



Eğirdir Gölü'nde Kullanılan Fanyalı Uzatma Ağlarının Av Verimliliklerinin ve Gümüşü Havuz Balığının, *Carassius gibelio* (Bloch,1782) Bazı Biyolojik Özelliklerinin Araştırılması

Bayram KORKMAZ^{1*} , Mete KUŞAT² 

¹Eğirdir İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü, Isparta, Türkiye

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

* Sorumlu Yazar: bayramkorkmaz32@hotmail.com

Araştırma Makalesi

Geliş 27 Mart 2019; Kabul 24 Ağustos 2019; Basım 01 Mart 2020.

Alıntılama: Korkmaz, B., & Kuşat, M. (2020). Eğirdir Gölü'nde kullanılan fanyalı uzatma ağlarının av verimliliklerinin ve gümüşü havuz balığının, *Carassius gibelio* (Bloch,1782) bazı biyolojik özelliklerinin araştırılması. *Acta Aquatica Turcica*, 16(1), 1-12. <https://doi.org/10.22392/actaquatr.545305>

Özet

Bu çalışma 100, 110 ve 120 mm göz açıklığına sahip monofilament ve multifilament yapıda fanyalı uzatma ağlarının av verimliliklerinin karşılaştırılması ve gümüşü havuz balığı *Carassius gibelio*'ya ait bazı biyolojik özelliklerin belirlenmesi amacıyla Nisan-Mayıs 2013 döneminde Eğirdir Gölü'nde yürütülmüştür. Araştırma süresince avlanan gümüşü havuz balıklarının sayıca % 65,09'u monofilament ve % 34,91'i ise multifilament fanyalı ağ grubunda yakalanmıştır. Ağırlıkça dağılımda da yine toplam avın % 64,69'unun monofilament ve % 35,31'inin multifilament fanyalı ağ grubunda ağlarla yakalandığı tespit edilmiştir. Monofilament ve multifilament ağ grupları için CPUE değerleri sırasıyla 60,21 ve 32,87 g/m/operasyon olarak hesaplanmıştır. Avlanan 495 adet *Carassius gibelio*'nun toplam boyları 20,5-35,2 cm ve ağırlıkları ise 205-1219 g aralığında değişmekle birlikte, bunların % 74,13'ünün dişi ve % 25,87'sinin erkek bireylerden oluştuğu tespit edilmiştir. Dişi: Erkek oranı ise 2,87:1 olarak belirlenmiştir. *Carassius gibelio*'ya ait toplam boy-çatal boy ilişkisi, boy-ağırlık ilişkisi ve ortalama kondisyon faktörü sırasıyla $FL = -0,449 + 0,945TL$; $W = 0,0141FL^{3,1744}$ ($r^2 = 0,86$) ve $KF = 2,503 \pm 0,011$ olarak bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Eğirdir Gölü, *Carassius gibelio*, av verimliliği, boy-boy ilişkisi, boy-ağırlık ilişkisi

Investigation on Catch Efficiency of Trammel Nets Used in Lake Eğirdir and Some Biological Aspects of Prussian Carp, *Carassius gibelio* (Bloch, 1782)

Abstract

This study was conducted in Eğirdir Lake to compare the catch efficiency of monofilament and multifilament trammel nets having 100, 110, 120 mm mesh sizes, during the April-May 2013 period. In number, 65.09% of catching prussian carps were caught with monofilament and 34.91% were caught with multifilament trammel nets. In weight; 64.69% of catching prussian carps were caught with monofilament and 35.31% were caught with multifilament trammel nets. The CPUE values for monofilament and multifilaments were calculated as 60.21 g/m/operation and 32.87 g/m/operation, respectively. The lengths and weights of 495 *Carassius gibelio* were measured 20.5-35.2 cm and 205-1219 g, respectively. 74.13% of the fishes were female and 25.87% of the fishes were male. The ratio of female: male was determined as 2.87: 1. The length-length relationship, length-weight relationship and the average condition factor of *Carassius gibelio* were determined. These were found as $FL = -0.449 + 0.945TL$, $W = 0.0141FL^{3.1744}$ ($r^2 = 0.86$) and $CF = 2.503 \pm 0.011$, respectively.

Keywords: Lake Eğirdir, *Carassius gibelio*, catch efficiency, length-length relationship, length-weight relationship.

GİRİŞ

Su ürünleri avcılığı, ilk çağlardan itibaren başlayıp günümüze kadar devam eden insanların gıda temini ve geçimini sağlamak için çaba sarf etmesiyle oluşan bir üretim türüdür (Hoşsucu, 1991). İç sularımızda yaygın olarak kullanılan uzatma ağları ile yapılan avcılık, pasif avcılık yöntemi olarak değerlendirilir ve stoktan daha seçici faydalanma imkânı verir (Kara, 1992).

Uzatma ağları kullanılarak yapılan avcılıkta ağ materyali, av verimine etki eden faktörler içerisinde yer alır (Hamley, 1975). Monofilament (misina) ağlar şeffaf olmalarından dolayı multifilament ağlara

oranla balıklar tarafından daha zor görülürler. Bu sebeple monofilament ağların av verimliliği daha yüksektir (Karlsen ve Bjarnason, 1986).

Gümüşi havuz balığı, *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) Doğu Asya-Sibirya ve yaygın olarak Avrupa boyunca dağılım gösterir (Kottelat, 1997). Farinks dişlerinin tek sıralı olması ve ağızda bıyık bulunmaması ile sazan balığı *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758 türünden ayrılır. Bu balıklar sazanlar gibi durgun sularda ve küçük göletlerde yaşamlarını sürdürmekle birlikte, Mayıs-Haziran dönemi türe ait üreme zamanı olarak bildirilmiştir (Geldiay ve Balık, 1996). Türün Türkiye'deki ilk kaydı ise Trakya Bölgesi'nde Gala Gölü'nde Baran ve Ongan (1988) tarafından bildirilmiş olup, sonraları ülkemizin farklı bölgelerinde bulunduğu dair kayıtlar mevcuttur (Balık vd, 2004; Sarı vd, 2008; Uysal vd, 2015; Birecikligil vd, 2016, Dereli ve Dinçtürk, 2016).

