



## Büyükçekmece Rezervuarı (İstanbul, Türkiye)'ndeki Bazı Balık Türlerinin Boy-Ağırlık ve Boy-Boy İlişkileri ile Kondisyon Faktörleri

Gülşah SAÇ<sup>1,\*</sup> Hacer OKGERMAN<sup>2</sup>

<sup>1</sup> İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 34134, Vezneciler, Fatih, İstanbul, Türkiye

<sup>2</sup> İstanbul Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, 34470, Laleli, Fatih, İstanbul, Türkiye

### Ö Z

Bu çalışmada, Büyükçekmece Rezervuarı'nda yaşayan 11 tatlısu balığı türünün boy-ağırlık ve boy-boy ilişkileri ile kondisyon faktörü değerleri tespit edilmiştir. Balık örnekleri, Mart 2009 ve Şubat 2010 tarihleri arasında farklı ağ göz açıklıklarına sahip galsama ağları ile aylık olarak yakalanmıştır. Balık türlerinin boy-ağırlık ilişkilerinden elde edilen *b* değerleri 2,727±0,020 ile 3,381±0,001 arasında değişmiştir. Kondisyon faktörü en düşük 0,74±0,08 olarak *C. taenia* türünde ve en yüksek 1,72±0,15 olarak *C. gibelio* türünde tespit edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Cyprinidae, boy-ağırlık ilişkisi, kondisyon faktörü, boy-boy ilişkisi, büyüme.

### MAKALE BİLGİSİ

#### KISA MAKALE

Geliş : 22.01.2016  
Düzeltilme : 31.03.2016  
Kabul : 06.04.2016  
Yayım : 20.04.2016



DOI: 10.17216/LimnoFish-5000169386

#### \* SORUMLU YAZAR

gulsahsac@gmail.com  
Tel : +90 555 351 25 69

### Length-Weight Relationship, Length-Length Relationship and Condition Factor of Some Fish Populations in Büyükçekmece Reservoir (İstanbul, Turkey)

**Abstract:** In present study, length-weight relationship, length-length relationship and condition factor values were calculated for 11 freshwater fish species of Büyükçekmece Reservoir. Fish specimens were collected by gillnets having different mesh size between March 2009 and February 2010, monthly. The values of the exponent *b* of the length-weight relationships varied between 2.727±0.020 and 3.381±0.001. The lowest mean condition factor was estimated 0.74±0.08 for *C. taenia* while the highest value was recorded as 1.72±0.15 in *C. gibelio*.

**Keywords:** Cyprinidae, length-weight relationship, condition factor, length-length relationship, growth.

#### Alıntılama

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. doi: 10.17216/LimnoFish-5000169386

### Giriş

İstanbul İli için en önemli içme ve kullanma suyu kaynaklarından biri olan Büyükçekmece Rezervuarı, Karasu Deresi'nin Marmara Denizi'ne döküldüğü yerde oluşmuş bir lagün gölüdür. İSKİ (İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi) tarafından 1985'te inşa edilen ve 11,4 m yüksekliğindeki toprak dolgu ile deniz bağlantısı kesilen göl (Özuluğ 1999), zaman içerisinde tatlı su özelliği kazanmıştır. Yaklaşık %25 (Acara ve Gözenalp 1959)'ten ortalama %0,2 (Saç 2010)'ye düşen tuzluluk değeri ile birlikte gölün balık faunası hızlı bir şekilde değişerek, denizel balık türlerinin yerini tatlı su balıkları almıştır. Göl balıkları ile ilgili olarak geçmişten günümüze kadar yapılan araştırmalar incelendiğinde, ilk kez Ninni

(1923) tarafından *Esox lucius* Linnaeus, 1758 türünün göldeki varlığına değinilmiş, ardından Devedjian (1926) gölde yaşayan bazı balık türleri (kaya balığı, yılan balığı, dere pisisi, kızılkanat, dere kayası, tatlısu levreği) ve avcılıklarında kullanılan av araçları hakkında bilgi vermiştir. Takip eden yıllarda Kosswig ve Battalgil (1942), Acara ve Gözenalp (1959), Erman (1959) ve Balık (1985) da yaptıkları çalışmalarda gölde yaşayan bazı balık türlerine değinmişlerdir. Gölün balık faunasının tespitine yönelik ilk çalışma Meriç (1986) tarafından yapılmış ve bu çalışma ile hem deniz hem de tatlı su balıklarına ait toplam 30 tür tespit edilmiştir. Son olarak, Özuluğ (1999) tarafından yapılan revizyon çalışması ile göldeki denizel türlerin yerini tatlı ve acı

su balıklarının aldığı belirlenmiş ve Türkiye içsuları için yabancı bir tür olan *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) ile birlikte gölde toplam 23 balık türünün yaşadığı bildirilmiştir.

