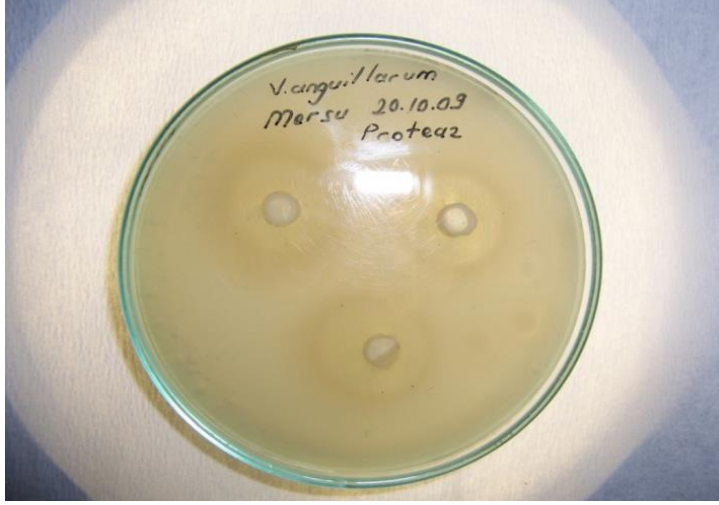
*V. anguillarum* suşlarında pigment üretimi ölçümünün sonuçları incelendiğinde tirozin ilave edildikten sonra suşlarda pigment üretimini tespit etmek amacıyla bakılan optik yoğunluğun 20., 40. ve 50. saatlerde yüksek olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak, çalışılan *V. anguillarum* suşlarının tümünde tirozin varlığının pigment üretimini artırdığı saptanmıştır.



### *V. anguillarum*'da proteaz testi bulguları

Proteaz üretimi tespiti amacıyla kontrol suşu *P. aeruginosa* PAO1 kullanılmıştır.

Virülens faktörlerinden proteaz üretiminin *V. anguillarum* A6 suşunda 18 mm zon çapıyla en geniş zon çapına sahip olduğu kaydedilmiştir. Kullanılan diğer suşlar da; A5 17 mm (Şekil 4), A4 ve ATCC 700183 16 mm ve ATCC 12,3 mm zon çapı ölçülerek, proteaz aktivitesi gösterdiği belirlenmiştir.



Şekil 4. *V. anguillarum*'da proteaz aktivitesi

### TARTIŞMA ve SONUÇ

Birçok mikroorganizma sosyal bazı davranışlar sergilemektedir. Üretmiş oldukları sinyal molekülleri aracılığı ile birbirleri ile iletişim kurmakta, belirli bir çoğunluğa ulaşip ulaşmadıklarını izlemekte ve yeter çoğunluğa ulaştıkları anda da virülens faktörlerinin sentezi gibi kritik gen ekspresyonlarını tetiklemektedir. Böylelikle, konağın bağışıklık sistemini zamanından önce uyarmayarak başarılı bir enfeksiyon süreci oluşturabilmektedirler (Saraçlı, 2006). Patojenik bakterilerin birçoğunun virülens faktörlerinin üretimini AHL türevi sinyal molekülleri aracılığı ile kontrol ettiğinin keşfedilmesi ile çevreyi algılama sistemi antimikrobiyal tedavi için yeni ve cazip bir hedef haline almıştır. Bu nedenle patojen bakterilerde çevreyi algılama sistemi ve virülens faktörlerinin üretiminin incelenmesi bu patojenlerin yol açtığı hastalıkların önlenmesinde büyük önem taşımaktadır.

Wang 2004'de yaptığı bir çalışmada *V. anguillarum* *N*-(3-oxodecanoyl)-HSL (3-oxo-C10-HSL) ve *N*-hexanoyl-L-homoserine lactone (C6-HSL) moleküllerini kullanarak haberleştiklerini bildirmiştir. Bu çalışmada da *C. violaceum* CV026 suşu kullanılarak yapılan testlerde *V. anguillarum* suşlarının kısa zincirli sinyal molekülünü olan C6-HSL üretmediği tespit edilmiştir. C6-HSL sinyal molekülünü üretmeyen bu suşların tamamının *A. tumefaciens* NT1 suşu kullanılarak yapılan testte ise uzun zincirli sinyal molekülü 3-oxo-C10-HSL üretebildikleri tespit edilmiştir.

Daha önceki çalışmalarda, *V. anguillarum* (Defoirdt, 2005; Milton vd., 1997) suşlarında ODHL(3-oxo-C10-HSL) sinyal moleküllerinin varlığı bildirilmiştir. Yapılan bu çalışmalar ile *V. anguillarum*'da ODHL suşlarındaki sonuçlar benzerlik göstermiştir.

Balıklarda ciddi virülens oluşturan *V. anguillarum* suşlarının tümünde fenotipik olarak biyofilm oluşumu belirlenmiştir. Biyofilm oluşumunu, *V. anguillarum* (Croxatto vd., 2002) suşlarında ele almışlardır. Bildirilen bu çalışmalarda *V. anguillarum* suşlarındaki biyofilm oluşumu araştırmamızda da benzerlik göstermektedir.

Croxatto vd. (2002), yaptıkları çalışmayla *V. anguillarum* suşlarında tirozin ile pigment tespitini belirtmişlerdir. Yaptığımız çalışmada da *V. anguillarum* suşlarının tamamında tirozinin pigment üretimini artırdığı optik yoğunluklar ölçüldüğünde görülmüştür. Bakterilerde çevreyi algılama yönetimindeki ciddi virülens faktörlerinden biri olan proteaz; *V. anguillarum*'un tüm suşlarında tespit edilmiştir.

En basit yapıları canlılardan biri olarak bilinen bakterilerin sistemleşmiş milyarlarca hücreden oluşan organizmalar olarak balıklarda nasıl hastalık oluşturduğunun özellikle doğal ortamlarda ve yetiştiricilik ünitelerinde nasıl ciddi kayıplara sebep olduğunun cevaplarından birisi de çevreyi algılamadır. Çevreyi algılama bakterilerin düşünerek hareket ettiklerinin de bir göstergesidir. Aralarındaki bakteriyel iletişimin bir nedenle engellenmesi veya kesilmesi balıklar üzerindeki olumsuz etkilerin büyük oranda azaltacaktır. Son yıllarda, su ürünleri yetiştiriciliğinde, iyi bir yönetim için alternatif stratejiler arasında probiyotik, immunostimulant uygulamaları ve aşılardan gibi yöntemler başarılı bir şekilde kullanılmaktadır. Ancak bu metotlara alternatif yeni metotlara da gereksinim vardır. Bakterilerde çevreyi algılama sisteminin engellenmesi bunlardan bir tanesi olarak düşünülebilir (Defoirdt vd., 2004).

Bakteriyel patojenler tarafından üretilen sinyal molekülleri, bakteriyel infeksiyonların takibi ve teşhisi için biyolojik işaretleyicilerdir. Çevreyi algılama sinyal moleküllerinin tespiti, bakteriyel infeksiyonları belirlemek için bir araç olarak, çok erken bir safhada daha yararlı olabilir (Boyen vd., 2009).

#### **Alıntılama**

Nurcan N., Kubilay A., Boşgelmez-Tınaz G. 2016. *Vibrio anguillarum* Suşlarında Çevreyi Algılama Sistemi ve Virülens Faktörlerinin İncelenmesi. Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi. 12(1), 49-57.

#### **KAYNAKLAR**

- Arda, M., 1997. Temel Mikrobiyoloji. Medisan Yayınevi, Medisan Yayın Serisi No:25, 490s. Ankara.
- Baskın, H., 2005. Mikroorganizmanın Çevreye Uyumu ve Biyofilm: "Quorum Sensing" (Çoğunluğu Algılama). Klimik 2005 XII. Türk Klinik Mikrobiyoloji ve İnfeksiyon Hastalıkları Kongresi. Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Mikrobiyoloji ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, İzmir, 9-10.
- Boşgelmez-Tınaz, G., 2003. Quorum Sensing in Gram-Negative Bacteria. Turk J Biol. 27, 85-93.
- Boşgelmez-Tınaz, G. "Disruption of Bacterial cell-to-cell communication (Quorum Sensing): A Promising Novel Way to Combat Bacteria-Mediated Diseases". Journal of Marmara University Institute of Health Sciences. 3 (3), 159-163 (2013).
- Boyen, F., Eeckhaut, V., Van Immerseel, F., Pasmans, F., Ducatelle, R., Haesebrouck, F., 2009. Quorum sensing in veterinary pathogens: Mechanisms, clinical importance and future perspectives. Veterinary Microbiology. 135, 187-195.
- Bruhn, J. B., Dalsgaard, I., Nielsen, K. F., Buchholtz, C., Larsen J. L., Gram L., 2005. Quorum sensing signal molecules (acylated homoserine lactones) in Gram-negative fish pathogenic bacteria. Diseases of Aquatic Organisms. (65) 43-52.

- Cha, C., Gao, P., Chen, Y.C., Shaw, P.D., Farrand, S.K., 1998. Production of acyl homoserine lactone signals by gram-negative plant-associated bacteria. *Mol Plant-Microbe Interact.* (11) 1119-1129.
- Chu, T., Ni, C., Zhang, L., Wang Q., Xiao J., Zhang, Y., and Liu, Q., 2015. A quorum sensing-based in vivo expression system and its application in multivalent bacterial vaccine. *Microbial Cell Factories.* (14), 37
- Croxatto, A., Chalker, V.J., Lauritz, J., Jass, J., Hardman, A., Williams, P., Camara, M., Milton D.L., 2002. VanT, a Homologue of *Vibrio harveyi* LuxR, Regulates Serine, Metalloprotease, Pigment and Biofilm Production in *Vibrio anguillarum*. *Journal of Bacteriology.* 184(6), 1617-1629.
- Deepa, S., Venkateswaran, P., Vinithkumar N. V., Kirubakaran R., 2014. Prevention of Acyl Homoserine Lactone (AHL) mediated biofilm Formation by selected flora of Andaman & Nicobar Island. *Indian Journal of Geo-Marine Sciences.* (43), 11.
- Defoirdt, T., Boon, N., Bossier, P., Verstraete, W., 2004. Disruption of bacterial quorum sensing: an unexplored strategy to fight infections in aquaculture. *Aquaculture.* 240, 69-88.
- Dong, Y., Zhang, X., Soo, H.L., Greenberg, P., Zhang, L., 2005. The two-component response regulator PprB modulates quorum-sensing signal production and global gene expression in *P. aeruginosa*. *Molecular Microbiology.* 56: 1287-1301.
- McClellan, K.H., Winson, M.K., Fish, L., Taylor, A., Chhabra, S.R., Camara, M., Daykin, M., Lamb, J.H., Swift, S., Bycroft, B.W., Stewart, G.S.A.B., Williams, P., 1997. Quorum sensing and *Chromobacterium violaceum*: exploitation of violacein production for the detection of N-acyl homoserine lactones. *Microbiology.* 143, 3703-3711.
- Milton, D. L., Chalker, V. J., Kirke, D., Hardman, A., Camara, M. and Williams, P. 2001. The Lux M homologue VanM from *Vibrio anguillarum* directs synthesis of N-(3-hydroxyhexanoyl) homoserine lactone and N hexanoyl homoserine lactone. *J Bacteriol.* 183, 3537-47.
- Milton, D.L., Hardman, A., Camara, M., Chhabra, S.R., Bycroft, B.W., Stewart, G.S.A.B., Williams, P., 1997. Quorum sensing in *Vibrio anguillarum*: characterization of the vanI/vanR locus and identification of the autoinducer N-(3-oxodecanoyl)-L-homoserine lactone. *J. Bacteriol.* 179, 3004-3012.
- Moghaddam, M. M., Khodi S., Mirhosseini, A. 2014. Quorum Sensing in Bacteria and a Glance on *Pseudomonas aeruginosa*. *Clinical Microbiology: Open Access.* 3 (4), ISSN: 2327-5073.
- Myszka, K. and Czaczyk K., 2012. N-Acyl homoserine Lactones (AHLs) as Phenotype Control Factors Produced by Gram – Negative Bacteria in Natural Ecosystems. *Pol. J. Environ Stud.* 21(1), 15-21.
- O'Toole G.A. and Kolter R. 1998. Initiation of biofilm formation in *Pseudomonas fluorescens* WCS365 proceeds via multiple, convergent signalling pathways: a genetic analysis. *Molecular Microbiology.* 28(3), 449 – 461.
- Purohit, A.A., 2013. Acyl homoserine lactone signaling in members of the Vibrionaceae family. University of Tromsø.
- Rasch, M., Buch, C., Austin, B., Slierendrecht, W.J., Ekmann, K.S., Larsen, J.L., Johansen, C., Riedel, K., Eberl, L., Givskov, M., Gram, L., 2004. An Inhibitor of Bacterial Quorum Sensing Reduces Mortalities Caused by Vibriosis in Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum). *System. Appl. Microbiol.* 27, 350-359.
- Ravn, L., Christensen, A.B., Molin, S., Givskov, M., Gram, L., 2001. Methods for acylated homoserine lactones produced by Gram-negative bacteria and their application in studies of AHL-production kinetics. *Journal of Microbiological Methods.* 44: 239-251.
- Saraçlı, M.A., 2006. "Quorum sensing": mikroorganizmalar iletişim mi kuruyor?. *Gülhane Tıp Dergisi.* 48(4), 244-250.
- Shaw, P.D., Ping, G., Daly, S.L., Cha, C., Cronan, J.E., JR., Rinehart, K.L., and Farrand, S.K., 1997. Detecting and characterizing N-acyl-homoserine lactone signal molecules by thin-layer chromatography. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* 94, 6036-6041.

- Swift, S., Lynch, M.J., Fish, L., Kirke, D.F., Tomas, J.M., Stewart, G.S.A.B. and Williams, P., 1999. Quorum Sensing-Dependent Regulation and Blockade of Exoprotease Production in *Aeromonas hydrophila*. *Infection and Immunity*, 67 (10), 5192-5199.
- Ulusoy, S., 2007. Yoğun Bakım Ünitelerinden İzole Edilen *Pseudomonas aeruginosa* Suşlarında N-Açıl Homoserin Lakton Üretimini Araştırılması. Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, 100s, Isparta.
- Wang, L., 2004. Autoinducer-2 (A<sub>1</sub>-2) Mediated Quorum Sensing In *Escherichia coli*., Dissertation submitted to the Faculty of the Graduate School of the University of Maryland, College Park, in partial fulfillment of the requirement for the degree of Doctor of Philosophy Advisory Committee Thesis.
- Ye, J., Ma, Y., Liu, Q., Zhao, D.L., Wang, Q.Y., Zhang, Y.X., 2008. Regulation of *Vibrio alginolyticus* virulence by the LuxS quorum-sensing system. *Journal of Fish Diseases*, 31, 161-169.