Eğirdir Gölü'nde 1990'lı yılların başlarına kadar uzatma ağı olarak multifilamentler kullanılırken daha sonra monofilamentlerin kullanımı yaygın hale gelmiştir ve gölde *C.gibelio* avcılığında çoğunlukla fanyalı ağlar kullanılmaktadır (Balık ve Çubuk, 2004). Av verimliliğinin tespitinde kullanılan birim çabadaki av miktarı (CPUE: Catch per unit effort), balık stoklarının yapısı ile ilgili yaygın olarak kabul edilen bir göstergedir (Hyvärinen ve Salojärvi, 1991; Pawson, 1991). Buna ek olarak balık türlerine ait hesaplanan boy-ağırlık (LWR) ve boy-boy (LLR) ilişkileri, balık stokları ve populasyonlarının değerlendirilmesinde kullanılan temel değişkenler olarak bilinmektedir (Ricker, 1968). Özellikle boy-ağırlık ilişkisi parametreleri ile verilen bir uzunluğa karşı ağırlığın tahmini ve kondisyon indeksinin tespiti gerçekleştirilmektedir (Petraakis ve Stergiou, 1995). Dolayısıyla bu çalışma ile Eğirdir Gölü'nde *C.gibelio* avcılığında yoğun olarak kullanılan fanyalı ağlara ait av verimliliklerinin karşılaştırılması, CPUE değerlerinin tespit edilmesi ve bu türe ait boy-boy ilişkisi, boy-ağırlık ilişkisi ve kondisyon faktörünün belirlenmesi amaçlanarak, mevcut literatüre katkı sağlanması hedeflenmiştir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırmanın yapıldığı Eğirdir Gölü; Isparta İli'nin Eğirdir, Senirkent, Yalvaç ve Gelendost ilçeleri sınırları dâhilinde yer alan tektonik oluşumlu bir çöküntü gölüdür (Lahn,1948). Ülkemiz gölleri içerisinde tatlı su kaynağı olarak yüzölçümü bakımından ikinci sırada bulunan bu gölün deniz seviyesinden yüksekliği 918 m civarında olup yaklaşık 46000 ha yüzey alanına ve ortalama 8-9 m derinliğe sahiptir (Balık vd., 2006). Bu çalışma derinliği 3-5 m olan Sarıdris Balıkçı Barınağı açıklarında yapılmıştır (Şekil 1).



Şekil 1. Araştırma sahası

2013 yılında, Nisan ayında beş ve Mayıs ayında üç olmak üzere toplam sekiz operasyonun gerçekleştirildiği çalışmada; 100, 110 ve 120 mm göz açıklığında tor ağına sahip, donatılmış uzunluğu 100 m olan monofilament ve multifilament yapıda toplam altı takım fanyalı ağ kullanılmıştır. Ağların seçiminde, bölge balıkçılarının kullandığı fanyalı uzatma ağlarının özellikleri göz önüne alınmıştır. Tor ve fanya ağlar $E=0,50$ donam faktörü ile donatılmıştır. Ağların mantar ve kurşun yaka halatlarının çapı (\varnothing) 4 mm olup yaka halatları polipropilen materyalden yapılmıştır. Kurşun yakada 30 g ağırlığında füze şeklinde 133 adet kurşun (Pb) batırıcı ve mantar yakada 3 numara içi boş 133 adet plastik yüzdürücü kullanılmıştır. Ağların teknik özellikleri Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Kullanılan ağların teknik özellikleri

Ağ Özellikleri	Monofilament			Multifilament		
	100	110	120	100	110	120
Tor ağ ip kalınlığı (mm)	0,2	0,2	0,2	210d2	210d2	210d2
Tor ağ derinliği (göz)	50	50	50	50	50	50
Fanya ağ göz açıklığı (mm)	500	560	500	500	560	500
Fanya ağ ip kalınlığı (mm)	0,37	0,37	0,37	210d6	210d6	210d6
Fanya ağ derinliği (göz)	5	5	6	5	5	6
Ağ derinliği (m)	2,17	2,42	2,6	2,17	2,42	2,6

Kullanılan ağların av verimliliklerinin tespitinde her bir ağ takımı için elde edilen toplam av miktarları sayı (N) ve ağırlık (W) bakımından karşılaştırılmış ayrıca birim çaba başına düşen av (CPUE) değerlerinden faydalanılmıştır. Bir birim uzunluktaki ağın av miktarını gösteren CPUE’nin hesaplanmasında ise aşağıda belirtilen formülden yararlanılmıştır (Hyvärinen ve Salojärvi, 1991).

$$CPUE = \frac{\sum(Y/n)}{N}$$

Y: Bir seferde yakalanan av miktarı (g)

n: Ağ uzunluğu (m)

N: Operasyon sayısı

Avlanan türlerden gümüşü havuz balığı bireylerinin her birinin çatal boy (FL), toplam boy (TL) ve ağırlıkları (W) ölçülmüştür. Boy ölçümlerinde 1 mm hassasiyetli ölçüm cetveli ve ağırlık ölçümlerinde 1 g hassasiyetli elektronik terazi kullanılmıştır. Eşey tayini gonadların makroskopik incelenmesi ile yapılmıştır. Elde edilen verilerden eşey durumuna göre türe ait boy-boy ilişkisi, boy-ağırlık ilişkisi ve kondisyon faktörü (KF) belirlenmiştir.

Boy-boy ilişkisinin hesaplanmasında toplam boy-çatal boy (TL-FL) ve çatal boy-toplam boy (FL-TL) ilişkisine ait değerler (a ve b: regresyon sabitleri, r^2 : korelasyon katsayısı) doğal regresyon analizi kullanılarak hesaplanmıştır.

Boy-ağırlık ilişkilerini tespit etmek amacıyla; $W=a.L^b$ eşitliğinden faydalanılmıştır. Bu eşitlikte, W: balığın ağırlığı (g); L: boy (cm); a: balıkların ortalama kondisyon faktörü; b: balığın içinde bulunduğu koşullara göre şeklini gösteren katsayıyı ifade etmektedir (Le Cren, 1951). Çalışmada çatal boy-ağırlık ilişkisi ($W=a.FL^b$) incelenmiştir.

Kondisyon faktörünün hesaplanmasında ise Fulton’un Kondisyon Faktörü eşitliğinden yararlanılmıştır: $KF=(W/L^3) \times 100$ (Ricker 1975). Bu eşitlikte, W: balığın ağırlığı (g); L: boy (cm) olarak ifade edilmiştir. Bu çalışmada kondisyon faktörü için çatal boy kullanılmıştır.