Mevcut literatür bilgisi ışığında, günümüze kadar yapılan çalışmaların çoğu gölün balık faunasının tespitine yöneliktir. Bununla birlikte, gölde yaşayan balık türlerinin biyolojilerine yönelik çalışmaların oldukça sınırlı olduğu görülmektedir (Erman 1959; Tarkan vd. 2006; Saç 2012; Saç ve Okgerman 2015). Mevcut çalışma ile, Büyükçekmece Rezervuarı'nda yaşayan bazı balık türlerinin boy-ağırlık ve boy-boy ilişkileri ile kondisyon faktörlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

### Materyal ve Metot

Saha çalışmaları, Mart 2009 ve Şubat 2010 tarihleri arasında aylık olarak gerçekleştirilmiştir. Balık avcılığında, farklı ağ göz açıklıklarına sahip galsama ağları (10×10 mm, 20×20 mm, 30×30 mm, 40×40 mm ve 50×50 mm) kullanılmıştır. Akşam saatlerinde göle bırakılan ağlar, gölde yaklaşık 12 saat bekletildikten sonra, sabah aynı saatlerde toplanmıştır.

Yakalanan balıkların total boyları 0,1 cm hassasiyette ölçülmüş ve vücut ağırlıkları 0,01 g hassasiyette tartılmıştır. Türlerine ait boy-ağırlık ilişkisinin hesaplanmasında aşağıda verilen denklemden yararlanılmıştır;

$$W=aL^b \text{ (Le Cren 1951; Froese 2006).}$$

Formüldeki  $W$  vücut ağırlığını,  $L$  total boyu,  $a$  ve  $b$  ise regresyon sabitlerini ifade etmektedir. Elde edilen  $b$  değerinin izometrik büyümeden ( $b=3$ ) farklı olup olmadığı  $t$ -test'i kullanılarak test edilmiştir (Zar 1999). Ayrıca  $b$  değerinin %95 güven aralığının (%95CI) hesaplanmasında aşağıda verilen denklemden yararlanılmıştır;

$$\%95CI=b\pm(t_{0,05(n-2)}*SH)$$

SH= $b$ 'nin standart hata değeri (King 2007).

Toplam boy (TL), çatal boy (FL) ve standart boy (SL) arasındaki boy-boy ilişkileri doğrusal regresyon analizi kullanılarak hesaplanmıştır.

Kondisyon faktörünün hesaplanmasında ise Fulton'un Kondisyon Faktörü eşitliğinden yararlanılmıştır;

$$K=(W/L^3)\times 100 \text{ (Ricker 1975).}$$

### Bulgular

Çalışma süresince, 6 familyaya ait toplam 13 balık türü yakalanmıştır; *Alburnus istanbulensis* Battalgi, 1941, *Carassius gibelio* (Bloch,1782), *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758, *Petroleuciscus borysthenicus* (Kesler,1859), *Rhodeus amarus* (Bloch, 1782), *Rutilus rutilus* (Linnaeus,1758), *Scardinius erythrophthalmus* (Linnaeus,1758), *Vimba vimba* (Linnaeus,1758), *Clupeonella cultriventris* (Nordmann, 1840), *Cobitis taenia* Linnaeus,1758, *Esox lucius* Linnaeus, 1758, *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1814) ve *Perca fluviatilis* Linnaeus,1758. Ancak *E. lucius* ve *N. melanostomus* türlerine ait parametreler, örnek yetersizliğinden dolayı hesaplanmamıştır.

Türlere ait boy-ağırlık ilişkisi parametreleri ( $a$ ,  $b$ ) ve kondisyon faktörü ( $K$ ) değerleri Çizelge 1'de gösterilmektedir. Buna göre, boy-ağırlık ilişkilerinden elde edilen  $b$  değerleri 2,727±0,020 ile 3,381±0,001 arasında değişmiş; büyüme tipleri ile ilgili olarak incelenen türlerin boy-ağırlık ilişkisinin allometrik bir büyüme gösterdiği ( $p<0,05$ ) tespit edilmiştir. Kondisyon faktörü değeri en düşük 0,74±0,08 olarak *C. taenia* türünde ve en yüksek 1,72±0,15 olarak *C. gibelio* türünde tespit edilmiştir. Boy-boy ilişkisini gösteren lineer regresyon analizi sonuçları ise Çizelge 2'de gösterilmektedir .