## Korkuteli (Antalya)'deki Alabalık İşletmelerinin Yapısal Analizi\*

Erdem ERMAN<sup>1\*\*</sup>, Fahrettin KÜÇÜK<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Gıda Tarım Hayvancılık Bakanlığı, İl Müdürlüğü, Antalya

<sup>2</sup> Süleyman Demirel Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Isparta

Geliş : 25.03.2016

Kabul : 18.04.2016

\*\*Sorumlu Yazar: erdemgthm@gmail.com

Basılı ISSN: 1300 - 4891E. Dergi ISSN: 1308 - 7517

### Özet

Bu araştırmada, Korkuteli ilçesindeki kafes ve havuzlarda alabalık üretimi yapan işletmelerin yapısal analizi yapılmış, işletmelerin yapısal özelliklerine ait veriler 2015 yılında yapılan anketlerden elde edilmiştir. Kafes işletmelerinde işletme başına ortalama 3604 m<sup>3</sup> kafes hacmi, kara işletmelerinde ise işletme başına ortalama 604 m<sup>3</sup> havuz hacmi bulunmaktadır. Bulgularımıza göre, kafes işletmelerinde işletme başına ortalama 67 ton/yıl, kara işletmelerinde ise işletme başına ortalama 14 ton/yıl Gökkuşluğu Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) üretimi yapılmaktadır. Tüm işletmelerde üretilen ortalama 250 g ağırlığındaki alabalıklar 8-10 TL/kg aralığında pazarlanmaktadır.

*Anahtar kelimeler:* Yapısal Analiz, Alabalık Yetiştiriciliği, Korkuteli

### Structural Analysis of Trout Farms in Korkuteli (Antalya) Province

#### Abstract

A structural analysis of enterprises farming trout in cage and ponds in Korkuteli District was carried out. The data on structural features of the enterprises were obtained from 2015 surveys. The mean cage volume per enterprise is 3604 m<sup>3</sup>, while the mean pond volume per land enterprise is 604 m<sup>3</sup>. Mean annual rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) production in cage farm is 67 tons, while in the land farm it is 14 tons. 250 g trouts on average has a market price 8-10 TL per kg. in all farms.

*Keywords:* Structural Analysis, Trout Farming, Korkuteli

**\*Bu çalışma, yüksek lisans tezinden özetlenmiştir.**

## GİRİŞ

Beslenmemizde temel bir bileşen olan proteinlerin balıketindeki miktarı tür, beslenme ortamı, yaş, cinsiyet, etteki yağ ve su miktarına göre değişmekle birlikte genellikle kasın yenilebilir kısmının her 100 gramında yaklaşık 18 ila 22 g'dır (Dean, 1990). Balıketi kara hayvanlarındaki gibi yüksek oranda bağ doku ve bitkisel besinlerdeki gibi selüloz ya da lifli sindirimi zor maddeleri içermemesi nedeniyle sindirimi daha kolay olan bir besin maddesidir. Bu yüzden balık, özellikle daha dikkatli beslenmesi gerekli kişilere önerilmektedir (Gorga, 1998). Ayrıca insanlar için gerekli olan vitaminlerden en az 13'ü balıketinde bulunur. (Love, 1982). Suda çözünen B ve C vitaminlerinin su ürünlerinde bulunma miktarı, karasal hayvanlar ile hemen hemen aynı, yağda çözünen A, D, E ve K vitaminleri ise genellikle daha fazladır (Pigott ve Tucker, 1990).

Türkiye, dünya'da su ürünleri yetiştiriciliğinde en hızlı büyüyen üçüncü ülke konumundadır (Coşkun vd., 2011). 2014 yılında ülkemizde avcılıktan 302.212 ton, yetiştiricilikten ise 235.133 ton olmak üzere toplam 537.345 ton, Antalya ilinde avcılıktan 1.320, yetiştiricilikten ise 2906 ton olmak üzere toplam 4226 ton su ürünleri üretimi

gerçekleşmiştir (Anonim, 2014a). Buna göre Antalya ilinde avcılıktan elde edilen su ürünleri üretimi Türkiye üretiminin % 0,43'ünü, yetiştiricilikten elde edilen üretimi ise % 1,23 'ünü karşılamaktadır. Antalya'da aktif olarak 74 adet alabalık çiftliği bulunmaktadır (Tablo1).

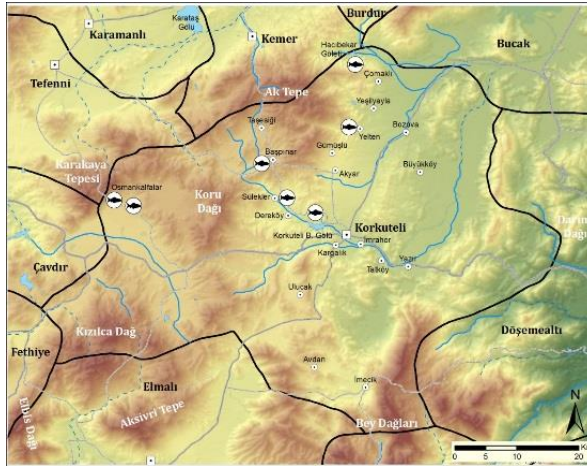
**Tablo 1.** Antalya ili projeli su ürünleri çiftliği sayısı ve toplam üretim kapasiteleri (Anonim, 2014b).

Tür	Toplam Üretim kapasitesi (ton/yıl)	Projeli İşletme âdeti		Toplam İşletme sayısı
		Faal	Faal olmayan	
Alabalık	3036	74	9	83
Çipura-Levrek	3550	2	2	4
Orkinos	600	0	1	1
Sazan	41	1	2	3
Sülük	0,3	1	0	1
Kurbağa	28	0	1	1
<b>Toplam</b>	<b>7.255,3</b>	<b>77</b>	<b>16</b>	<b>93</b>

Yapılan bu çalışma ile Korkuteli ilçesinde, karada ve ağ kafeslerde alabalık yetiştiriciliği yapan işletmelerin yapısal durumlarının ortaya çıkarılarak, üretim ve pazarlama aşamasında karşılaşılan sorunların tespit edilmesi ve bu sorunlara çözüm önerisi getirilmesi, bu sayede de alabalık işletmelerinin üretim ve teknik özellikleri ile daha verimli çalışmasına, içsu kaynaklarının daha çevreci bir yaklaşımla kullanılmasına, ekonomik açıdan ise işletmelerin verimliliğinin yükseltilmesine katkı sağlanması amaçlanmıştır.

## MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma bölgesi olarak seçilen Korkuteli İlçesi; Antalya iline bağlı Akdeniz bölgesi sınırları içerisinde yer alır. İlçe sınırlarında Korkuteli Baraj Gölü, Kozağacı Göleti, Yelten Göleti, Yeşilyayla Göleti, Osmankalfalar Göleti, Hacıbekar Göleti ve Küçükköy Asar Göleti yer alır. Ayrıca Karabayır, Taşardı ve Çıglık göletlerinin yapımı sürmektedir. Kürdeşe ve Yarıkpınar kaynakları ise ilçenin önemli su kaynaklarıdır (Şekil 1 ve Tablo 2).



**Şekil 1.** Korkuteli İlçesinde ( N23, N24 paftası) yer alan çalışma alanı

**Tablo 2.** Alabalık üretimi yapılan Baraj Gölü ve Göletlere ait yapısal özellikler (Anonim,2015a).

Yapısı	Korkuteli Baraj Gölü	Yelten Göleti	Osmankalfalar Göleti	Hacıbekar Göleti
Akarsu	Korkuteli Çayı	Yayla Deresi	Kemer Dere, Kara Dere	Gökdere Çayı
Amacı	Sulama+Taşkın+İçme ve Kullanma suyu	Sulama	Sulama	Sulama
İnşaatın (başlama-bitiş) yılı	1971 - 1976.	1991-1994	2001-2005	2001 – 2006
Gövde dolgu Tipi	Kaya dolgu	Homojen kil dolgu	Zonlu toprak dolgu	Zonlu toprak dolgu
Depolama Hacmi	-	2,1 hm <sup>3</sup>	8,18 hm <sup>3</sup>	1,7 hm <sup>3</sup>
Aktif Hacim	-	1,140 hm <sup>3</sup>	6,68 hm <sup>3</sup>	1,23 hm <sup>3</sup>
Ölü Hacim	-	1,080 hm <sup>3</sup>	0,68 hm <sup>3</sup>	0,44 hm <sup>3</sup>
Yükseklik (talvegden)	50,2 m	25 m	25,5 m	19,7 m
Yükseklik (temelden)	-	39 m	29,8 m	39,2 m
Sulama alanı	5986 ha	160 ha	842 ha	202 ha

Araştırmanın ana materyalini, “Popülasyonu oluşturan bütün birimlerin analiz kapsamına alınmasıyla oluşturulan tam sayım yöntemi (Karagölge ve Peker, 2002) ” kullanılarak, Korkuteli ilçesinde alabalık yetiştiriciliği yapan toplam 13 adet işletme ile yapılan anket çalışmaları sonucunda elde edilen birincil nitelikli veriler oluşturmuştur. Antalya İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü ve Devlet Su İşleri XIII. Bölge Müdürlüğünden alınan kayıt, rapor ve istatistikler ile daha önce farklı yörelerde yapılmış benzer bilimsel çalışmaların sonuçları ise araştırmanın ikincil materyalini sağlamıştır. Anketlerden elde edilen veriler 2014 – 2015 üretim dönemini içermektedir.

İncelenen tüm işletmelerde düzenli muhasebe kayıtlarının bulunmaması nedeniyle, Aydın ve Sayılı (2009)’nın uyguladığı anket formunda bazı yeni düzenlemeler yapılarak veriler toplanmıştır.

Anketlerde yapısal analizini yapabilmek için; kafeste ve karada üretim yapan işletmeler de, işletme sahibi ve çalışanlarına ait genel bilgiler, işletmelerde kullanılan sular, kafesler ve havuzlar, yem ve yem temini, üretim ve pazarlamaya ilişkin sorular yöneltilmiştir.

**BULGULAR****İşletmelerin Yapısal Özellikleri**

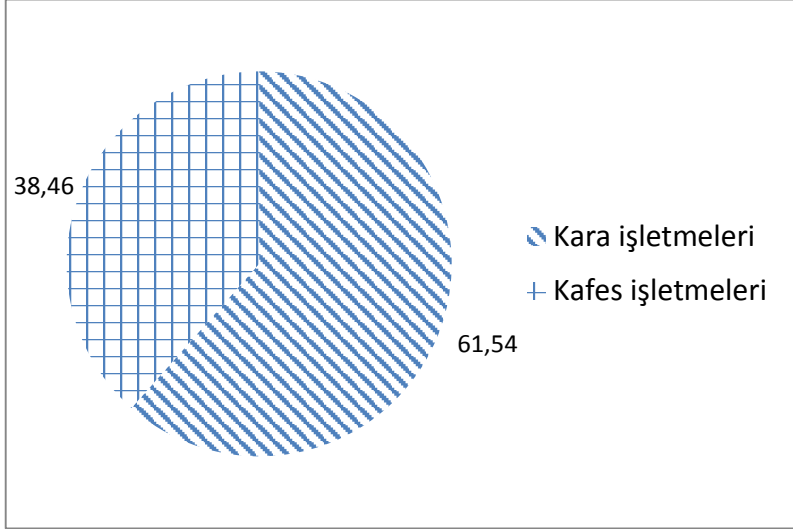
Antalya İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü kayıtları incelendiğinde; ilçede 19 adet alabalık üretimi yapan işletmenin bulunduğu, ancak bunlardan 13 adedinin (% 68) etkin olduğu tespit edilmiştir (Tablo 3).

**Tablo 3.** Korkuteli'deki su ürünleri işletmelerinin işletme tipi ve üretim kapasiteleri

İşletme Tipi	İşletme Adı	İşletme Yeri	Por. Bal. Üretimi Ton/Yıl	Yavru balık üretimi (adet/yıl)
<b>Kafes işletmeleri</b>	Şimşir Kafeste Alabalık Üretim Tesisi	Osmankalfalar Göleti	125	-
	Nur-1 Kafeste Alabalık Üretim Tesisi	Korkuteli Baraj Gölü	30	-
	Büyük Kafeste Alabalık Üretim Tesisi	Hacıbekar Göleti	100	-
	Özdemir Kafeste Alabalık Üretim Tesisi	Korkuteli Baraj Gölü	30	-
	Gencer -1 Kafeste Alabalık Üretim Tesisi	Yelten Göleti	50	-
<b>Kara i işletmeleri</b>	Çoban Alabalık Üretim Tesisi	Başpınar Köyü	10	-
	Gencer-2 Alabalık Üretim Tesisi	Başpınar Köyü	7,5	-
	Değirmenözü Alabalık Üretim Tesisi	Başpınar Köyü	10	-
	Aldemir Alabalık Üretim Tesisi	Sülekler Köyü	3	-
	Nur-2 Alabalık Üretim Tesisi	Başpınar Köyü	40	-
	Nur-3 Alabalık Yavru Üretim Tesisi	Başpınar Köyü	-	1.000.000
	Yıldırım Alabalık Yavru Üretim Tesisi	Başpınar Köyü	-	5.00.000
	Hacıoğlu Alabalık Yavru Üretim Tesisi	Osmankalfalar Köyü	-	3.000.000



Korkuteli ilçesindeki incelenen alabalık işletmelerinin %38,46'sı (5 adet) kafeslerde ve %61,54'ü (8 adet) karada üretim yapmaktadır (Şekil 2).