Elde edilen verilere ait istatistiksel hesaplamalarda Microsoft 2016 Excel programından faydalanılmıştır. Kullanılan monofilament ve multifilament ağların kendi aralarında farklı göz açıklığında elde edilen balıklar için hesaplanan ortalama boy ve ağırlık değerleri arasındaki farklılıkların tespitinde tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır. Aynı göz açıklığına sahip monofilament ve multifilament ağlarla elde edilen balıklara ait hesaplanan boy ve ağırlık değerlerinin ortalamaları arasındaki farklılıkların ikili karşılaştırılmasında ise Student t testinden yararlanılmıştır. Dişi ve erkek bireyler için hesaplanan ortalama boy ve ağırlık değerleri arasındaki farklar ise yine

Student t testi ile belirlenmiştir. Boy-ağırlık ilişkisine ait belirlenen b değerinin 3'ten farklılığı Pauly (1984)'nin t-testi ile kontrol edilmiştir. Testin yapılmasında aşağıdaki formül kullanılmıştır;

$$t = [SD_{(LogL)} / SD_{(LogW)}] \times [(b - 3) / \sqrt{(1-r^2)}] \times \sqrt{(n-2)}$$

$SD_{(LogL)}$: Log L nin standart sapması

$SD_{(LogW)}$: Log W nin standart sapması

n: örnek sayısı

Hesaplanan t değeri, (n-2) serbestlik derecesine göre t tablosunda bulunan değerden büyük ise b parametresi 3'ten farklıdır (Pauly, 1984). Tüm testlerde anlamlılık düzeyi 0,05 olarak belirlenmiştir.

BULGULAR

Monofilament ve multifilament fanyalı uzatma ağlarının av verimlilikleri

Araştırmada kullanılan monofilament ve multifilament fanyalı uzatma ağlar ile toplam 495 adet balık yakalanmıştır. Elde edilen türlerin kullanılan ağlara göre dağılımı Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Ağlara göre yakalanan balık türleri ve sayıları (N)

Balık Türleri	Monofilament	Multifilament	Toplam
<i>Carassius gibelio</i>	317	170	487
<i>Cyprinus carpio</i>	3	4	7
<i>Vimba vimba</i>	1	0	1
Toplam	321	174	495

Avlanan türlerin çoğunluğunu (%98,4) gümüşü havuz balığı oluşturduğu için söz konusu türe ait kullanılan fanyalı ağların av verimlilikleri karşılaştırılmıştır. Ağ türüne bağlı olarak yakalanan gümüşü havuz balığına ait miktarları sayıca (N) ve ağırlıkça (W) olmak üzere Tablo 3 ve Tablo 4'de sırasıyla verilmiştir.

Tablo 3. Ağ materyali ve göz açıklığına göre avlanan gümüşü havuz balıklarının sayıca dağılımı (N: Toplam adet)

Ağ Göz Açıklığı	Monofilament		Multifilament		Toplam	
	N	%N	N	%N	N	%N
100	89	18,28	99	20,33	188	38,61
110	143	29,36	41	8,42	184	37,78
120	85	17,45	30	6,16	115	23,61
Toplam	317	65,09	170	34,91	487	100,00

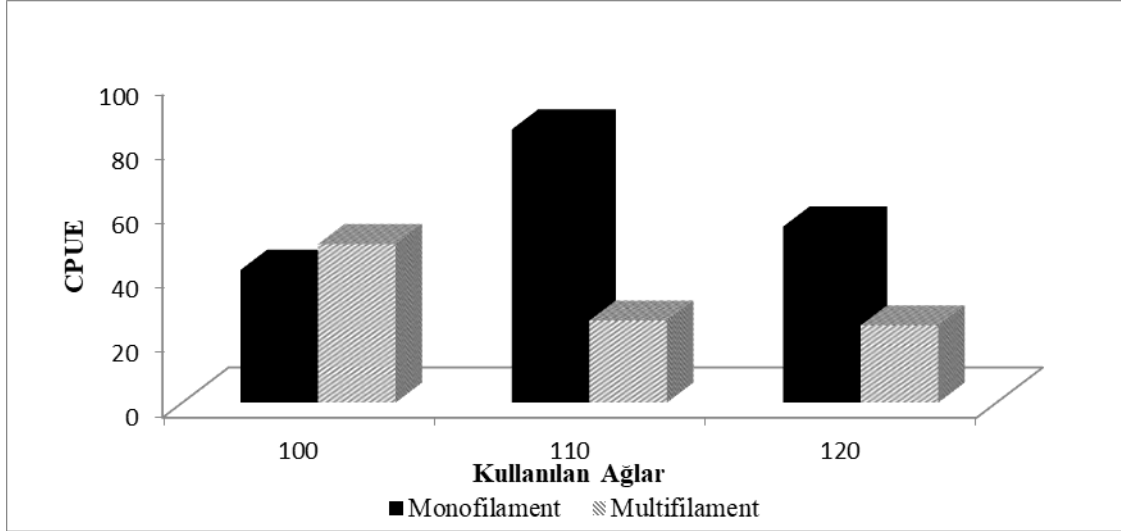
Tablo 4. Ağ materyali ve göz açıklığına göre avlanan gümüşü havuz balıklarının ağırlık dağılımı (W: Toplam ağırlık, g)

Ağ Göz Açıklığı	Monofilament		Multifilament		Toplam	
	W	%W	W	%W	W	%W
100	32953	14,75	39351	17,62	72304	32,37
110	67826	30,36	20360	9,11	88186	39,48
120	43715	19,57	19173	8,58	62888	28,15
Toplam	144494	64,69	78884	35,31	223378	100,00

Yapılan toplam 8 operasyon sonucu, her bir ağ grubu için hesaplanan CPUE değerleri Tablo 5 ve Şekil 2'de verilmiştir. 100 mm göz açıklığına sahip ağlar için multifilamentlerin; 110 ve 120 mm göz açıklığındaki ağlar içinse monofilamentlerin CPUE değerleri daha yüksek olarak hesaplanmıştır.

Tablo 5. Ağ grupları için hesaplanan CPUE değerlerinin (g/m/operasyon) karşılaştırılması

Kullanılan Ağlar	Monofilament	Multifilament	Monofilament/ Multifilament
100	41,19	49,19	0,84
110	84,78	25,45	3,33
120	54,64	23,97	2,28
Ort	60,21	32,87	1,83

**Şekil 2.** Ağ grupları için hesaplanan CPUE değerleri

100, 110 ve 120 cm göz açıklığındaki ağların kendi aralarında av verimliliklerin karşılaştırılmasında elde edilen değerler monofilamentler için Tablo 6'da ve multifilamentler için Tablo 7'de yer almaktadır.