**Çizelge 1.** Büyükçekmece Rezervuarı'ndan yakalanan türlere ait büyüme parametreleri.

Balık türü	$n$	$a$	$b$	%95CI ( $b$ ) (min.-mak.)	$r^2$	Büyüme tipi	TL, cm (min.-mak.)	W, g (min.-mak.)	$K\pm SS$
<i>A. istanbulensis</i>	30	0,007	3,097	3,085–3,109	0,986	A(+)	7,8–27,3	4,17–269,40	1,04±0,12
<i>C. carpio</i>	19	0,009	3,185	3,175–3,195	0,993	A(+)	10,6–32,0	18,45–619,90	1,65±0,21
<i>C. cultriventris</i>	117	0,016	2,727	2,707–2,747	0,786	A(-)	7,2–10,0	3,33–8,39	0,93±0,08
<i>C. gibelio</i>	395	0,012	3,110	3,108–3,112	0,994	A(+)	9,9–34,5	16,17–774,40	1,72±0,15
<i>C. taenia</i>	11	0,011	2,796	2,675–2,917	0,666	A(-)	9,3–11,5	5,81–10,44	0,74±0,08
<i>P. borysthenicus</i>	49	0,013	2,974	2,953–2,995	0,918	A(-)	6,5–9,8	3,95–11,91	1,28±0,10
<i>P. fluviatilis</i>	689	0,006	3,256	3,254–3,258	0,992	A(+)	5,9–29,3	1,37–449,00	1,24±0,21
<i>R. amarus</i>	1477	0,017	2,837	2,830–2,844	0,710	A(-)	5,3–8,2	1,83–7,66	1,29±0,15
<i>R. rutilus</i>	1861	0,004	3,381	3,380–3,382	0,992	A(+)	6,3–32,5	2,53–561,00	1,08±0,03
<i>S. erythrophthalmus</i>	305	0,008	3,173	3,169–3,177	0,981	A(+)	6,9–27,0	4,04–344,00	1,38±0,22
<i>V. vimba</i>	258	0,006	3,144	3,141–3,147	0,991	A(+)	7,1–27,3	3,66–269,40	0,99±0,09

$n$ : birey sayısı,  $a$  ve  $b$ : regresyon sabitleri, %95CI:  $b$ 'nin %95 güven aralığı, SH:  $b$ 'nin standart hatası,  $r^2$ : korelasyon katsayısı, TL: total balık boyu, W: balık ağırlığı, K: kondisyon faktörü, SS: standart sapma, A(+): pozitif allometrik büyüme, A(-): negatif allometrik büyüme

**Çizelge 2.** Büyükçekmece Rezervuarı'ndan yakalanan türlere ait boy-boy ilişkisi değerleri.

Balık türü	n	FL= $a$ TL+ $b$			SL= $a$ TL- $b$		
		$a$	$b$	$r^2$	$a$	$b$	$r^2$
<i>A. istanbulensis</i>	30	0,912	0,000	0,998	0,809	0,182	0,996
<i>C. carpio</i>	19	0,887	0,065	0,998	0,794	0,404	0,996
<i>C. cultriventris</i>	117	0,946	-0,402	0,914	0,819	0,168	0,922
<i>C. gibelio</i>	395	0,912	-0,045	0,998	0,767	0,185	0,996
<i>C. taenia</i>	11	-	-	-	0,972	1,239	0,970
<i>P. borysthenicus</i>	49	0,907	0,156	0,990	0,768	-0,248	0,946
<i>P. fluviatilis</i>	689	0,957	-0,079	0,999	0,815	0,192	0,998
<i>R. amarus</i>	1477	0,911	0,028	0,975	0,774	-0,058	0,931
<i>R. rutilus</i>	1861	0,899	-0,010	0,999	0,765	-0,054	0,998
<i>S. erythrophthalmus</i>	305	0,910	-0,127	0,995	0,784	0,081	0,994
<i>V. vimba</i>	258	0,891	-0,108	0,997	0,806	0,559	0,995

n: birey sayısı,  $a$  ve  $b$ : regresyon sabitleri,  $r^2$ : korelasyon katsayısı, TL: total boy, FL: çatal boy, SL: standart boy