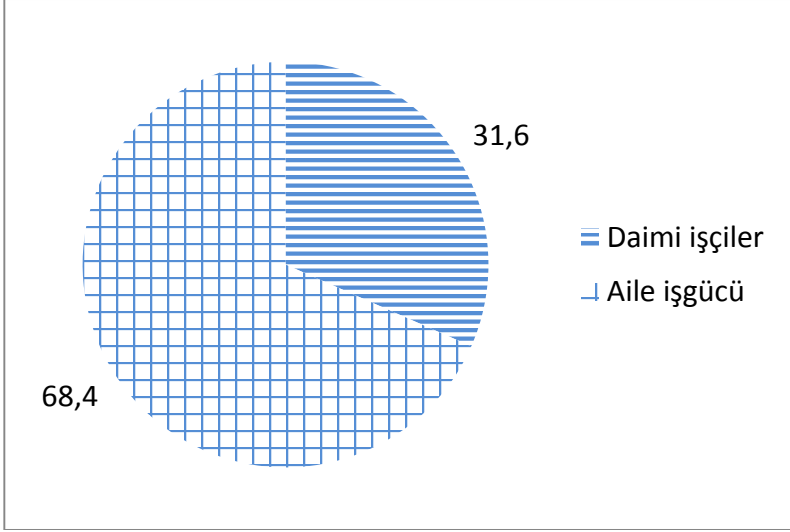
Şekil 2. Alabalık işletmelerinin üretim ortamlarına göre dağılışı (%)

İlçede; Korkuteli Baraj Gölü, Yelten, Osmankalfalar ve Hacıbekar göletlerinde 5 adet kafeste alabalık üretimi yapan işletme bulunmaktadır. Kafeste üretim yapan işletmelerin tamamı, üretim yaptıkları su alanını Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı İl Müdürlüğünden kiralamıştır. Kiralama işlemleri 28.12.2004 tarihinde Tarım ve Köyüşleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü ile Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü arasında yapılan protokole göre yürütülmektedir. Bu protokolün; 4. Maddesinin 2. bendine göre; kafes yetiştiriciliği için kiralanacak alan, minimum su kotundaki göl alanının %3'ünü geçmemektedir (Anonim, 2014b).

Karadaki işletmelerin %75'i kendilerine ait arazilerde, %25'i ise kiraladıkları arazide üretim yapmaktadır. Kafeslerde üretim yapan işletmelerin tamamı, karadaki işletmelerin ise %62,5'i yavru balık satın alarak Porsiyonluk Alabalık üretimi gerçekleştirir. Karada üretim yapan işletmelerin %37,5'i ise sağım yaparak yavru balık üretmektedir.

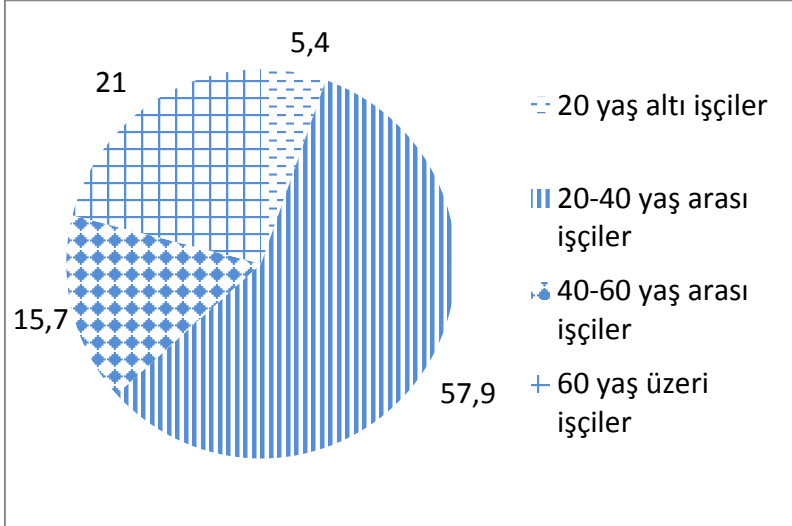
### İşletme çalışanlarının nüfus ve eğitim durumu

İşletmelerde, işletme başına düşen çalışan kişi sayısı 1,46'dır. İşletme işgücünün %68,4'ü daimi işçiler, %31,6'sı ise aile işgücünden oluşmaktadır (Şekil 3).



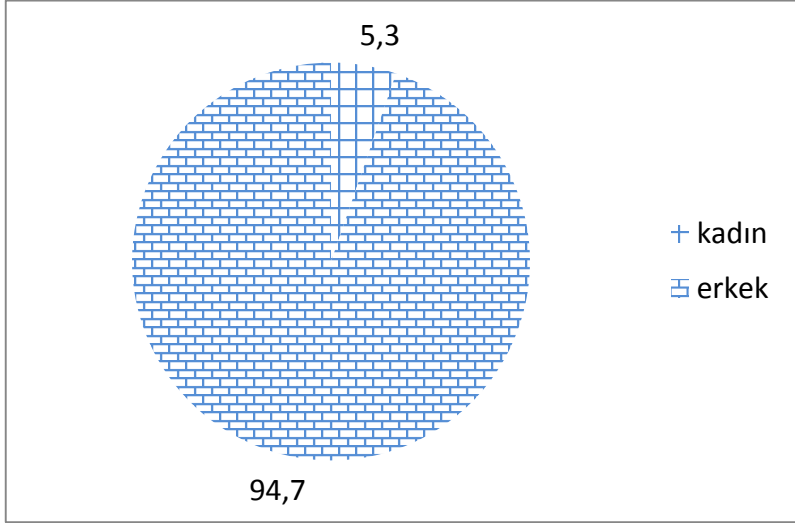
Şekil 3. İşletmelerin işletme içi ve dışı işgücü yapısı (%)

İşletmelerde çalışan kişilerin %5,4'ünün 20 yaşın altında, %57,9'unun 20 ile 40 yaş arasında, %15,7'sinin 40 ile 60 yaş arasında ve %21'inin 60 yaş üzerinde oldukları tespit edilmiştir (Şekil 4).



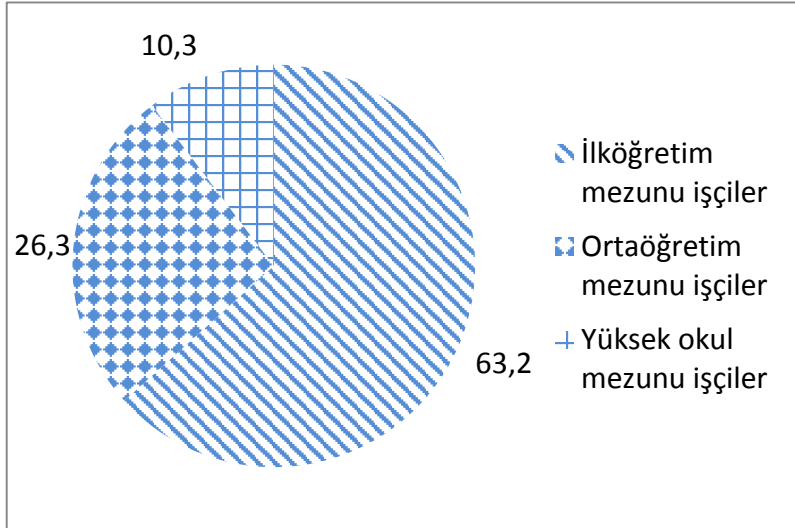
Şekil 4. İşletme çalışanlarının yaş grubu dağılımı (%)

İşletmelerde çalışan kişilerin %5,3'ü kadın, %94,7'si erkeklerden oluşmaktadır (Şekil.5).



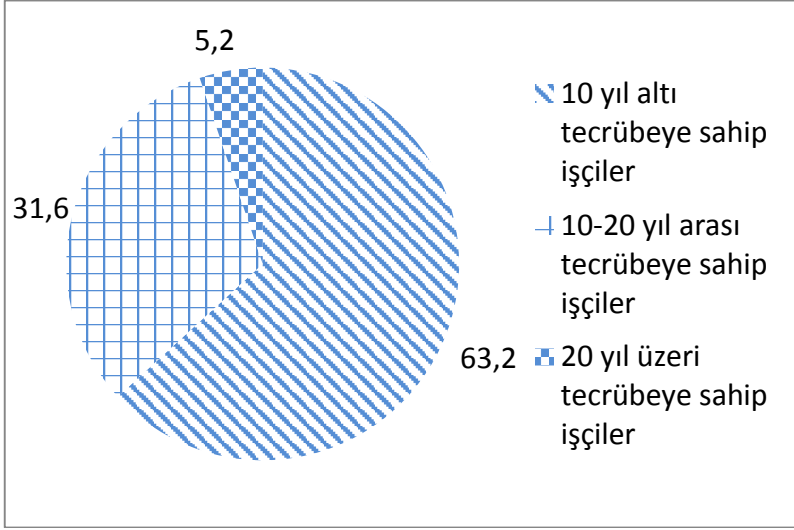
Şekil 5. İşletme çalışanlarının cinsiyet durumu (%)

İşletmede çalışan kişilerin %63,2'sinin ilköğretim, %26,3'ünün ortaöğretim ve %10,5'inin yükseköğretim mezunu oldukları tespit edilmiştir (Şekil 6).



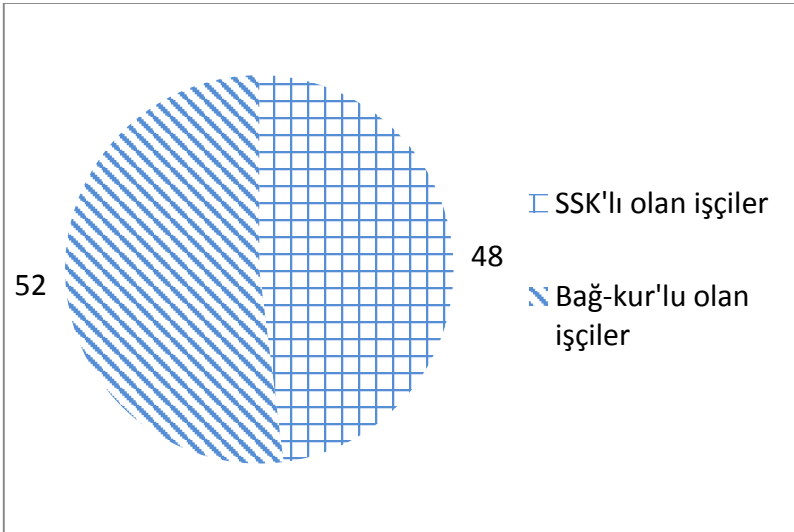
Şekil 6. İşletme çalışanlarının eğitim durumu (%)

İşletmelerde çalışan kişilerin alabalık üretim sektöründeki deneyimlerinin ise; %63,2'si 10 ve daha az, %31,6'sı 10 ile 20 yıl arası ve %5,2'si 20 yıl üzeri tecrübeye sahip oldukları belirlenmiştir (Şekil 7).



Şekil 7. İşletme çalışanlarının iş deneyimleri (%)

İşletme çalışanlarının sosyal güvenlik durumları incelendiğinde; çalışanların %52'sinin SSK, %48'inin ise Bağ-kur'lu olduğu tespit edilmiştir (Şekil 8).



Şekil 8. İşletme çalışanlarının sosyal güvence dağılımı (%)

### İşletmelerde kullanılan su kaynakları

Karada üretim yapan işletmelerde kullanılan suyun büyük bir kısmı Kürdeşe ve Yarıkpınar kaynaklarından sağlanmaktadır (Şekil 9, 10).

Yarıkpınar ve Kürdeşe kaynaklarında Ağustos ayında belirlenen en düşük fiziksel ve kimyasal değerler Tablo 4.'de verilmiştir.

**Tablo 4.** Yarıkpınar ve Kürdeşe kaynağında Ağustos ayında yapılan fiziksel ve kimyasal ölçümler (En düşük değerler)

	Yarıkpınar Kaynağı	Kürdeşe Kaynağı
Su Sıcaklığı (°C)	12	9,2
Çözülmüş Oksijen ( mg/l)	9,5	9,5
pH	7,66	7,8
Elektriksel İletkenlik ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	245	283
Debi (l/sn)	10	300



**Şekil 9.** Yarıkpınar Kaynağı (Başpınar Köyü-Korkuteli)(©E.Erman, 2015)



**Şekil 10.** Kürdeşe Kaynağı (Başpınar Köyü-Korkuteli)(©E.Erman, 2015)

Kafeste üretim yapan işletmelerde, kafeslerin bulunduğu suyun derinliği 17-30 m arasında değişmekle birlikte, ortalama su derinliğinin 19,2 m olduğu belirlenmiştir. Kafes sistemleri ile kara işletmelerinde kullanılan su kaynaklarının ilkbahar ve yaz dönemine ait bazı fiziksel ve kimyasal değerleri Tablo 5.'de verilmiştir.

**Tablo 5.** Kafes ve kara işletmelerinde kullanılan sularda ilkbahar ve yaz aylarında yapılan fiziksel ve kimyasal ölçümler (En düşük değerler)

	Kafes İşletmelerinin Bulunduğu Sular		Kara İşletmelerinde Kullanılan Sular	
	İlkbahar	Yaz	İlkbahar	Yaz
Su Sıcaklığı (°C)	13	21	8	10,6
Çözünmüş Oksijen (mg/l)	9	8,3	10	9,6
pH	9	7,07	8,73	7,66
Elektriksel İletkenlik (µS/cm)	-	388	-	245
Secchi Diski Derinliği (m)	-	1,9	-	-

Kara işletmelerinin %62,5'inde su havuzlarda bir defa, %37,5'inde ise birden fazla kullanılmaktadır. Suların havuzlara gelişi; işletmelerin % 50'sinde beton, toprak ya da yan duvarları toprak kanaletler ile olurken, %50'sinde ise PVC borularla (kapalı boru sistemi) gerçekleşmektedir.

Kafes işletmelerinin %80'i yaz aylarında su seviyesinde düşme olduğunu ve buna karşı tedbir olarak; ağ derinliğini ve stok miktarlarını azalttıklarını ya da temmuz ayında kafesleri tamamen boşalttıklarını belirtmiştir. Karadaki işletmelerinin yarısında da sulama vb. nedenlerle yaz aylarında su miktarında azalma olduğu, işletmelerin ise önlem olarak artezyen suyunu ek kaynak olarak kullandıkları tespit edilmiştir. Yağışlı havalarda karadaki işletmelerin tamamında 1-3 gün süresince suların bulanık aktığı belirlenmiştir. Kafes işletmelerinin %75'i ise yağışlı havalarda çoğunlukla 3-4 gün olmak üzere suların hafif düzeyde bulanık olduğunu ifade etmiştir. Ancak bu olumsuz koşullara karşı karada ve ağ kafeslerde alabalık üretimi yapan işletmelerin herhangi bir önlem almadıkları tespit edilmiştir.