Tablo 6. Monofilament ağların kendi aralarındaki av veriminin karşılaştırılması

Kullanılan Ağlar	N	% N	Çatal Boy (cm)			W	% W	Ağırlık (g)		Ort±SH
			M in	M ak	Ort±SH			M in	M ak	
100	89	28,08	20,5	30	24,79±0,21	32953	22,8	205	794	370,3±11,5
110	143	45,11	21,2	35,2	26,34±0,15	67826	46,9	211	1209	474,3±9,9
120	85	26,81	23,3	35	27,06±0,22	43715	30,3	281	1059	514,3±14,2
Bütün Ağlar	317	100,00	20,5	35,2	26,10±0,12	144494	100,0	205	1209	455,8±7,4

Monofilament ağlarda yakalanan balıklar için farklı göz açıklıklarında hesaplanan ortalama toplam boy, çatal boy ve ağırlık değerleri arasında önemli farklılıklar vardır ($p<0,05$).

Multifilament ağlarda yakalanan balıklar için farklı göz açıklıklarında hesaplanan ortalama toplam boy, çatal boy ve ağırlık değerleri arasında önemli farklılıklar vardır ($p<0,05$).

Ağ göz açıklığına göre ağ gruplarında yakalanan bireylerin ortalama boy ve ağırlık değerleri karşılaştırması Tablo 8'de yer verilmiştir.

Tablo 7. Multifilament ağların kendi aralarındaki av veriminin karşılaştırılması.

Kullanılan Ağlar	N	% N	Çatal Boy (cm)				Ağırlık (g)				
			Min	Mak	Ort±SH	W	% W	Min	Mak	Ort±SH	
100	99	58,24	20,8	31	25,30±0,15	39351	49,88	223	765	397,5±8,2	
110	41	24,12	23,3	32,5	26,69±0,29	20360	25,81	320	963	496,6±19,0	
120	30	17,65	25,3	33,5	28,84±0,34	19173	24,31	425	1110	639,1±24,5	
Bütün Ağlar	170	100,00	20,8	33,5	26,26±0,16	78884	100,00	223	1110	464,0±10,5	

Tablo 8. Ağ gruplarında yakalanan bireylerin ortalama boy ve ağırlık değerlerinin karşılaştırılması.

Ağ Göz Açıklığı	Ortalama Çatal Boy (cm)			Ortalama Ağırlık (g)		
	Monofilament	Multifilament	p	Monofilament	Multifilament	p
100	24,79	25,30	0,049<0,05	370,3	397,5	0,052>0,05
110	26,34	26,69	0,289>0,05	474,3	496,6	0,293>0,05
120	27,06	28,84	0,000<0,05	514,3	639,1	0,000<0,05
Bütün Ağlar	26,10	26,26	0,425>0,05	455,8	464,0	0,518>0,05

İstatistiksel olarak, aynı göz açıklığına sahip monofilament ve multifilament ağ grupları ile elde edilen bireylerin ortalama boyları arasında yapılan karşılaştırmada fark, 100 ve 120 mm'lik ağlar için önemli ($p<0,05$), 110 mm'lik ağlar için önemsiz ($p>0,05$) bulunmuştur. Yine aynı şekilde ortalama ağırlıkları arasında yapılan karşılaştırmada ise fark, 120 mm'lik ağlar için önemli ($p<0,05$); 100 ve 110 mm'lik ağlar için önemsiz olarak tespit edilmiştir.

Gümüşi havuz balığının bazı biyolojik özellikleri

Çalışmada, avlanan 487 *C.gibelio*'nun 126'sını erkek ve 361'ini dişi bireyler oluşturmuştur. Eşey durumuna göre elde edilen türe ait çatal boy, toplam boy ve ağırlık değerleri Tablo 9'da yer almaktadır.

Tablo 9. Eşey durumuna göre türe ait ortalama çatal boy, toplam boy ve ağırlık değerleri

Eşey Durumu	N	% N	FL (cm)			TL (cm)			W (g)		
			Min	Mak	Ort±SH	Min	Mak	Ort±SH	Min	Mak	Ort±SH
Dişi	361	74,13	20,5	35,2	26,56±0,11	22,2	37,7	28,57±0,12	212	1209	492,7±7,02
Erkek	126	25,87	21,2	29,4	24,99±0,14	22,5	31,7	26,96±0,15	205	619	361,2±6,31

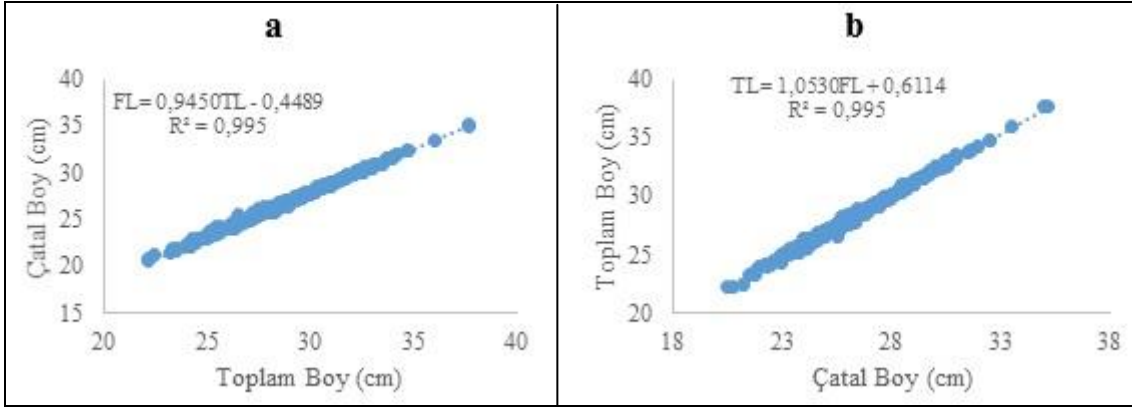
Dişi ve erkek bireyler için hesaplanan ortalama çatal boy, toplam boy ve ağırlık değerleri arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar vardır ($p<0,05$).

Çatal boy- toplam boy (FL-TL) ve toplam boy-çatal boy (TL-FL) ilişkileri için hesaplanan a, b, r^2 değerleri eşey durumuna göre Tablo 10'da gösterilmiştir. Söz konusu ilişkilerin görsel olarak ifadesi ise Şekil 3'de verilmiştir.