### Tartışma ve Sonuç

Tarkan vd. (2006) tarafından Marmara Bölgesi'nde yaşayan tatlısu balık populasyonlarının boy-ağırlık ilişkilerinin incelendiği çalışmada, Büyükçekmece Rezervuarı'nda yaşayan bazı balık türlerine ait  $b$  değerleri bildirilmiştir (Çizelge 3). Buna göre, *C. cultriventris*, *C. taenia*, *R. amarus*, *R. rutilus*, *S. erythrophthalmus* ve *P. fluviatilis* türlerinin pozitif allometrik büyüme, *A. istanbulensis* türünün ise negatif allometrik büyüme gösterdiği görülmektedir (Tarkan vd. 2006). Mevcut çalışmanın bulgularına göre ise *A. istanbulensis*, *R. rutilus*, *S. erythrophthalmus* ve *P. fluviatilis* türleri pozitif allometrik büyüme gösterirken, *C. cultriventris*, *C. taenia* ve *R. amarus* türleri negatif allometrik büyüme göstermiştir. Her iki çalışmanın bulguları karşılaştırıldığında, özellikle *C. cultriventris*, *C. taenia*, *R. amarus* ve *A. istanbulensis* türleri için tespit edilen farklı büyüme tiplerinin, incelenen örneklerin boy ve ağırlık dağılımı, birey sayısı, yakalandığı dönem, cinsiyet durumu, gonad ve sindirim kanallarının doluluk oranları, muhafaza şekli gibi farklı etkenlere bağlı olabileceği düşünülmektedir.

Büyükçekmece Rezervuarı'nda yaşayan türlerden *C. carpio*, *C. gibelio*, *R. rutilus* ve *S. erythrophthalmus* türlerinin besililik durumunun

göstergesi olan kondisyon faktörü değerlerinin, farklı habitatlar için daha önceki çalışmalarda elde edilen kondisyon faktörü değerlerinin bazılarından daha yüksek, bazılarından ise daha düşük olduğu görülmektedir (Çizelge 4). Bununla birlikte, *A. istanbulensis*, *C. cultriventris*, *C. taenia*, *P. borysthenicus*, *P. fluviatilis*, *R. amarus* ve *V. vimba* türleri için ise daha önce kondisyon faktörü değerlerinin bildirildiği herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Kondisyon faktörü, yaş, eşey, eşeyesel olgunluk, sindirim kanalı ve gonadların durumu, habitat, örnek sayısı, örneklerin boy ve ağırlık dağılımı gibi pek çok faktörün etkisi altında değişebilmektedir (Abowei 2009; Yılmaz vd. 2010; Ayo-Olalusı, 2014). Kondisyon faktörünün, rezervuarda yaşayan bazı balık türleri için iyi iken bazıları için düşük değer vermesinin, türlerin kendilerine özgü morfolojik yapılarının yanı sıra ortamda bulunan besin kaynaklarından faydalanma oranları ile de ilişkili olabileceği düşünülmektedir.

Mevcut çalışma sonuçlarının, farklı boy ölçümleri kullanılan diğer çalışmaların sonuçları ile karşılaştırılmasında kolaylık sağlaması amacıyla hesaplanan boy-boy ilişkilerine göre, elde edilen korelasyon katsayıları (Çizelge 2), türlerin total, çatal ve standart boy ölçümleri arasında kuvvetli doğrusal ilişkiler olduğunu göstermektedir.

**Çizelge 3.** Büyükçekmece Rezervuarı'nda daha önce yapılan çalışma ile mevcut çalışmada elde edilen  $b$  değerleri.

Balık türü	Tarkan vd. 2006	Mevcut çalışma
<i>C. cultriventris</i>	3,38 ± 0,0343 (n:20)	2,727 ± 0,020 (n:117)
<i>C. taenia</i>	3,34 ± 0,0450 (n:23)	2,796 ± 0,121 (n:11)
<i>A. istanbulensis</i>	2,73 ± 0,0080 (n:21)	3,097 ± 0,012 (n:30)
<i>R. amarus</i>	3,40 ± 0,0536 (n:14)	2,837 ± 0,007 (n:1477)
<i>R. rutilus</i>	3,33 ± 0,0022 (n:22)	3,381 ± 0,001 (n:1861)
<i>S. erythrophthalmus</i>	3,21 ± 0,0026 (n:19)	3,173 ± 0,004 (n:305)
<i>P. fluviatilis</i>	3,20 ± 0,0136 (n:11)	3,256 ± 0,002 (n:689)

**Çizelge 4.** *Cyprinus carpio*, *C. gibelio*, *R. rutilus* ve *S. erythrophthalmus* türlerinin yaşadığı farklı habitatlar için verilen kondisyon faktörü değerleri.