### Havuz ve kafeslerin teknik özellikleri

Kafes işletmelerinde işletme başına düşen ortalama kafes hacmi 3604,6 m<sup>3</sup>, kafes sayısı ise 13,2 adet ve stok yoğunluğu 18,5 kg/ m<sup>3</sup>'tür. Tüm kafes işletmelerinde düğümsüz ağlar kullanılmaktadır. Kafesler kare, dikdörtgen ve daire şeklinde ve %80'i ahşap+profil demir, %20'i ise polyester malzemeden yapılmıştır. İşletmelerin %25'i kafeslerin yüzdürülmesinde strafor (köpük), %75'i ise plastik bidon kullanılmaktadır. Kafeslerin kıydan uzaklığı 150 m ile 600 m arasında değişmektedir.

Kara işletmelerinde ise, işletme başına ortalama havuz hacmi 604 m<sup>3</sup>, stok yoğunluğu 23 kg/m<sup>3</sup>'tür. Bunun %55,68'ini yetiştirme, %21,71'ini yavru bakım-geliştirme, %11,80'ini pazarlama, %3,06'sını kuluçka, %7,75'ini ise damızlık havuzu oluşturmaktadır. İşletme

başına ortalama 26,87 adet havuz düşmekte olup, alan olarak en fazla yetiştirme havuzu bulunmaktadır. Havuzlar genellikle dikdörtgen ve kare şeklindedir (Tablo 6).

**Tablo 6.** Tüm kara işletmelerindeki havuzların özellikleri

Havuz Cinsi	Sayı		Hacim		Geometrik Şekli
	Adet	%	m <sup>3</sup>	%	
Polyester Kanal Şeklindeki Ön Büyütme Havuzları	118	54,90	148	3,06	D.K.
Yavru Bakım-Geliştirme Havuzları	22	10,23	1050	21,71	D.K.
Yetiştirme Havuzları	46	21,39	2692	55,68	D.K.
Pazarlama Havuzları	17	7,90	570	11,80	D.K.
Damızlık Havuzları	12	5,58	375	7,75	D.K.
Toplam	215	100	4835	100	D.K.

D:Dikdörtgen, K:Kare

İncelenen işletmelerin birinde toprak havuzlar bulunmakta olup, geri kalanında havuzların yapımında beton, briket ve tuğla kullanılmıştır.

Havuzların günlük bakımı havuz giriş ve çıkışlarının kontrolü ile ölü balıkların toplanmasından oluşur. Bununla birlikte; kültür balıkçılığında ve özellikle alabalık yetiştiriciliğinde balıkların yaşam ortamını oluşturan havuzların, diğer hayvansal üretim dallarında olduğu gibi canlı materyale uyumlu, hijyenik koşulları taşıyan bir yapıda inşa edilmeleri gerekmektedir (Elbek, 1981). Kafes ve karada üretim yapan işletmelerin tamamında hem yaz, hem de kışın kafes ve havuzların temizliğine dikkat edildiği belirlenmiştir. Karadaki işletmelerin % 75’inde havuzların temiz olduğu, buna karşın % 25’inde havuz duvarlarının yosunlu olduğu tespit edilmiştir.

Hastalıktan korunmak üzere kafes işletmelerinin tamamı yılda bir kez yaz aylarında kafeslerini boşaltıp, ağlarını yıkadıklarını ifade etmişlerdir. Karadaki havuzların temizliği için ise tüm işletmelerde kireç (510 kg/işletme) kullanıldığı belirlenmiştir. Hastalıktan korunmak için, işletmelerin %75’inde günlük havuz bakımı ile günlük su giriş, çıkış ve debi kontrolünün yapıldığı, günlük ölü balıkların toplandığı ifade edilmiştir.

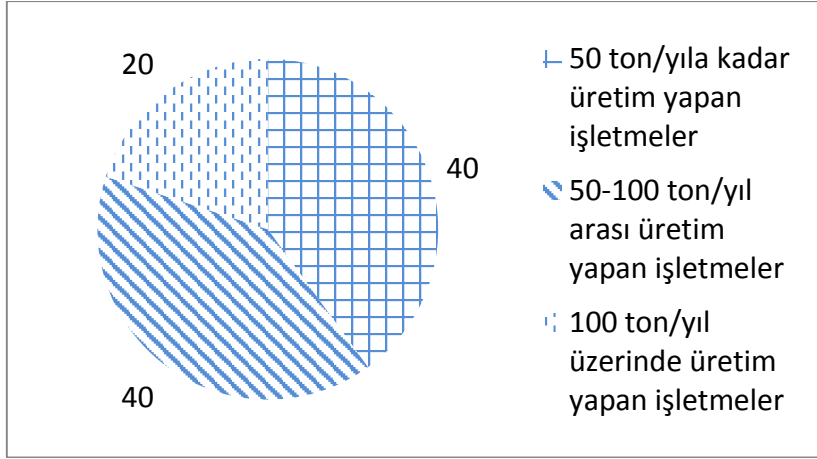
### **İşletmelerde kullanılan yem ve yem temini**

Kafes ve havuzlarda üretim yapan işletmelerin tamamında karma yemler kullanılmaktadır. Yemler çoğunlukla Antalya olmak üzere Denizli ve İzmir illerinden temin edilmektedir. Tüm işletmeler yem teminindeki en önemli sorunu, yemin pahalı olması olarak belirtmişlerdir. Balıklara genel olarak günde ortalama 2 kez ve canlı ağırlığın %2’si kadar yemleme yapıldığı belirlenmiştir. Kafes işletmelerinde işletme başına düşen yıllık yem tüketimi ortalama 64,8 ton/yıl, kara işletmelerde ise 14,3 ton/yıl olarak tespit edilmiştir. İşletmelerdeki yavru yeminin ortalama 10-13 TL/kg, ön büyütme yeminin 5,85-6,40 TL/kg, büyütme yeminin 5-5,5 TL/kg, damızlık yeminin ise 8-8,70 TL/kg olduğu tespit edilmiştir.

Kafes işletmelerinin %40'ı, karadaki işletmelerin ise %50'si balıkların hastalıklara karşı direncini arttırmak üzere yeme vitamin kattıklarını ifade etmişlerdir.

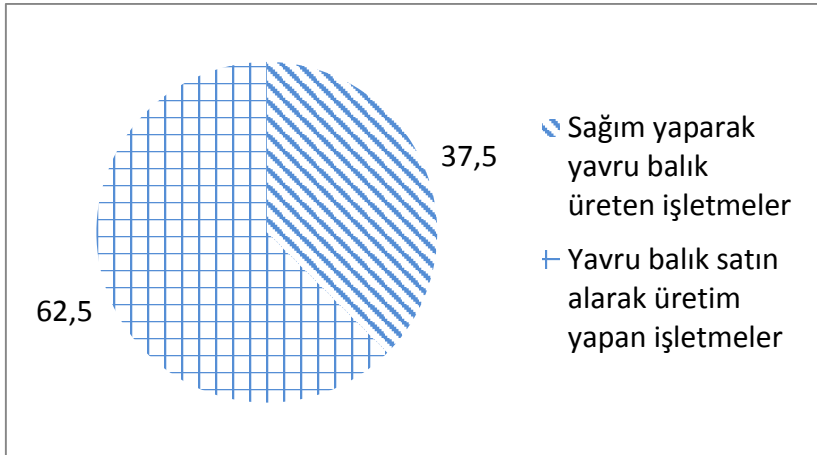
### İşletmelerin üretim özellikleri

Kafes işletmelerinin tamamı yavru balık satın alarak üretim yapmaktadır. Bu işletmelerde ortalama üretim miktarı 67 ton/yıl olarak gerçekleşmiştir. Bu işletmelerin %40'ı 50 ton/yılın altında, %40'ı 50-100 ton/yıl arasında ve %20'si 100ton/yıl üzerinde üretim yapmaktadır (Şekil 11).



Şekil 11. Kafes işletmelerinin üretim kapasiteleri (%)

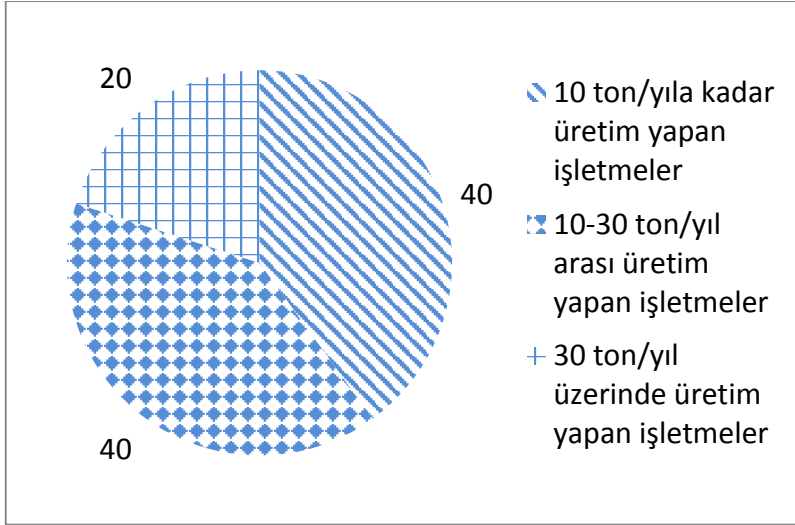
Karada üretim yapan işletmelerin %37,5'i damızlık balıklardan sağım yaparak yavru üretimi, %62,5'i ise yavru balık satın alarak porsiyonluk alabalık üretimi yaptıklarını belirtmişlerdir (Şekil 12).



Şekil 12. Kara işletmelerinin yumurta ve yavru teminine bağlı porsiyonluk balık üretiminin durumu (%)



Karada porsiyonluk (sofralık) Alabalık üretimi yapan işletmelerde, ortalama üretim miktarı işletme başına 14 ton/yıl olarak gerçekleşmiştir. Kara işletmelerinin %40'ı 10 ton/yıl'ın altında, %40'ı 10-30 ton/yıl arası ve %20'si 30ton/yıl üzerinde üretim yapma kapasitesine sahiptir (Şekil 13).



Şekil 13. Karada porsiyonluk alabalık üretimi yapan işletmelerin üretim kapasiteleri (%)

Karada sağım yaparak yavru üreten işletmelerin %66,6'sı 1.000.000 adet/yıl ve altında, %33,6'sı 1.000.000 adet/yıl'ın üzerinde kapasiteye sahiptir (Şekil 14).



Şekil 14. Karada sağım yaparak yavru üreten işletmelerin üretim kapasiteleri (%)

Sağım yapan işletmeler, yumurta çıkış oranını ortalama %60-80 arasında olduğunu belirtmişlerdir. Kayıpların oluşmasında; yumurta hastalıkları, eleklere fazla sayıda yumurta

konulması, döllenme yöntemlerindeki hatalar ve su kalitesinde meydana gelen olumsuzlukların etkili olduğu tespit edilmiştir.

Yavru balıklar bölgedeki işletmelerden satın alınmaktadır. Karadaki işletmelerde yaşları 3-4 arasında değişen işletme başına ortalama 1166 adet damızlık alabalık düştüğü belirlenmiştir.

Üretim aşamasında hastalıklara karşı direnci arttırmak için; kafes ve karada üretim yapan işletmelerin %46'sı vitamin desteği sağlamaktadır. Kafes işletmelerinin tamamı hastalıklara karşı aşılama yöntemini kullanmaktadır. Bu işletmeler alabalık üretiminde %80 oranında kuşlardan, %60 oranında ise yem temininde sorunlar yaşadıklarını bildirmişlerdir. Karadaki alabalık işletmelerinin tamamı üretimde bilgi yetersizliğinden şikâyet etmektedir. Kafesler ve karada üretim yapan işletmelerin tamamı sorunların çözümü için kendi deneyimlerine göre hareket ettiklerini belirtmişlerdir.

Kafeste ve karada üretim yapan işletmelerin tamamı işletmenin kuruluşunda İl-İlçe Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüklerine başvurduklarını ifade etmişlerdir. Tüm işletmeler içerisinde sadece kafeste üretim yapan işletmelerin birinin işletmenin kuruluş aşamasında yatırım kredisi kullandığı (T.C. Ziraat Bankası), buna karşın hiçbir işletmenin üretim aşamasında işletme kredisi kullanmadığı tespit edilmiştir. İşletmelere göre, kredi teminindeki en önemli sorunlar; kredi faizlerinin yüksek ve teminat göstermenin zor olması olarak belirlenmiştir.

### **İşletmelerde pazarlama**

Kafes işletmelerinin %80'i ürünlerini işletmede toptan, %20'si ise perakende, kara işletmelerinin ise tamamı ürettikleri balıkları işletmede toptan olarak satmaktadır. Korkuteli ilçesindeki bütün işletmelerin tamamında ortalama 250 g ağırlığındaki balıklar, 8-10 TL/kg olarak satışa sunulmaktadır. Yavru üreten işletmeler ise; ortalama 10-20 g ağırlığındaki yavruları 0,20-0,30 TL/adet olarak pazarlamaktadır. Bazı işletmelerin azda olsa 250 g'ın üzerinde balık satışı yaptığı gözlemlenmiştir.

Kafeste ve karada üretim yapan işletmelerin tamamı pazarlama aşamasında balık satış fiyatlarının düşük olmasını sorun olarak gördüklerini belirtmişlerdir. Alabalık üretimi ve pazarlama aşamasında karşılaşılan sorunların çözümüne yönelik olarak üreticilerin tamamı örgütlenmeye ihtiyaç olduğunu, örgütlenmenin daha çok pazarlama konusunda etkin olması gerektiğini, İlde 1 adet yetiştirici birliğinin bulunduğunu ancak birlikten yeterli derecede yararlanamadıklarını bildirmişlerdir.

### **TARTIŞMA ve SONUÇ**

İncelenen alabalık işletmelerinde çalışanların sayısı ve işgücüne katılım oranları, yaşları, eğitim durumları ve alabalık üretim sektöründeki deneyimlerine ilişkin bulgularımız, Samsun ilindeki Alabalık işletmeleri çalışanları ile karşılaştırıldığında (Aydın ve Sayılı, 2009); kafes işletmelerinde işletme yöneticisinin ortalama 42,95 yıl, daimi işçilerin 27,65 yıl, geçici işçilerin 26,50 yıl, tüm çalışanlar itibarıyla 34,59 yıl; karadaki işletmelerde işletme yöneticisinin ortalama 47,50 yıl, daimi işçilerin 33,50 yıl, geçici işçilerin 27,67 yıl ve tüm çalışanların itibarıyla ise 38,62 yıl yaş ortalamasına sahip oldukları, tüm işletmelerdeki kişilerin çoğunlukla ilkököl ve lise mezunu olduğu, karadaki işletmelerde ise az da olsa üniversite mezunu olan işletme sahibi ve daimi işçilerin bulunması ile uyumlu, işletme sahiplerinin 7-10 yıl, daimi ve geçici işçilerin ise 2-3,5 yıllık iş deneyimine sahip

olmaları yönüyle farklılık göstermiştir. İş deneyimi açısından Korkuteli İlçesindeki Alabalık işletmelerinde çalışan işçilerin daha deneyimli olduğu tespit edilmiştir.