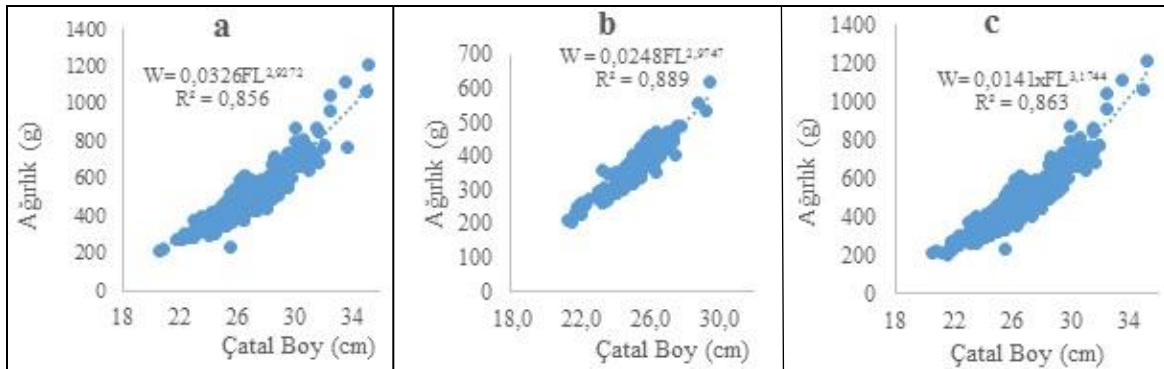
Boy ağırlık ilişkisinde kullanılan a, b ve r^2 değerleri; dişi, erkek ve bütün bireyler olarak hesaplanarak Tablo 11'de ve bu ilişkinin görsel olarak ifadesi Şekil 4'de yer almıştır. Elden edilen b değerinin, dişi ve bütün bireylerde 3'ten farklı olduğu ($p<0,05$); erkek bireylerde ise 3'ten farklı olmadığı ($p>0,05$) tespit edilmiştir.

Tablo 10. Eşey durumuna göre boy-boy ilişkilerine ait a, b ve r² değerleri

Eşey Durumu	FL=a+bTL			TL=a+bFL		
	a	b	r ²	a	b	r ²
Dişi	-0,3396	0,9416	0,995	0,4989	1,0557	0,995
Erkek	-0,3756	0,9409	0,992	0,6120	1,0543	0,992
Bütün Bireyler	-0,4489	0,9450	0,995	0,6114	1,0530	0,995

**Şekil 3.** a: Toplam boy – Çatal boy (TL-FL) ve b: Çatal boy – Toplam boy (FL-TL) ilişkileri.**Tablo 11.** *C. gibelio* bireylerinde boy-ağırlık ilişkisine ait a, b ve r² değerleri.

Eşey Durumu	W=a.b ^{FL}				r ²
	a	b	% 95 Güven Aralığı (b)		
Dişi	0,0326	2,9272	2,8025	3,0519	0,856
Erkek	0,0248	2,9747	2,7875	3,162	0,889
Bütün Bireyler	0,0141	3,1744	3,0617	3,2871	0,863

**Şekil 4.** a: Dişi bireyler, b: Erkek bireyler ve c: Bütün bireylere ait boy-ağırlık ilişkileri.

C. gibelio için tespit edilen kondisyon faktörü, dişilerde 1,417-3,310; erkeklerde 1,940-2,883 ve bütün bireylerde 1,417-3,310 arasında değişim göstermektedir (Tablo 12).

Dişi ve erkek bireyler için hesaplanan ortalama kondisyon faktörü değerleri arasında istatistiksel olarak önemli farklılık vardır ($p < 0,05$).

Tablo 12. *C.gibelio* bireyelerine ait kondisyon faktörü (KF) değerleri.

Eşey Durumu	N	KF		
		min	mak	ort±SH
Dişi	361	1,417	3,310	2,577±0,013
Erkek	126	1,940	2,883	2,290±0,014
Tüm bireyeler	487	1,417	3,310	2,503±0,011

TARTIŞMA ve SONUÇ

Monofilament ve multifilament fanyalı uzatma ağlarının av verimlilikleri

Çalışmada, avlanan 495 balığın %98,4'ünü gümüşi havuz balığı, %1,4'ünü sazan balığı ve %0,2'sini eğrez balığı oluşturmaktadır. Avlanan gümüşi havuz balıklarının sayısal olarak % 65,09'u monofilament ve % 34,91'i multifilament ağlarla yakalanmıştır. Toplam ağırlık olarak ise % 64,69'u monofilament ve % 35,31'i multifilament ağlarla yakalanmıştır. Sürer ve Kuşat (2013) Eğirdir Gölü'nde yaptıkları çalışmada aynı türün sayısal olarak % 77,41'inin monofilament ve %22,59'unun multifilament ağlarla yakalandıklarını, ağırlık olarak ise % 73,55'inin monofilament ve % 26,45'inin multifilament ağlarla avlandıklarını bildirmişlerdir. Aydın vd. (2006) ise Ege Denizi'nde yapılan bir çalışmada av miktarına ait oranları monofilament ve multifilament ağlar için sırasıyla sayıca % 78,6 ve % 21,4; ağırlıkça % 74,22 ve % 25,78 olarak tespit etmişlerdir. Balık (2001)'da Beyşehir Gölü'nde yapmış olduğu çalışmada, ağırlık olarak toplam avın % 67,22'sinin monofilament ve % 32,78'inin multifilament ağlarla yakalandığını raporlamıştır. Burada sunulan çalışmanın sonuçları ile bahsi geçen çalışmaların sonuçları karşılaştırıldığında, elde edilen bulguların birbirleriyle paralellik gösterdikleri anlaşılmaktadır.

Monofilament ve multifilament ağ grupları için toplam CPUE değerleri sırasıyla 60,21 ve 32,87 g/m/operasyon olarak hesaplanmıştır. Ağ göz açıklığına göre incelendiğinde ise en yüksek CPUE değeri 84,78 g/m/operasyon ile 110 mm göz açıklığında monofilament ağda ve en düşük 23,97 g/m/operasyon ile de 120 mm göz açıklığında multifilament ağda tespit edilmiştir. Bununla birlikte toplam olarak CPUE değeri için monofilament/ multifilament oranı 1,83 olarak hesaplanmıştır. Bu oranı Balık (2001) 2,01 olarak Aydın vd. (2006) ise 2,76 olarak hesaplamışlardır. Yapılan bu çalışma dahil söz konusu çalışmalardan da anlaşılacağı üzere monofilament ağların av veriminin multifilament ağlardan daha fazla olduğu görülmektedir.

Monofilament ağ gözleri içerisinde av verimleri incelendiğinde sayıca (%45,11) ve ağırlıkça (%46,9) 110 mm göz açıklığına sahip ağlarla en fazla avın yakalandığı tespit edilmiş olup, multifilamentlerde ise en fazla avın sayıca (%58,24) ve ağırlıkça (%49,88) 100 mm göz açıklığına sahip ağlarla elde edildiği belirlenmiştir. 80, 90, 100, 110 ve 120 mm göz açıklığına sahip monofilament ve multifilament sade ağlar kullanılarak Sürer ve Kuşat (2013) tarafından yapılan benzer bir çalışmada da, sayıca ve ağırlıkça monofilamentlerde en fazla avın 90 mm, multifilamentlerde ise 100 mm göz açıklığına sahip ağlarla yakalandığı bildirilmiştir. Bunlara ek olarak sunulan bu çalışmada da göz açıklığına bağlı olarak boy ve ağırlık değerlerinin arttığı gözlemlenmiştir. Ağ materyalinin farklılığı, avlanan balıkların boy ve ağırlık değerlerini de etkilemektedir. Toplamda multifilamentlerde belirlenen boy ve ağırlık değerleri monofilamentlerden daha yüksek bulunmuştur (Tablo 8). Benzer durumu Sürer ve Kuşat (2013) da çalışmalarında belirlemişlerdir; ayrıca ortalama boy ve ağırlık değerleri 80, 90 ve 110 mm göz açıklığına sahip monofilamentler için; 100 ve 120 mm göz açıklığına sahip multifilamentler için daha yüksek tespit etmişlerdir.

Gümüşi havuz balığının bazı biyolojik özellikleri

Çalışmada, avlanan 361 adet dişi balığın boyları 20,5-35,2 cm ve ağırlıkları 212-1209 g arasında değişirken 126 adet erkek balığın boyları 21,2-29,4 cm ve ağırlıkları 205-619 g arasında değişim göstermiştir. Bütün bireyelerde ise boyları 20,5-35,2 cm ve ağırlıkları 205-1219 g aralığında ölçülmüştür. Avlanan gümüşi havuz balığının %74,13'ünü dişi ve %25,87'sini erkek bireyeler oluşturmuştur. Dişi:Erkek oranı 2,87:1 olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada olduğu gibi Şalşı (2015), Saç ve Okgerman (2015), Sarı vd. (2008), Balık vd. (2004), Yazıcıoğlu vd. (2013)'ün çalışmasında da dişi oranının daha fazla olduğu görülmektedir. Ancak Bostancı vd. (2007) ve Dereli ve Dinçtürk (2016)'nın bulgularında bu çalışmanın aksine erkek oranı daha fazla bulunmuştur (Tablo 13).

Tablo 13. Gümüşü havuz balığı dişi:erkek oranlarına ait çalışmalar.

Araştırma Sahası	Ağ göz açıklığı (Min-Mak) (mm)	Boy (cm)	Ağırlık (g)	Dişi (%)	Erkek (%)	Dişi:Erkek	Kaynak
Eğirdir Gölü	36-140	9,0-33,0	-	53,4	46,6	1,15:1,0	Balık vd. (2004)
Eğirdir Gölü	36-64	8,2-28,1	17-732	40,64	59,36	0,69:1,00	Bostancı vd. (2007)
Buldan Barajı	72-112	9,7-25,5	23,6-	99,44	0,56	177,6:1,0	Sarı vd. (2008)
Ladik Gölü	17-80	13,4-26,5	58-550	93,5	6,5	14,4:1,0	Yazıcıoğlu vd. (2013)
Seyitler Barajı	50-90	14,8-32,5	43,1-	-	-	5,1:1:0	Bulut vd. (2013)
B.Menderes Havzası	18-45	23,8-29,5	356,3-	98,84	1,16	85,2:1,0	Şalış (2015)
Büyükçekmece Gölü	20-100	4,4-31,4	1,44-	-	-	20,1:1,0	Saç ve Okgerman (2015)
Beyşehir Gölü	30-120	8,5-28,4	15-408	47,6	52,4	0,91:1,00	Dereli ve Dinçtürk (2016)
Eğirdir Gölü	100-120	20,5-35,2	205-1219	74,13	25,87	2,87:1,00	Bu çalışma

Boy-boy ilişkisine ait elde edilen r^2 değerleri incelendiğinde, toplam boy ile çatal boy arasında kuvvetli ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Gümüşü havuz balığının toplam boy-çatal boy ilişkisine ait bulunan a, b ve r^2 değerleri, Saç ve Okgerman (2016)'nın çalışmasındaki değerler ile benzer bulunmuştur. Çatal boy-toplam boy ilişkisine ait tespit edilen değerler ise Yazıcıoğlu vd. (2013) çalışmasındaki değerlerle karşılaştırılmış olup a değeri ters işaretli çıkarken b ve r^2 değerleri benzer tespit edilmiştir (Tablo 14).

Tablo 14. Gümüşü havuz balığı boy-boy ilişkileri (toplam boy-çatal boy ve çatal boy-toplam boy ilişkisi) ile ilgili çalışmalar.

İlişki	N	a	b	r^2	Kaynak
FL=a+b.TL	395	-0,0450	0,9120	0,998	Saç ve Okgerman (2016)
	487	-0,4489	0,9450	0,995	Bu çalışma
TL=a+b.FL	155	-0,131	1,10	0,993	Yazıcıoğlu vd. (2013)
	487	0,6114	1,06	0,995	Bu çalışma

Eğirdir Gölü'nde yakalanan 487 adet gümüşü havuz balığının boy-ağırlık ilişkisine ait a, b ve r^2 değerleri sırasıyla 0,0141; 3,1744 ve 0,863 olarak tespit edilmiştir. Avşar (2005) tarafından farklı türlerde "b" değerinin 2,5 ile 3,5 arasında değiştiği, balık popülasyonunda $b=3$ ise izometrik, $b>3$ ise pozitif allometrik ve $b<3$ ise negatif allometrik büyümenin olduğu ifade edilmiştir. Çalışmamızda bulunan b değeri 3'den büyük olduğu için tür pozitif allometrik büyüme göstermektedir. Balık vd. (2004), İzci (2004), Bostancı vd. (2007), Uysal vd. (2015), İnhal (2012), Saç ve Okgerman (2015) tarafından yapılan çalışmalarda da bu çalışmada olduğu gibi $b>3$ olarak belirlenmiştir. Ancak Sarı vd. (2008), Bulut vd. (2013), Şalış (2015), Ergüden (2015), Dereli ve Dinçtürk (2016), Birecikligil vd. (2016) tarafından yapılan çalışmada ise bu çalışmanın aksine $b<3$ olarak tespit edilmiştir. (Tablo 16). Elde edilen değerler aynı sahada yapılan çalışmalarla benzer iken farklı sahalardaki çalışmalarla değişkenlik göstermektedir ve bu durum balığın büyümesine direkt etkide bulunan çevre şartlarının değişkenliği (su sıcaklığı, yenen besin miktarı ve besinin kalitesi) nedeniyle olağan kabul edilebilir (Avşar 2005; Bök vd. 2011).