İşletmelerde Su Ürünleri konusunda lisans veya önlisans düzeyinde eğitilmiş kişilerin istihdam edilmediği belirlenmiştir. İlçedeki su kaynaklarının verimli kullanımı ve üretimin artırılması için sektördeki bu eksikliğin giderilerek, başta Su Ürünleri Mühendisleri olmak üzere, diğer ilgili fakülte ve bölüm mezunlarının bu işletmelerde istihdam edilmeleri teşvik edilmeli ve öncelik verilmelidir.

Korkuteli ilçesindeki karada üretim yapan işletmelerin büyük bir kısmının Yarıkpınar ve Kürdeşe kaynaklarının suyunu kullandıkları belirlenmiştir. Bu kaynakların ilkbahar ve yaz aylarında ölçülen bazı fiziko-kimyasal özelliklerinin Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı (2015)'nin alabalık yetiştiriciliği için öngördüğü sudaki en uygun sıcaklık (12-16 °C), oksijen (9,2-11,5 mg/l) ve pH (6,5-8) değerleri ile uyumlu olduğu anlaşılmıştır (Anonim, 2015c).

Bu işletmelerinin yarısında suyun havuzlara kapalı sistemde getirilmesi balıkların hastalıklara yakalanma riskini azaltmaktadır. Ayrıca bu sistem iklim, toprak geçirgenliği vb. nedenlerle yaşanabilecek su kayıplarının önüne geçerek su kaynaklarımızın daha verimli kullanılmasını sağlamaktadır. Kapalı sistem ile su almayan işletmeler belirtilen risk faktörlerine karşı daha açık durumdadır. Günümüzde suyun daha verimli kullanımı ve belirtilen risklerin en aza indirilmesi için bu tür işletmelerin projeleri gözden geçirilmeli ve gerekli düzenlemelerin yapılması için ilgili bakanlıkça özendirilmelidir.

Korkuteli ilçesindeki kafeslerde ortalama üretim miktarı işletme başına 67 ton/yıl olarak gerçekleşmiştir. İşletme başına düşen ortalama kafes hacmi 3604,6 m<sup>3</sup> kafes sayısı ise 13,2 adettir. Kara işletmelerinde ortalama üretim işletme başına 14 ton, havuz hacmi ise 604 m<sup>3</sup> olup, yetiştirme havuzlarının oranı %55,68'dir. Aynı konuda Samsun ilinde yapılan bir araştırmada, üretimin karadaki işletmelere göre kafeslerde çok yüksek olduğu, kafeslerde işletme başına ortalama 42,43 ton/yıl alabalık üretildiği ifade edilmiştir (Aydın ve Sayılı, 2009).

İlçede toplam yavru üretim kapasitesi 4.500.000 adet/yıl, yavru çıkış oranı ortalaması ise %60-80 arasındadır. Yavru üretimindeki kayıpların yumurta hastalıkları, deneyim eksikliği ve su kalitesindeki olumsuzluklardan kaynaklandığı anlaşılmıştır. Bulgularımıza göre; yavru çıkış oranı Samsun ilindeki işletmelerin ortalama yavru çıkış oranından (%62,67) daha yüksektir (Aydın ve Sayılı, 2009).

Kafeste ve karada alabalık üreten işletmelerin işletme masrafları içerisinde en büyük payı yem giderleri almaktadır. Yem maliyetinin düşürülmesi için vergilerin azaltılması, yem giderlerinin bir kısmının ilgili Bakanlıklar tarafından karşılanması gibi bazı tedbirlerin alınması üretime olumlu katkı sağlayacaktır.

Karadaki işletmelerin tamamı üretimde bilgi yetersizliğinden şikâyet etmekte ve üretimde karşılaşılan sorunların çözümünde kendi tecrübelerine göre hareket ettiklerini belirtmişlerdir. Bu nedenle sektör çalışanlarının mesleki ve teknik bilgisinin artırılması için ilgili kurum ve kuruluşlarca eğitim çalışmalarına ağırlık verilmelidir.

İşletmelerin kredi teminindeki sorunların başında, faizlerin yüksek ve teminat göstermenin zor olması gelmektedir. İşletmelerde kapasite kullanım durumu düşük olup, bunu artırmaya yönelik tedbir ve teşvikler uygulanmalıdır. Özellikle işletme ve yatırım kredilerinin miktarlarının artırılması, faiz oranlarının düşürülmesi ve teminat göstermede işlemlerin azaltılmasının uygun olacağı düşünülmektedir.

Kafes işletmelerinin %80'i ürünlerini işletmede toptan, %20'si ise perakende, kara işletmeleri ise tamamını işletmede toptan olarak satmaktadır. Bu konuda Samsun ilinde

yapılan bir çalışmada, kafes işletmelerindeki Alabalık satışlarının; %28,7'inin perakende, %71,43'ünün ise toptan, havuzlardaki satışların ise %86'sının perakende, %14'ünün toptan yapıldığını belirlenmiştir (Aydın ve Sayılı, 2009). Bulgularımızdaki bu farklılık Korkuteli ilçesindeki üretimin yerleşim yerlerinden uzak olması ve pazarlamanın daha çok turizmin yoğunlaştığı sahil bölgelerine toptan olarak yapılmasından kaynaklanmaktadır.

Korkuteli'nde kırsal turizmin gelişiminin ve yaz aylarında meydana gelen nüfus artışının üretilen alabalığın yerinde pazarlanmasına katkı sağlayacağı, bu sayede de alabalık üretiminden sağlanan gelirin artacağı düşünülmektedir.

İlçedeki üreticiler, Antalya'da bulunan Su Ürünleri Yetiştiricileri Birliği'ne üye olduklarını, ancak birlikten yeterince yararlanamadıklarını, özellikle birliğin pazarlama aşamasında kendilerine destek olacak bir yapıya kavuşmasını beklediklerini bildirmişlerdir. Bu nedenle ifade edilen sorunların ve dağınıklığın önlenmesi için kooperatif, birlik ve üst kuruluşların güçlendirilmesi, desteklenmesi ve karar mekanizmalarına aktif katılımlarının sağlanmasının bölgedeki üretimi arttıracığı düşünülmektedir. Ayrıca, alabalığın sadece taze değil, işlenerek de tüketime sunulabilmesi için işleme ve değerlendirme tesislerinin sayısının artırılması amacıyla ilgili bakanlıklarca destek ve teşviklerin uygulanması gerekmektedir.

Sonuç olarak; sektör temsilcileri, akademisyenler ve araştırma kuruluşları ile birlikte ilgili kamu kurumları arasında eşgüdümün sağlanarak sorunların en aza indirilmesiyle, alabalık üretimi ve elde edilen gelirin artacağı ve bu sayede Ülkemiz su ürünleri sektörünün gelişimine daha fazla katkı sağlanacağı düşünülmektedir.

#### **Alıntılama**

Erman E., Küçük F. 2016. Korkuteli (Antalya)'deki Alabalık İşletmelerinin Yapısal Analizi. Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi. 12(1), 58-74.

#### **KAYNAKLAR**

- Anonim, 2014a.-TUIK-Su ürünleri istatistikleri-Erişim tarihi:17.10.2015 [www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr)
- Anonim, 2014b. Antalya İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü projeli su ürünleri yetiştiricilik işletmelerine ait kayıtlar
- Anonim, 2015a. TUIK Adrese dayalı nüfus kayıt istatistikleri. Erişim tarihi: 20.10.2015 [www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr)
- Anonim, 2015b. DSİ 13. Bölge Müdürlüğü İşletmede ve inşaat halinde olan baraj gölü ve göletlere ait yapısal özellikler. Erişim tarihi: 21.09.2015 [www.dsi.gov.tr](http://www.dsi.gov.tr)
- Anonim, 2015c. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, 2015. Alabalık yetiştiriciliği su kalite kriterleri. Erişim tarihi: 28.11.2015.http / [www.gov.tr](http://www.gov.tr) /BSGM /belgeler
- Aydın, A ve Sayılı M., 2009. Samsun İlinde Alabalık İşletmelerinin Yapısal ve Ekonomik Analizi. GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi, 2009, 26(2), 97-107
- Çoşkun, F., Gültek, A., Patrona, K., Gür, A., (2011). Su ürünleri Yetiştiriciliği Sektör Raporu, Ankara.
- Dean, L.M. 1990. Nutrition and preparation. p. 255-267 In R.E. Martin, G.J. Flick (eds.), The seafood industry. Chap.16. Published Van Nostrand Reinhold, New York.
- Elbek, A.G., 1981. Ege Bölgesinde Tatlısu Ürünleri Üreten İşletmelerin Yapısal ve Ekonomik Analizi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ziraat Ekonomisi ve İşletmeciliği Bölümü, Yayınlanmamış Doktora Tezi, İzmir.
- Gorga, C. 1998. Quality assurance of seafood. An avi Book Published by Van Nostrand Reinhold New York.

- Karagölge C, Peker K, 2002. Tarım ekonomisi araştırmalarında tabakalı örnekleme yönteminin kullanılması. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 33, 313-316.
- Love, R.M. 1982. Basic facts about fish. p. 2-19 In A. Aitken, I.M. Mackie, J.H. Merritt & M.L. Windsor (eds.), Fish handling & Processing. Chap 2. Ministry of Agriculture, Fisheries & Food. Torry Research Station, Edinburgh.
- Pigott, G.M., B.W. Tucker. 1990. Seafood effects of technology on nutrition. Marcel Dekker, Inc. New York.

## Antalya İli Su Ürünleri Tüketim Alışkanlıklarının Belirlenmesi\*

Merve ARSLAN<sup>1\*\*</sup>, Levent İZCİ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta

<sup>2</sup>Süleyman Demirel Üniversitesi, Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi, Isparta

Geliş : 22.01.2016

Kabul : 21.04.2016

\*\*Sorumlu Yazar: arslanmerve12@gmail.com

Basılı ISSN: 1300 - 4891E. Dergi ISSN: 1308 - 7517

### Özet

Bu araştırmada, Antalya ili su ürünleri tüketim alışkanlıklarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Eylül 2014 Ağustos 2015 tarihleri arasında yapılan çalışmada, önceden belirlenen sorular, tesadüfi olarak belirlenen bireylere soru-cevap şeklinde uygulanmıştır. Anket, tesadüfi olarak seçilen 663'ü kadın ve 702'si erkek olmak üzere 1365 bireye uygulanmıştır. Ankete katılan bireyler arasında 31-40 (%29,15) yaş grubu en fazla oranda tespit edilmiştir. Araştırmaya katılan bireylerin meslek grupları içerisinde %25,42 en fazla oranla serbest meslekle uğraştıklarını belirtmişlerdir. Katılımcıların %34,72'sinin üniversite, %31,72'sinin ilkökul, %23,08'inin lise ve %10,48'inin ortaokul mezunu olduğu saptanmıştır. Katılımcıların %43,67'sinin iki haftada bir gün su ürünleri tükettiği ve %80,0'ninin taze ürünleri tercih ettiği görülmüştür. Ankete katılan bireylerin %46,96'sı ekonomik ve pratik olduğu için tavuğu tercih ettiklerini belirtmişlerdir. Bunu %36,12'lik bir oranla kırmızı et ve %16,92 ile balık eti izlemiştir. Araştırmamızda su ürünleri tüketimini olumsuz etkileyen faktörlerin başında tüketim alışkanlığının olmaması (%43,45) katılımcılar tarafından belirtilmiştir.

*Anahtar kelimeler:* Su ürünleri, Tüketim alışkanlığı, Anket, Antalya

### The Determination Of Habit Of Seafood Consumption Of The Antalya Province

#### Abstract:

In this research, it was aimed to determine habits of seafood consumption in the Antalya province. In the research between September 2014-August 2015, predetermined questions were applied to randomly determined people as question-answer. The survey was applied to totally 1365 randomly selected people, 663 women and 702 men. People who took the survey were mostly in the age range of 31-40 (29.15%). 25.42% of the participants of survey were self-employed between all occupational groups. 34.72% of the participants were graduated from a university, 31.72% of the participants were graduated from a primary school, 23.08% of the participants were graduated from a high school and 10.48% of the participants were graduated from secondary school. 43.67% of the participants consumed a seafood 1 day in 2 weeks and 80% of them preferred fresh seafood. 46.96% of the participants stated that they prefer chicken meat because of economic and pratic and 36.12% meat and 16.92% fish meat. In the research it was stated by the participants that the first factor affecting seafood consumption negatively was the lack of consumption habit (43.45%).

*Keywords:* Seafood, Habit of Consumption, Survey, Antalya

**\*Bu çalışma, yüksek lisans tezinden özetlenmiştir.**

## GİRİŞ

Dünya nüfusunun artmasıyla birlikte toplumların karşılaştıkları en önemli sorunlardan biri dengeli ve yeterli beslenmedir. Su ürünleri gerek besinsel kalitesi gerekse de sindirimini kolay olması bakımından her yaş grubuna hitap eden önemli besin kaynakları içerisinde yer almaktadır. Su ürünlerinin taze ve işlenmiş olarak tüketiminin alışkanlık haline getirilerek artırılması bu açıdan önemlidir.

Su ürünlerinin insan beslenmesindeki yeri oldukça eski yıllara dayanmaktadır. Son yıllarda yapılan çalışmalarla su ürünlerinin önemi daha anlaşılır olmuştur. Dünyada karşılaşılan ölümlerin başında kalp damar hastalıkları, kolesterol ve şeker gelmektedir. Balık etinin etkileri yıllardır araştırılmış ve olumlu sonuçlar elde edilmiştir. Dekosaheksaenoik asit (DHA) ve Eikosapentaenoik asit (EPA) su ürünleri etlerinde bulunan iki önemli yağ asididir. Bu yağ asitlerinin insan sağlığı açısından önemli biyokimyasal ve fizyolojik işlevleri olduğu belirtilmektedir (Turan vd., 2006). Su ürünleri etleri doğada çok rastlanan aminoasitleri bulundurmalarının yanında valin, lösin, izolösin, lizin, treonin, sistin, sistein, metionin, fenilalanin gibi esansiyel karakterdeki aminoasitleri de bünyelerinde bulundururlar (Gülyavuz ve Ünlüsayın, 1999). Su ürünleri mineral maddelerce zengin kaynaklardır (Atar ve Alçıçek, 2009). Su ürünlerinde vitamin düzeyi balık türüne göre değişmekle birlikte suda çözünen B ve C vitaminleri karasal hayvanlarla benzer olup yağda eriyen A, D, E ve K vitaminlerini genellikle daha fazla içerirler. (Turan vd., 2006).

Orhan ve Yüksel (2010) Burdur ilinde, Olgunoğlu vd. (2014) Adıyaman ilinde, Hatırlı vd. (2004) Isparta ilinde, Adıgüzel vd. (2009) Tokat ili Almus ilçesinde, Erdal ve Esengün (2008) Tokat ilinde, Şen vd. (2008) Elazığ ilinde, Çolakoğlu vd. (2006) Çanakkale ilinde, Aydın ve Karadurmuş (2013) Trabzon ve Giresun illerinde, Yüksel vd. (2011) Tunceli ilinde ve Balık vd. (2013) Ordu ilinin Fatsa ve Aybastı ilçelerinde su ürünlerinin tüketimine ilişkin anket çalışması yapmışlardır.

Su ürünleri tüketiminin günümüzde sağlık açısından önemli olduğu bilinmektedir. Ayrıca su ürünleri tüketim alışkanlıklarının belirlenmesi gerek il gerekse ülke düzeyinde sektörel anlamda olumlu katkılar sağlaması bakımından önem taşımaktadır.

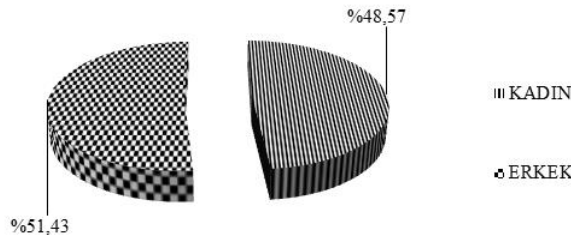
Bu çalışmada, tesadüfi örnekleme ile katılımcılara birebir soru-cevap biçiminde anket yapılarak Antalya ili su ürünleri tüketim alışkanlıklarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

## MATERYAL ve YÖNTEM

Bu çalışmada, Antalya ilinde yaşayanların su ürünleri tüketim alışkanlıklarının belirlenmesi amacıyla Eylül 2014–Ağustos 2015 tarihleri arasında bir yıllık süreyi kapsayan bir anket araştırması yapılmıştır. Anket, tesadüfi olarak seçilen 663'ü kadın ve 702'si erkek olmak üzere toplam 1365 bireye uygulanmıştır. Anket, katılan bireylere birebir soru-cevap şeklinde uygulanarak gerçekleştirilmiştir.

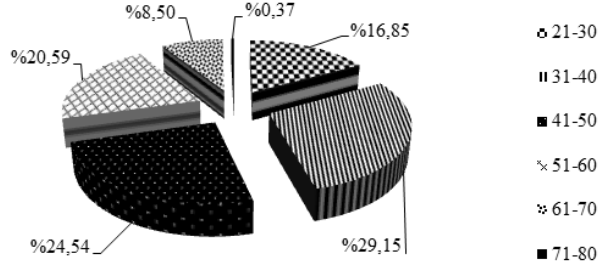
## BULGULAR

Ankete katılan bireylerin %48,57'si kadın ve %51,43'ü erkek olarak tespit edilmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. Katılımcıların cinsiyet dağılımları

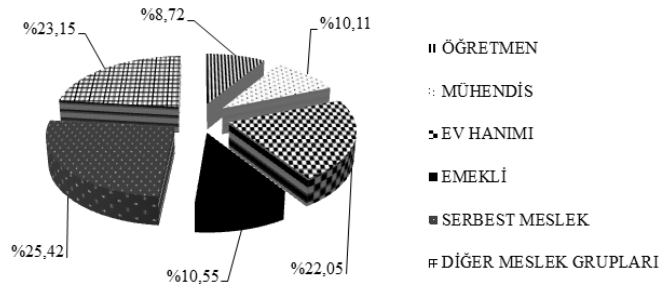
Yaş grupları, 21-30, 31-40, 41-50, 51-60, 61-70 ve 71-80 olarak belirlenmiştir. Ankete katılan bireylerin yaş dağılımlarına bakıldığında katılımcının en fazla olduğu yaş grubunun 31-40 yaş grubu olduğu tespit edilmiştir. Bunu %24,54 ile 41-50 yaş grubu izlemiştir. En az katılımcının olduğu yaş grubu ise 71-80 yaş grubu olarak saptanmıştır (Şekil 2).



Şekil 2. Katılımcıların yaş dağılımları

Yaş grubu ve cinsiyete göre tüketimde tercih edilen su ürünlerine bakıldığında erkeklerin her yaş grubunda tükettiği su ürünleri hamsi ve çipura olarak belirlenmiştir. Karagöz (31-40 yaş grubu), lahos (31-40 yaş grubu), orkinos (31-40 yaş grubu), mırmır (41-50 yaş grubu), sardalya (41-50 yaş grubu), lokum balığı (31-40 yaş grubu), sazan (21-30 yaş grubu) ise sadece tek bir yaş grubunda tüketildiği saptanmıştır. Kadınlarda ise her yaş grubunda tüketilen su ürünleri palamut ve istavrit olmuştur. Mercan (41-50 yaş grubu), çinekop (31-40 yaş grubu), siraz (41-50 yaş grubu), mezgıt (51-60 yaş grubu), kupes (31-40 yaş grubu) ise sadece tek bir yaş grubunda tüketilmiştir.

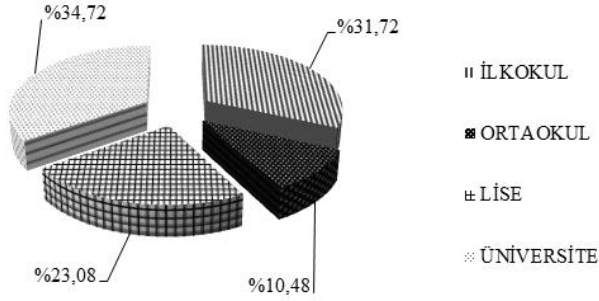
Araştırmaya katılan bireyler mesleklerine ilişkin yöneltilen soruya %25,42'si serbest meslek cevabını vermişlerdir. Katılımcının en az olduğu meslek grubu ise %8,72 ile öğretmenlik olmuştur (Şekil 3).



Şekil 3. Katılımcıların meslek dağılımları

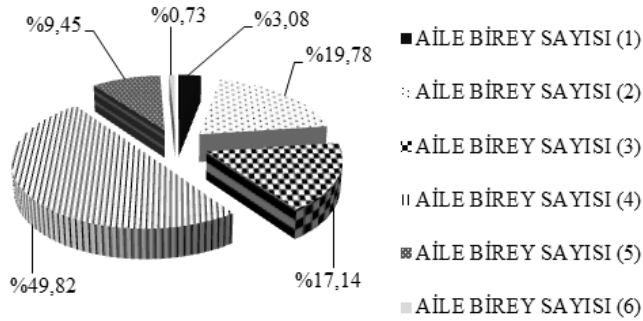
Ankete katılanların eğitim durumları incelendiğinde %34,72'sinin üniversite mezunu olduğu görülmüş, bunu %31,72 ilkökul, %23,08 lise ve %10,48 ortaokul mezunları izlemiştir (Şekil 4).





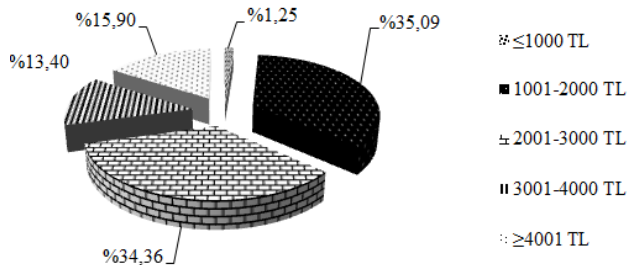
**Şekil 4.** Katılımcıların eğitim durumları

Katılımcıların ailede yaşayan birey sayıları incelendiğinde 4 kişilik ailelerin %49,82'lik bir oranla çoğunlukta olduğu tespit edilmiştir (Şekil 5).



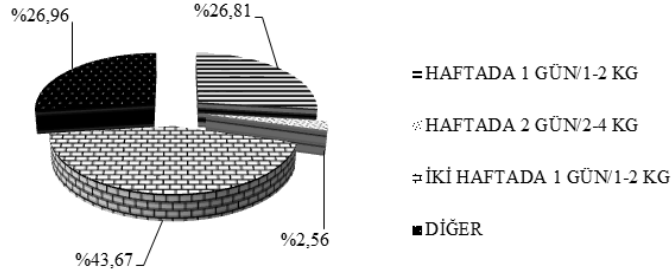
**Şekil 5.** Katılımcıların ailede yaşayan kişi dağılımları

Ankete katılan bireylerin su ürünleri tüketimini önemli ölçüde etkileyen faktörlerden biri olan gelir düzeyi dikkate alındığında katılımcıların büyük çoğunluğunun 1001-2000 TL (%35,09) ve 2001-3000 TL (%34,36) düzeyde aylık gelire sahip oldukları tespit edilmiştir (Şekil 6).



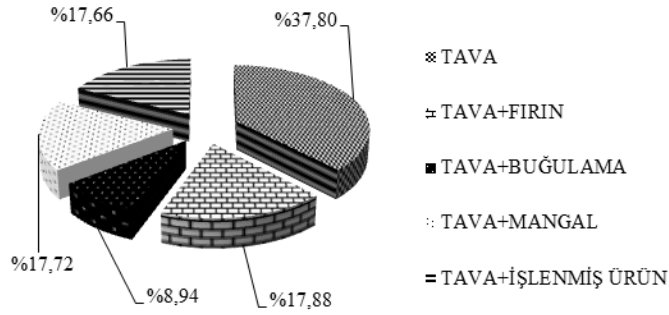
**Şekil 6.** Katılımcıların gelir düzeyleri

Ankete katılan bireylerin su ürünleri tüketim sıklığının belirlenmesine yönelik soru yöneltildiğinde %43,67'lik çoğunlukla iki haftada bir gün su ürünleri tükettikleri saptanmıştır (Şekil 7).



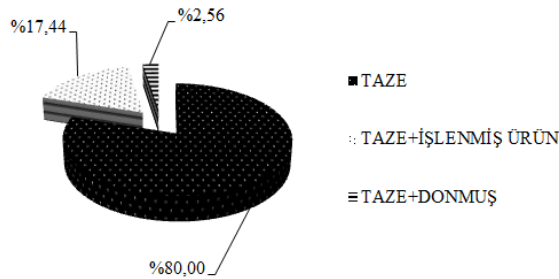
Şekil 7. Katılımcıların haftada tükettiği su ürünleri miktarı dağılımları

Katılımcıların çoğunluğunun su ürünlerini tüketim şeklinin %37,80 oranla tavada pişirme yöntemi olduğu, %8,94 ile tava+buğulamanın ise en az tercih edilen tüketim şekli olduğu belirlenmiştir (Şekil 8).



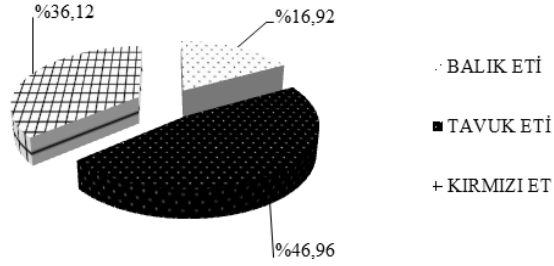
Şekil 8. Katılımcıların su ürünleri tüketim şekilleri

Çalışmada, bireylerin %80,0'i su ürünlerini taze olarak temin ederek tükettiği tespit edilmiştir (Şekil 9).



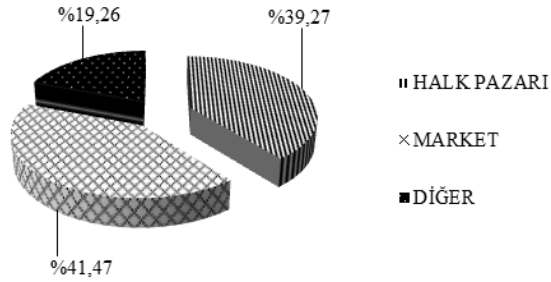
Şekil 9. Katılımcıların su ürünlerini tercih etme şekli

Ankete katılan bireylerin %46,96'sı ekonomik ve pratik olduğu için tavuğu tercih etmiştir (Şekil 10).



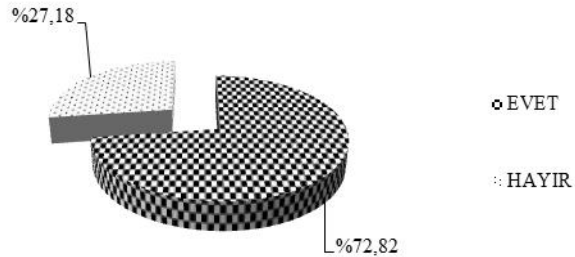
Şekil 10. Katılımcıların en çok tercih ettiği et türü

Katılımcıların su ürünlerini genellikle nereden aldıkları sorulduğunda %41,47'si market cevabını vermiştir (Şekil 11).



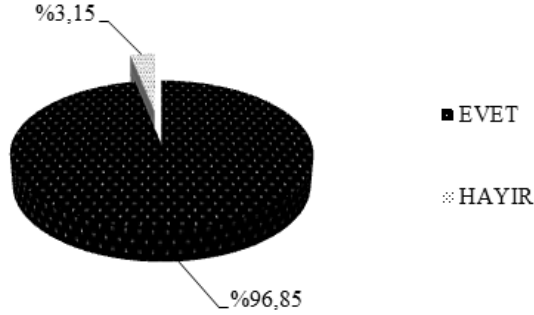
Şekil 11. Katılımcıların su ürünlerini aldıkları yerler

Ankete katılan bireyler %72,82'lik bir oranla su ürünleri tüketiminde fiyatın önemli olduğunu belirtmişlerdir (Şekil 12).