Elde edilen ortalama kondisyon faktörleri diğer çalışmalar ile karşılaştırıldığında söz konusu değerlerin aynı sahada çalışma yapan Balık vd (2004) ve Bostancı vd.(2007)'nin değerleri ile benzerlik göstermekte olduğu, buna karşılık farklı sahalarda çalışan Bulut vd. (2013), Saç ve Okgerman (2015) ve Uysal vd. (2015)'nin değerlerinden ise daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Tablo 16).

Tablo 15. Gümüşü havuz balığı boy-ağırlık ilişkisine ait değerlerin diğer çalışmalarla karşılaştırılması.

Araştırma Sahası	N	a	b	r ²	Kaynak
Eğirdir Gölü	616	0,0165	3,152	0,999	Balık vd. (2004)
Eğirdir Gölü	342	0,0210	3,060	0,950	İzci (2004)
Eğirdir Gölü	283	0,0151	3,177	0,980	Bostancı vd. (2007)
Buldan Barajı	2325	0,0310	2,870	0,985	Sarı vd. (2008)
Aksu Nehri	128	0,0138	3,114	0,976	İnnal (2012)*
Seyitler Barajı	149	0,0274	2,938	0,813	Bulut vd. (2013)*
B.Menderes Havzası	172	0,0362	2,880	0,996	Şalış (2015)
Seyhan Nehri	317	0,0673	2,571	0,912	Ergüden (2015)
Büyükçekmece Gölü	487	0,0150	3,134	0,996	Saç ve Okgerman (2015)
İznic Gölü	3114	0,0158	3,125	0,993	Uysal vd. (2015)
Beyşehir Gölü	1868	0,0175	2,959	0,925	Derele ve Dinçtürk (2016)*
Kızılırmak Nehri	144	0,0230	2,856	0,850	Birecikligil vd. (2016)*
Eğirdir Gölü	487	0,0141	3,174	0,863	Bu çalışma

*Çalışmalarda toplam boy kullanılmıştır.

Gümüşü havuz balığı için boy, ağırlık, kondisyon faktörü, dişi-erkek oranı, boy-ağırlık ilişkisine ait elde edilen değerlerin diğer çalışmalarla karşılaştırılmasında ortaya çıkan bazı farklılıkların türün yaşam ortamı, örnekleme sayısı, örnekleme zamanı ve örneklemede kullanılan av araçlarından kaynaklandığı sonucuna ulaşılabilmektedir.

Tablo 16. Gümüşü havuz balığının eşey durumuna göre ortalama kondisyon faktörlerinin diğer çalışmalar ile karşılaştırılması.

Araştırma Sahası	KF			Kaynak
	Dişi	Erkek	Tümü	
Eğirdir Gölü	2,591	2,401	2,498	Balık vd. (2004)
Eğirdir Gölü	2,631	2,461	2,525	Bostancı vd. (2007)
Büyükçekmece Gölü	2,220	2,110	2,260	Saç ve Okgerman (2015)
İznic Gölü	2,361	2,289	2,350	Uysal vd. (2015)
Seyitler Barajı	2,342	2,064	2,276	Bulut vd. (2013)
Eğirdir Gölü	2,577	2,290	2,503	Bu çalışma

Sonuç olarak; Eğirdir Gölü'ne sonradan aşıl原因an gümüşü havuz balığı, zamanla göle uyum sağlayarak baskın tür haline gelmiştir ve hâlihazırda yöre balıkçısı tarafından ticari avcılığı yapılarak ekonomik gelirine katkı sağlamaktadır. Eğirdir Gölü'nde monofilament ağların kullanımı Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından 2012 yılında Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen 3/1 Numaralı Tebliğ ile yasaklanmış ve 2016 yılında 4/1 Numaralı Tebliğ ile serbest bırakılmıştır. Çalışmada avlanan gümüşü havuz balığı için monofilament ağların CPUE değerlerinin yüksek çıkması, aynı avı yakalamak için multifilament ağlara göre daha az miktarda monofilament ağ kullanılması gerektiğini göstermektedir. Bununla birlikte multifilament ağların temizliğinin daha zor olduğu da bilinen bir gerçektir. Bu sebeple hem avcı çabası hem de harcanan ağ giderleri açısından gölde balıkçılar tarafından monofilament ağların kullanılmasının daha ekonomik ve uygun olacağı sonucu düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Avşar, D. (2005). Balıkçılık biyolojisi ve popülasyon dinamiği. Nobel Yayınevi, Ankara.
- Aydın, İ., Metin C., & Gökçe, G. (2006). Barbunya galsama ağlarında kullanılan poliamid monofilament ve multifilament ağ ipinin av kompozisyonuna olan etkisi. EÜ Su Ürünleri Dergisi, *Ege University Journal of Fisheries & Aquatic Sciences*, 23 (3-4), 285-289.
- Balık, İ. (2001). Comparison of Seasonal Catch Per Unit Efforts for Mono and Multifilament Trammel Nets in Lake Beyşehir. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 1, 17-21.
- Balık, İ., Özkök, R., Çubuk, H., & Uysal, R. (2004). Investigation of Some Biological Characteristics of the Silver Crucian Carp, *Carassius gibelio* (Bloch 1782) Population in Lake Eğirdir. *Turkish Journal of Zoology*, 28, 19-28.
- Balık, İ., & Çubuk, H. (2004). Effect of net twine on efficiency of trammel nets for catching carp (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) in Lake Beyşehir and silver crucian sarp (*Carassius gibelio* Bloch, 1782) in Lake Eğirdir. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 4 (1), 39-44.