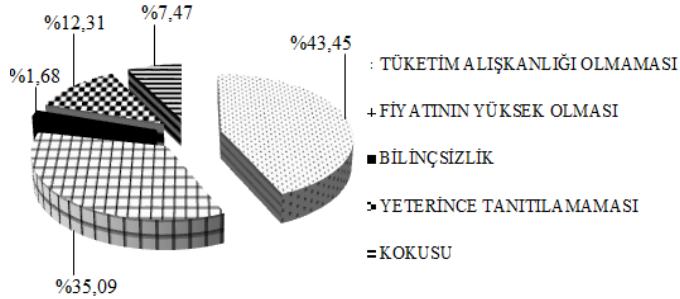
Şekil 12. Su ürünleri tüketirken fiyatın önemli olup olmadığı sorusuna verilen cevaplar

Çalışmamızda, katılımcılara su ürünlerinin beslenmedeki önemi hakkında bilgileri olup olmadığı sorulmuş ve büyük çoğunlukla evet (%96,85) cevabı (vitaminler açısından zengin, protein bakımından zengin, omega-3 ve omega-6 kaynağı) alınmıştır (Şekil 13).



**Şekil 13.** “Su ürünlerinin beslenmedeki önemi hakkında bilginiz var mı?” sorusuna verilen cevaplar

Ayrıca, ankete katılan bireylere “Su ürünlerinin tercih edilmemesinin sebebi sizce nedir?” sorusu yöneltildiğinde, katılımcıların %43,45’i tüketim alışkanlığı olmaması sebebiyle tercih etmedikleri cevabını vermişlerdir. Bunu %35,09 ile fiyatının yüksek olması nedeniyle tercih edilmediği cevabı izlemiştir (Şekil 14).



**Şekil 14.** “Su ürünlerinin tercih edilmemesinin sebebi sizce nedir?” sorusuna alınan cevaplar

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Tüketici tercihlerini belirlemek için anketler önemli bir bilgi toplama kaynağıdır. Bu çalışmada da Antalya ili su ürünleri tüketim alışkanlıkları anket sorularıyla belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışma, Eylül 2014 – Ağustos 2015 tarihleri arasında tesadüfi olarak seçilen toplam 1365 birey ile gerçekleştirilmiştir.

Ankete 663’ü kadın (%48,57) ve 702’si erkek (%51,43) birey katılmıştır (Şekil 1). Olgunoğlu vd. (2014)’nin Adıyaman ilinde, Balık vd. (2013)’nin Ordu ilinin Fatsa ve Aybastı ilçelerinde, Yüksel vd. (2011)’nin Tunceli ilinde, Aydın ve Karadurmuş (2013) tarafından Giresun ve Trabzon illerinde, Çolakoğlu vd. (2006)’nin Çanakkale ilinde, Erdal ve Esengün (2008) tarafından Tokat ilinde, Orhan ve Yüksel (2010) tarafından Burdur

ilinde yapılan bu çalışmalarda da kadın katılımcı sayısının erkek katılımcı sayısından daha az olduğu görülmüştür.

Çalışmamızda, ankete katılan bireylerin yaş dağılımlarına bakıldığında en fazla 31-40 yaşları arasında iken en az katılımcının olduğu yaş grubu 71-80 yaşlar arasında belirlenmiştir (Şekil 2). Çolakoğlu vd. (2006)'nin Çanakkale ilinde çoğunlukla 21-30 arasında (%39,56), Aydın ve Karadurmuş (2013) tarafından yapılan çalışmada katılımcıların yaşlarının 16-76 arasında değiştiği bildirilmiştir. Adıgüzel vd. (2009) Tokat ili Almus ilçesinde yaşayan bireylerin yaşları en fazla 21-50 arasında belirlenmiştir. Bu çalışmaların bazıları çalışmamızla benzerlik göstermekle beraber, farklılık gösterenlerin çalışma sahasının farklılığından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Araştırmamızda, ankete katılanların büyük çoğunluğu %25,42 oranla serbest meslekle uğraştıklarını belirtmişlerdir (Şekil 3). Burdur ilinde yapılan çalışmada balık tüketicilerinin %47'si serbest meslekle uğraştıklarını (Orhan ve Yüksel, 2010), Çanakkale ilinde yapılan bir anket araştırmasında, katılımcıların sahip oldukları meslekleri analiz edildiğinde en fazla oranı %33,53 ile memurların, bunu ise %24,71 ile serbest meslek sahiplerinin takip ettiğini (Çolakoğlu vd., 2006), benzer konuda yapılan çalışmada, Ordu ilinin Fatsa ve Aybastı ilçelerinin her ikisinde de katılımcıların en fazla serbest meslek sahibi oldukları (Balık vd., 2013), Adıgüzel vd. (2009) tarafından yapılan çalışmada, Tokat ili Almus ilçesinde %38,46'lık bir oranla memurların en fazla olduğu ve bunu %24,04'lük oranla esnafların takip ettiği bildirilmiştir.

Araştırmamızda, ankete %34,72'lik oranla en fazla üniversite mezunu katılmıştır (Şekil 4). Balık vd. (2013) tarafından yapılan anket çalışmasında, Ordu ilinin Fatsa ilçesinde yapılan çalışmada ankete katılanların %34,7'si ortaokul, %30'u üniversite mezunu iken, Aybastı ilçesinde ortaokul mezunlarının oranı %31,5, üniversite mezunlarının oranı ise %15,8 olarak tespit edilmiştir. Tunceli ilinde yaşayan ve ankete katılan bireylerin eğitim durumları incelendiğinde katılımcıların %55,5'inin üniversite eğitimi gördüğü, %24,4'ünün ise lise mezunu olduğu tespit edilmiştir (Yüksel vd., 2011). Giresun ve Trabzon illerinde gerçekleştirilen anket çalışmasında katılımcıların %45'inin lisans mezunu olduğu tespit edilmiştir (Aydın ve Karadurmuş, 2013). Adıgüzel vd. (2009) tarafından Tokat ili Almus ilçesinde yapılan çalışmada bireylerin genel ortalamada en fazla lise (%33,65), fakülte (%20,19) ve ilkokul (%20,19) mezunu oldukları belirlenmiştir. Hatırlı vd. (2004)'nin Isparta ilinde ailelerin balık tüketimlerine ilişkin yaptığı çalışmada, aile reislerinin eğitim durumları incelendiğinde %27,54'ü ilkokul, %10,63'ü ortaokul, %26,57'si lise ve %33,33'ü üniversite mezunu olduğu görülmüştür. Bu çalışmaların bazıları çalışmamızla benzerlik göstermekte olup, farklılıkların çalışma sahaslarından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Çalışmamızda, katılımcıların aile birey sayıları incelendiğinde %49,82'lik bir oranla 4 kişilik aile yapısına sahip oldukları anlaşılmıştır (Şekil 5). Adıgüzel vd. (2009) tarafından Tokat ili Almus ilçesinde, Yüksel vd. (2011)'nin Tunceli ilinde yapılan bu çalışmaların bulguları çalışmamızla uyumludur.

Bu çalışmada, ankete katılan bireylerin su ürünleri tüketimini önemli ölçüde etkileyen faktörlerden biri olan gelir düzeyi incelendiğinde katılımcıların büyük çoğunluğunu oluşturanların 1001-2000 TL (%35,09) ve 2001-3000 TL (%34,36) düzeyinde aylık gelire sahip oldukları tespit edilmiştir (Şekil 6). Adıyaman ilinde yaşayan ve ankete katılan bireylerin gelir düzeylerine bakıldığında asgari ücretle çalışanların oranı %28 iken, %72'lik bir kesim asgari ücretin üzerinde gelir elde ettiği ifade edilmiştir (Olgunoğlu vd.,

2014). Balık vd. (2013) tarafından Ordu ili Fatsa ve Aybastı ilçelerinde sırasıyla katılımcıların gelir durumuna bakıldığında en çok %33,7'lik oran ile 1000-2000 TL ve %37,7'lik oran ile 1000-2000 TL gelire sahip oldukları tespit edilmiştir. Tunceli ilinde ankete katılanların gelir düzeyleri incelendiğinde büyük çoğunluğun (%46) 1000-2000 TL arasında aylık gelire sahip olduğu saptanmıştır (Yüksel vd., 2011). Adıgüzel vd. (2009) Tokat ili Almus ilçesinde yaptıkları çalışmada, incelenen ailelerin gelir düzeylerini en yüksek oranda (%36,54)  $\leq$ 1000 TL olarak tespit etmişlerdir. Çalışmamız ile bu çalışmaların bulguları arasında bazı benzerlikler yanında farklılıkların olduğu görülmektedir. Farklılıklar çalışmanın yapıldığı sahalardaki sosyo-ekonomik farklılıklardan kaynaklanabilir.

Antalya ilinde yapılan bu çalışmada, ankete katılan bireylerin %43,67'si iki haftada bir gün ve %26,81'i ise haftada bir gün su ürünlerini tükettiklerini belirtmişlerdir (Şekil 7). Balık vd. (2013)'nin yaptığı çalışmada, Ordu ilinin Fatsa ilçesinde %36,7'si 15 günde bir, %34,8'i haftada bir balık tüketildiği, Aybastı ilçesinde de haftada bir ve 15 günde bir kez balık tüketenlerin oranı Fatsa ilçesiyle benzerlik gösterdiği saptanmıştır. Orhan ve Yüksel (2010) Burdur ilinde yaşayan kişilerin balık tüketim sıklığını %41,4'lük bir oranla haftada bir ve %39,5'lik oranla on beş günde bir olarak belirlemiştir. Çalışmamızdaki haftada bir ve haftada iki gün tüketim sıklığı ile birlikte düşünüldüğünde genel olarak tüketim sıklığı yönüyle benzerlik göstermektedir.

Çalışmamızda, yaşa ve cinsiyete göre tüketilen su ürünlerine bakıldığında erkeklerin her yaş grubunda tüketilen balıkların hamsi ve çipura, kadınlarda ise palamut ve istavrit olduğu saptanmıştır. Balık vd. (2013) Ordu ilinin iki ilçesindeki araştırmada katılımcıların tüketimde en fazla tercih ettikleri balık türlerinin başta hamsi olmak üzere istavrit, mezgıt, barbunya ve levrek olduğunu belirtmiştir. Çolakoğlu vd. (2006) Çanakkale'de en çok tüketilen balıkların sırasıyla istavrit, hamsi, sardalya ve çipura olduğunu saptamıştır. Giresun ve Trabzon illerinde su ürünleri tüketim alışkanlıklarının belirlenmesine yönelik araştırmada, en çok hamsinin tercih edildiği bu balığı sırasıyla istavrit, mezgıt, alabalık ve palamut balığının takip ettiği bildirilmiştir (Aydın ve Karadurmuş, 2013).

Araştırmamızda, katılımcıların su ürünlerini en fazla tüketim şekli %37,80 ile tavada pişirme olmuştur (Şekil 8). Tunceli ilinde yaşayan bireylerin balığı tüketim şekilleri dikkate alındığında katılımcıların, balığı fırında (%42), tavada (%37), mangalda (%18) ve buğulama (%) şeklinde pişirerek tükettikleri belirlenmiştir (Yüksel vd., 2011). Giresun ve Trabzon illerinde yaşayanların su ürünlerini tüketirken pişirme şekilleri incelendiğinde kızartma, ızgara, buğulama, fırında pişirme teknikleri gibi farklı yöntemler kullandıkları, %52,97'sinin yağda kızartma yöntemini tercih ettikleri saptanmıştır (Aydın ve Karadurmuş, 2013). Çolakoğlu vd. (2006)'nın Çanakkale ilinde yaptığı araştırmada pişirme yöntemleri arasında en çok tercih edilen kızartma ve ızgara yöntemleri (%80-86) olduğu belirlenmiştir. Şen vd. (2008)'nin Elazığ il merkezinde, balığın daha çok kızartma yöntemiyle (%61) tüketildiğini belirtmiştir.

Çalışmamızda, ankete katılan bireylerin %80,0'inin su ürünlerini taze olarak tercih ettikleri belirlenmiştir (Şekil 9). Ordu ilinin Fatsa ve Aybastı ilçelerinde yapılan çalışmada ankete katılanların, Fatsa ilçesinde %97,2'sinin, Aybastı ilçesinde ise %98,2'sinin (Balık vd., 2013), Giresun ve Trabzon illerinde tüketicilerin %95,14'ü (Aydın ve Karadurmuş, 2013), Çanakkale ilinde %94-97'sinin (Çolakoğlu vd., 2006), Tokat ili Almus ilçesinde %90,43'ünün (Adıgüzel vd., 2009) ve Burdur ilinde de katılımcıların %99,2'sinin (Orhan

ve Yüksel, 2010) su ürünlerini taze olarak tüketimde tercih ettiği bildirilmiştir. Bu çalışmaların sonuçları araştırmamızla uyumludur.

Araştırmamızda ankete katılan bireylerin %16,92'lik oran ile en az balık etini tercih ettiği tespit edilmiştir (Şekil 10). Adıyaman ilinde balık eti tüketim belirlenmesi amacıyla yapılan bir araştırmada en çok tüketilen et ürünlerinin sırasıyla tavuk eti (%56), kırmızı et (%38) ve balık eti (%5) olduğu tespit edilmiştir (Olgunoğlu vd., 2014). Balık vd. (2013)'nin Ordu ili Fatsa ve Aybastı ilçelerinde yaptığı bir çalışmada, katılımcıların Fatsa ilçesinde %95,8 oranında ve Aybastı ilçesinde ise %90,6 oranında balık eti tükettiği saptanmıştır. Tunceli ilinde yaşayanlar tarafından en fazla tüketilen et türleri sırasıyla kırmızı et (%40), tavuk eti (%38) ve balık eti (%22) olarak tespit edilmiştir (Yüksel vd., 2011). Giresun ve Trabzon illerinde çalışmaya katılanların su ürünlerini birinci sırada (%41), tavuk etini ikinci sırada (%33), kırmızı eti ise üçüncü sırada (%26) tükettikleri belirlenmiştir (Aydın ve Karadurmuş, 2013). Çolakoğlu vd. (2006) araştırmalarında Çanakkale ilinde beyaz etin birinci sırada (%47,5), balık etinin ikinci sırada (%29,85) ve kırmızı etin ise üçüncü sırada (%22,05) tüketildiği tespit edilmiştir.

Çalışmamızda katılımcıların su ürünlerini çoğunlukla (%41,47) marketten aldıkları saptanmıştır (Şekil 11). Balık vd. (2013) Ordu ili Fatsa ve Aybastı ilçelerinde yaptığı bir araştırmada, her iki ilçede de balığın en yüksek oranda temin edildiği yerin balık market olduğunu bildirmiştir. Tokat ilinde ailelerin balık satın alırken önceliklerinin sırasıyla sabit balık satıcıları, üretim çiftlikleri, süpermarket ve seyyar balık satıcıları olduğu tespit edilmiştir (Erdal ve Esengün, 2008). Çolakoğlu vd. (2006) Çanakkale ilinde tüketicilerin balığı en çok balık halinden almayı tercih ettiklerini belirtmiştir.

Araştırmamızda ankete katılan bireylerin %72,82'si su ürünlerini tüketirken fiyatının önemli olduğu cevabını vermişlerdir (Şekil 12). Balık vd. (2013)'nin Ordu ilinin Fatsa ve Aybastı ilçelerindeki çalışmaları bizim çalışmamızla benzerlik göstermektedir.

Çalışmamızda, ankete katılanların su ürünlerinin beslenmedeki önemi hakkında bilgi sahibi oldukları (%96,85) anlaşılmıştır (Şekil 13). Erdal ve Esengün (2008) Tokat ilinde yaptıkları çalışmalarında çalışmamızla benzer sonuç elde edilmiştir.

Araştırmamızda su ürünleri tüketimini olumsuz etkileyen faktörlerin başında tüketim alışkanlığının olmaması (%43,45) katılımcılar tarafından belirtilmiştir. Bunu %35,09 oranla fiyatının yüksek oluşu izlemiştir (Şekil 14). Şen vd. (2008) Elazığ ilinde yaptığı çalışmada katılımcıların balık fiyatlarını pahalı bulduğu belirlenmiştir. Orhan ve Yüksel (2010) tarafından yapılan çalışmada Burdur ilinde yaşayan bireylerin pişirme sırasındaki kokusundan ve aile alışkanlığı olmaması gibi sebeplerden su ürünlerini tüketmediği sonucu elde edilmiştir.

Çalışmamızda ankete katılan bireylerden alınan cevaplardan; su ürünlerinin en fazla oranla iki haftada bir tüketildiği, en fazla tercih edilen su ürünleri tüketim şeklinin tavada pişirme olduğu, en çok taze ürünlerin tercih edildiği, su ürünlerinin tüketiminde fiyatının oldukça önemli olduğu ve en çok tüketimi kısıtlayan faktörün ise tüketim alışkanlığının olmaması sonuçları elde edilmiştir. Dünya nüfusunun artmasıyla birlikte toplumların karşılaştıkları en önemli sorunlardan biri dengeli ve yeterli beslenmedir. Su ürünleri gerek besinsel kalitesi gerekse de sindirimini kolay olması bakımından her yaş grubuna hitap eden önemli besin kaynakları içerisinde yer almaktadır. Su ürünlerinin taze ve işlenmiş olarak tüketiminin alışkanlık haline getirebilecek şekilde artırılması bu açıdan oldukça önemlidir. Bu nedenle, insan sağlığı için önemli bir besin kaynağı olan su ürünlerinin tüketimi için toplum, kamu, özel kurum ve kuruluşlarca desteklenen çeşitli duyuru ve

etkinliklerle (reklam, afiş, tanıtım etkinlikleri, kamu spotu vb.) bilgilendirilerek bilinçlendirilmeli ve su ürünleri tüketimi teşvik edilmelidir.

#### **Alıntılama**

Arslan M., İzci L. 2016. Antalya İli Su Ürünleri Tüketim Alışkanlıklarının Belirlenmesi. Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi. 12(1), 75-85.

#### **KAYNAKLAR**

- Adıgüzel, F., Civelek, O., Sayılı, M., Büyükbay, E. O., 2009. Tokat İli Almus İlçesinde Ailelerin Balık Tüketim Durumu. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 26(2), 35-43.
- Aydın, M., Karadurmuş, U., 2013. Trabzon ve Giresun Bölgelerindeki Su Ürünleri Tüketim Alışkanlıkları. Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi, 3(9), 57-71.
- Atar, H. H., Alçıçek, Z., 2009. Su Ürünleri Tüketimi ve Sağlık. TAF Prev Med Bull 8 (2), 173-176.
- Balık İ., Yardımcı, C., Turhan, O., 2013. Ordu İli Fatsa ve Aybastı İlçelerinde Balık Tüketim Alışkanlıklarının Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi. Ordu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi, 3(2), 18-28.
- Çolakoglu, F. A., İşmen, A., Özen, Ö., Çakır, F., Yığın, Ç., Ormancı, H. B., 2006. Çanakkale İlindeki Su Ürünleri Tüketim Davranışlarının Değerlendirilmesi. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, 23(1/3), 387-392.
- Erdal, G., Esengün, K., 2008. Tokat İlinde Balık Tüketimini Etkileyen Faktörlerin Logit Model ile Analizi. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, 25(3), 203-209.
- Gülyavuz, H., Ünlüsayın, M., 1999. Su Ürünleri İşleme Teknolojisi. Şahin Matbaası ISBN, 975-96897-0-7, 366s.
- Hatırlı, S. A., Demircan, V., Aktaş, A. R., 2004. Isparta İlinde Ailelerin Balık Tüketiminin Analizi. Süleyman Demirel Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Y. 2004, 9(1), 245-256.
- Olgunoğlu, İ. A., Bayhan, Y. K., Olgunoğlu, M. P., Artar, E., Ukav, İ., 2014. Adıyaman İlinde Balık Eti Tüketim Alışkanlıklarının Belirlenmesi. Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi, 9(1), 21-25.
- Orhan, H., Yüksel, O., 2010. Burdur İli Su Ürünleri Tüketimi Anket Uygulaması. Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 5 (1), 1-7.
- Şen, B., Canpolat, Ö., Sevim, A. F., Sönmez, F., 2008. Elazığ İlinde Balık Eti Tüketimi. Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 20(3), 433-437.
- Turan, H., Kaya, Y., Sönmez, G., 2006. Balık Etinin Besin Değeri ve İnsan Sağlığındaki Yeri. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, 23(1/3), 505-508.
- Yüksel, F., Karaton Kuzgun N., Özer, E. İ., 2011. Tunceli İli Balık Tüketim Alışkanlığının Belirlenmesi. Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi. 2(5), 28-36.



## S.D.Ü. EĞİRDİR SU ÜRÜNLERİ FAKÜLTESİ DERGİSİ YAZIM KURALLARI

Dergide su ürünleri alanında yapılmış orijinal araştırmalar, araştırma notu, kısa araştırma ve derleme nitelikli eserler yayınlanır. Dergide yayınlanacak eserin daha önce hiçbir yayın organında yayınlanmamış ya da yayın hakkının verilmemiş olması gerekir. Eserin tüm sorumluluğu yazarına(/larına) aittir. Dergi editörü eserlerin teknik içerik ve baskı hatalarından sorumlu değildir. Basılmış olan eserlere telif ücreti ödenmez.

Eserler, Türkçe veya İngilizce dillerinden herhangi biri ile aşağıda verilen yazım kurallarına uygun olarak hazırlanmalıdır.

Sayfa A4 kağıt boyutunda, Windows Microsoft Word programında, her kenardan 2,5 cm boşluk bırakılarak, iki aralıklı yazılmalı, sayfalar numaralandırılmamalı, başlık sayfası (eserin adı, yazar(/lar)ın unvansız isimleri, açık adresleri ve iletişim bilgileri), şekil ve tablo sayfaları da metindeki sırasına göre, 25 sayfayı geçmeyecek şekilde, Times New Roman, 12 punto olarak hazırlanmalı ve <http://edergi.sdu.edu.tr/index.php/esufd> dergi web adresine yazar olarak kayıt yapıldıktan sonra elektronik olarak başvuru işlemi tamamlanmalıdır. Elektronik başvuru işlemi tamamlandıktan sonra "Telif Hakkı Devir Sözleşmesi" tüm yazarlara imzalatılmalı ve önce taranan bir nüshası [esufdergi@sdu.edu.tr](mailto:esufdergi@sdu.edu.tr) e-posta adresine, yayına kabul edildikten sonra ise orijinal imzalı bir nüshası iletişim adresine (Süleyman Demirel Üniversitesi, Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, Yayın Komisyonu Başkanlığı, 32260 Doğu Yerleşkesi - ISPARTA) posta ile gönderilmelidir.

Yayınlanmak üzere gönderilen makalelerin dergide yayınlanabilmesi için Yayın Kurulunca bilimsel içerik ve şekil bakımından uygun görülmesi ve hakemler tarafından kabul edilmesi gerekir. Yayın Kurulu tarafından yayınlanması uygun bulunmayan eserler yazar (ına/larına) iade edilmez.

**Başlık;** Yazıldığı dilde sadece ilk harfler büyük ve koyu renkte olmalı, başlığı özet takip etmelidir.

**Özet;** Eserin yazıldığı dilde 300 kelimeyi geçmeyecek şekilde ifade edilmelidir. Eser Türkçe yazılmış ise İngilizce başlık ve özet, eser İngilizce yazılmış ise Türkçe başlık ve özet y er almalıdır.

**Anahtar Kelimeler;** Her iki dilde de anahtar kelime 3-7 arasında olmalıdır.

**Metin;** Makale giriş, materyal ve metot, bulgular, tartışma ve sonuç, teşekkür (gerekliyse) ve kaynaklardan oluşmalıdır. Araştırma notu ve derleme gibi eserlerde bu formata uyulmayabilir. Bilimsel cins ve tür isimleri italik yazılmalı, tür isimlerinde alana özgü uluslararası sistematik isimlendirme kurallarına uyulmalıdır.

**Dipnot;** Yapılan çalışma bir kurum/kuruluş tarafından desteklenmiş ya da doktora/yüksek lisans tezinden hazırlanmış ise ilk sayfanın altında dipnot olarak belirtilmelidir.

**Kaynaklar;** (Metin içerisindeki atıflar yazar (yıl) şeklinde yapılmalı, üç ya da daha fazla yazarın kaynağı ifade edilmek istenirse ve ark./ et al. kısaltması kullanılmalı, kaynaklar listesi ilk yazarın soyadına göre alfabetik olarak düzenlenmelidir. Yararlanılan kaynak makale ise; sırayla yazarın soyadı, adının ilk harfi, yıl, makalenin adı, derginin adı, cilt sayısı, sayfa numaraları; kitap ise yazarın soyadı, adının baş harfi, yıl, kitabın adı, basım evi, basım yeri; kitaptan bir bölüm ise; yazarının soyadı ile adının ilk harfi, yıl, kitabın adı, basımevi, basım yeri ve sayfa numaraları şeklinde; tez ise; yazarın soyadı, adının baş harfi, yıl, tezin adı, tezin niteliği, üniversite, şehir; yazarı bilinmeyen bir kaynaksa; Anonim, yıl, adı, yayınlayan, yayımlandığı yer, ilgili sayfa numaraları şeklinde verilmelidir. Metin içerisinde değinilen bütün kaynaklar, makalenin sonundaki Kaynaklar bölümünde aşağıdaki

örneklere uygun olarak yazılmalıdır.

### **Makaleler**

Diler, A., Ataş, Ş. 2003. Antalya Bölgesinden avlanan *Penaeus semisulcatus* De Haan 1884'un mikrobiyolojik ve kimyasal kalitesi ile et verimi. Turk J. Vet. Anim. Sci., 27:497-503.

### **Kitaplar**

İnal, T. 1992. Besin Hijyeni, Hayvansal Gıdaların Sağlık Kontrolü. II. Baskı, Final Ofset A.Ş., İstanbul.

### **Kitaptan bir bölüm**

Fieger, E.A., Novak, A.F. 1961. Microbiology of shellfish deterioration. In: Fish as Food Vol. 1 Production, Biochemistry and Microbiology (chapter 15), Borgstrom, G. (Ed.), Academic Press, New York, 561-611.

### **Tezler**

Altun, S. 1996. Yersinia ruckeri ile infekte gökkuşağı alabalıklarının (Oncorhynchus mykiss) hematolojik incelemesi. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.

**Tablo ve Şekiller;** ayrı ayrı sayfalarda verilmeli, tablolarda dikey çizgiler kullanılmamalı, şekiller ve resimler siyah-beyaz JPEG formatında hazırlanmalıdır.

\* Dergi aboneli olmayan yazarlardan basım giderleri talep edilir.

\* Başvuru işlemi <http://edergi.sdu.edu.tr/index.php/esufd> dergi web adresine yazar olarak kayıt yapıldıktan sonra elektronik olarak yapılmalıdır.

**S.D.Ü. EĞİRDİR SU ÜRÜNLERİ FAKÜLTESİ DERGİSİ**  
**TELİF HAKKI DEVRİ**

Biz aşağıda imzaları bulunan; (Yazarların adı-soyadı).....  
.....  
.....  
tarafından yazılmış, (Makalenin başlığı).....  
.....  
.....

başlıklı makale konusunda; S.D.Ü. Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi'nin metin ulaşıncaya kadar hiçbir sorumluluk taşımadığını kabul ederiz. Yayınlanmak üzere sunduğumuz makalenin; orijinal olduğunu, daha önce yayınlanmadığını ve bir başka dergiye yayınlanmak üzere verilmediğini, yayınlanabilmesi için gerekli her türlü iznin alındığını ve orijinal telif hakkı formu ile birlikte S.D.Ü. Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi'ne gönderildiğini garanti ederiz.

Makalenin telif hakkından feragat etmeyi kabul ederek sorumluluğu üstlenir imza ederiz. Bu vesileyle makalenin telif hakkı Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi'ne devredilmiş ve makalenin yayınlanabilmesi konusunda yetkili kılınmıştır. Bununla birlikte yazarların aşağıdaki hakları saklı olup, ancak bu durumlarda makalenin Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi tarafından yayımlandığı referans olarak verilmelidir.

- Telif hakkı dışında kalan patent vb. bütün tescil edilmiş haklar,
- Yazarın/yazarların gelecekteki kitaplar ve dersler gibi çalışmalarında makalenin tümü ya da bir bölümünü ücret ödemeksizin kullanma hakkı ve,
- Makaleyi satmamak koşulu ile kendi amaçları için çoğaltma hakkı,

Bütün yazarlar tarafından imzalanmak üzere:

Adı-Soyadı	Tarih	İmza

**Birincil İletişim Yazarı Yazışma Adresi:**

**Tel :**  
**Cep.Tel.:**  
**e-posta :**

**Not:** Lütfen formu doldurduktan sonra elektronik başvuru aşamasında taranan bir nüshasını [esufdergi@sdu.edu.tr](mailto:esufdergi@sdu.edu.tr) e-posta adresine, yayına kabul edildikten sonra ise orijinal imzalı bir nüshasını iletişim adresine posta ile gönderiniz.