- Balık, İ., Çubuk, H., Özkök, R., & Uysal, R. (2006). Eğirdir Gölü Balık Faunası ve Balıkçılığı: Sudak Balığının (*Sander Lucioperca* (Linnaeus, 1758)) Aşılındığı 1950'li Yıllardan Günümüze Değişimler. I. Balıklandırma ve Rezervuar Yönetimi Sempozyumu, 07-09 Şubat, Antalya, 105-118.
- Baran, İ., & Ongan, T. (1988). Gala Gölü'nün limnolojik özellikleri, balıkçılık sorunları ve öneriler. Gala Gölüve Sorunları Sempozyumu, İstanbul, Türkiye.
- Birecikligil, S.S., Çiçek, E., Öztürk, S., Seçer, B., & Celepoğlu, Y. (2016). Length-length, length-weight relationship and condition factor of fishes in Nevşehir Province, Kızılırmak River Basin (Turkey). *Acta Biologica Turcica*, 29 (3), 72-77.
- Bostancı, D., Polat, N., Kandemir, Ş., & Yılmaz, S. (2007). Determination of condition factor and length-weight relationship of the Crucian Carp, *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) inhabiting Bafra fish lake. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi*, 2 (2), 117-125.
- Bök, T. D., Göktürk, D., Kahraman, A. E., Alıçlı, T. Z., Acun, T., & Ateş, C. (2011). Length-Weight Relationships of 34 Fish Species from the Sea of Marmara, Turkey. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 10(23), 3037-3042.
- Bulut, S., Mert, R., Algan, B., Özbek, M., Ünal, B., & Konuk, M. (2013). Several growth characteristics of an invasive Cyprinid fish (*Carassius gibelio* Bloch, 1782). *Notulae Scientia Biologicae*, 5 (2), 133-138.
- Dereli, H., & Dinçtürk, E. (2016). Population Structure and Some Growth Properties of Gibel Carp (*Carassius gibelio*) in a Mesotrophic Lake. *Notulae Scientia Biologicae*, 8 (3), 286-291.
- Ergüden, S.A. (2015). Age and growth properties of Prussian Carp, *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) living in the middle basin of Seyhan River in Adana, Turkey. *Pakistan Journal of Zoology*, 47 (5), 1365-1371.
- Geldiay, R., & Balık, S. (1996). *Türkiye Tathsu Balıkları*. Ege Üniv. Fen Fak. Kitaplar Serisi, No:97, 532 s., İzmir.
- Hamley, J. M. (1975). Review of gillnet selectivity. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada*, 32 (11), 1943-1969.
- Hoşsucu, H. (1991). *Balıkçılık (Av Araçları ve Avlanma Yöntemleri)*. Ders Kitabı. E.Ü. Su Ürünleri Yüksekokulu Yayınları, N:22, Bornova-İzmir.
- Hyvärinen, P., & Salojärvi, K. (1991). *The applicability of catch per unit effort (CPUE) statistics in fisheries management in Lake Dulujärvi, Northern Finland*. Catch effort sampling strategies, chapter 23, 241-261.
- Innal, D. (2012). Age and growth properties of *Carassius gibelio* (Cyprinidae) living in Aksu River Estuary (Antalya-Turkey). *Review of Hydrobiology*, 5 (2), 97-109.
- İzci, L. (2004). Eğirdir Gölü *Carassius auratus* (L.,1758)'larının Bazı Populasyon Parametreleri. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 28, 23-27.
- Kara, A. (1992). *Ege bölgesi uzatma ağları ve uzatma ağları balıkçılığının geliştirilmesi üzerine araştırmalar*. EÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Bornova-İzmir.
- Karlsen, L., & Bjarnason, B. A. (1986). Small-scale fishing with driftnets. *FAO Fish. Tech. Pap.*, 284. 64 pp.
- Kottelat, M., 1997. European Freshwater Fishes. *Biologia*, 52 (5), 1-271.
- Lahn, E. (1948). *Türkiye Göllerinin Jeolojisi ve Jeomorfolojisi Hakkında Bir Etüd*. MTA Yayınları, B, 12, 178 s.
- Le Cren, E.D. (1951). The length-weight relationship and seasonal cycles in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis*). *Journal of Animal Ecology*, 20, 201-218.
- Pauly, D. (1984). *Fish population dynamics in tropical water: a manual for use with programmable calculators*. ICLARM Studies and Reviews 8.
- Pawson, M.G. (1991). *The relationship between catch, effort and stock size in put-and-take trout fisheries, its variability and application to management*. Catch Effort Sampling Strategies, Chapter 6, 72-80.
- Petrakis, G., & Stergiou, K.I. (1995). Weight-length relationships for 33 fish species in Greek waters. *Fisheries Research*, 21, 465-469.
- Ricker, W. E. (1968). *Methods for Assessment of Fish Production in Freshwaters*. Blackwell Scientific Publications, Oxford
- Ricker, W.E. (1975). Computations and Interpretation of Biological Statistics of Fish Populations. *Bulletin of the Fisheries Research Board of Canada*, Bulletin 191, Ottawa. <http://www.dfo-mpo.gc.ca/Library/1485.pdf>.
- Saç, G., & Okgerman, H. (2015). Growth and reproduction of a non-native fish species *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) from Büyükçekmece Lake (İstanbul, Turkey). *Istanbul University Faculty of Science Journal of Biology*, 74 (1), 1-12.
- Saç, G., & Okgerman, H. (2016). Büyükçekmece Rezervuarı (İstanbul, Türkiye)'ndeki Bazı Balık Türlerinin Boy-Ağırlık ve Boy-Boy İlişkileri ile Kondisyon Faktörleri. *LimnoFish*, 2 (1), 43-48.
- Sarı, H.M., Balık, S., Ustaoglu, M.R., & İlhan, A. (2008). Population structure, growth and mortality of *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) in Buldan Dam Lake. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 8(1), 25-29.
- Şalış, H. (2015). Growth and Condition of Invasive Species Prussian Carp, *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) in a Dam Lakes from Buyuk Menderes Basin (Turkey). *Mugla Journal of Science and Technology*, 1 (2), 6-10.

- Sürer, M.İ., & Kuşat, M. (2013). Eğirdir Gölü'nde Monofilament ve Multifilament Sade Uzatma Ağlarının Av ve Ekonomik Verimliliklerinin Karşılaştırılması. *Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 17 (1), 43-48.
- Uysal, R., Alp, A., Yeğen, V., Apaydın Yağcı, M., Çetinkaya, S., Yağcı, A., Bostan, H., Cesur, M., & Küçükpara, R. (2015). The Growth Properties of Prussian Carp (*Carassius gibelio* Bloch, 1782) Population in İznik Lake (Bursa/Turkey). *Journal of Limnology and Freshwater Fisheries Research*, 1 (1), 19-27.
- Yazıcıoğlu, O., Yılmaz, S., Yazıcı, R., & Polat, N. (2013). Ladik Gölü (Samsun-Türkiye)'nde yaşayan havuz balığı, *Carassius gibelio* (Bloch, 1782)'nin kondisyon faktörü, boy-ağırlık ve boy-boy ilişkileri. *Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi*, 3 (9), 72-80.