Tür	Çalışma Sahası	n	Boy dağılımı	K	Literatür
<i>C. carpio</i>	Göhlisar Gölü (Burdur)	693	10,5 - 49,4	1,60	Alp ve Balık 2000
	Karamık Gölü (Afyonkarahisar)	108	9,0 - 70,0	2,02	Balık vd. 2006
	Bayramiç Baraj Gölü (Çanakkale)	351	12,8 - 47,9	2,66	Çolakoğlu ve Akyurt 2011
	Liman Gölü (Samsun)	288	14,5 - 46,0	1,87	Demirkalp 2007
	Çamlığöze Baraj Gölü (Sivas)	27	16,6 - 52,4	1,64*	Dirican ve Çilek 2012
	Almus Baraj Gölü (Tokat)	308	14,0 - 36,0	1,33*	Karataş vd. 2007
	Gelingüllü Baraj Gölü (Yozgat)	407	11,7 - 63,8	2,34	Kırankaya ve Ekmekçi 2004
	Damsa Baraj Gölü (Nevşehir)	160	17,1 - 69,2	1,62*	Mert ve Bulut 2014
	Mogan Gölü (Ankara)	364	14,0 - 41,5	1,99	Saylar ve Benzer 2014
	Karasu Çayı (Van)	297	10,4 - 44,3	2,12	Şen ve Elp 2009
	Işık Gölü (Denizli)	158	11,8 - 80,0	1,92	Yağcı vd. 2008
<i>C. gibelio</i>	Hirfanlı Baraj Gölü (Kırşehir)	456	11,8 - 57,4	1,42	Yılmaz vd. 2007
	Bafra Balık Gölleri (Samsun)	155	20,8 - 48,8	1,87	Yılmaz vd. 2012
	Beyşehir Gölü (Konya-Isparta)	482	7,1 - 27,4	2,21	Çınar vd. 2007
	Gelingüllü Baraj Gölü (Yozgat)	344	5,6 - 27,0	2,40	Kırankaya ve Ekmekçi 2013
	Eğirdir Gölü (Isparta)	1717	7,5 - 33,3	2,34	Özkök vd. 2007
	İznik Gölü (Bursa)	3114	7,8 - 32,2	2,35	Uysal vd. 2015
	Bafra Balık Gölü (Samsun)	173	16,9 - 30,0	2,49	Bostancı vd. 2007a
	Ula Göleti (Muğla)	99	6,6 - 15,2	1,48*	Önsoy vd. 2011
	Buldan Baraj Gölü	2325	9,7 - 25,5	2,06	Sarı vd. 2008
	Aksu Nehri (Antalya)	128	10,3 - 30,5	1,96*	İnnal 2012
	Büyük Menderes Havzası (Aydın)	172	23,8 - 29,5	2,45	Şaşı 2015
<i>R. rutilus</i>	Seyhan Baraj Gölü (Adana)	157	13,5 - 24,0	1,44	Ergüden vd. 2008
	Sapanca Gölü (Adapazarı)	907	-	1,14*	Tarkan 2006
<i>S. erythrophthalmus</i>	Göhlisar Gölü (Burdur)	99	12,0 - 19,8	1,89	Bostancı vd. 2007b
	Uluabat Gölü (Bursa)	650	9,9 - 25,2	1,83	Çınar vd. 2008
	Sapanca Gölü (Adapazarı)	409	13,4 - 29,2	1,24*	Okgerman 2005
	Sapanca Gölü (Adapazarı)	593	-	1,21*	Tarkan 2006

n:birey sayısı, \*ölçümlerde total boy kullanılmıştır.

## Teşekkür

Bu çalışma, İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından 2799 numaralı proje ile desteklenmiştir. Çalışma, 14 Şubat 2015 tarihinde aramızdan ayrılan Doç. Dr. Hacer Okgerman'a adanmıştır. Laboratuvar ve saha çalışmaları sırasında yardımlarından ötürü Yard. Doç. Dr. Özcan Gaygusuz, Başak Oğuz, Elif Ece Serezli ile Gizem Kotiloğlu'na ve saha çalışmalarımızdaki desteklerinden ötürü balıkçı Arif Paşa'ya teşekkür ederiz.

## Kaynaklar

- Abowei JFN. 2009. The Abundance, condition factor and length-weight relationship of *Sardinella maderensis* (Jenyns, 1842) from Nkoro River Niger Delta, Nigeria. *Advance J Food Sci Technol.* 1(1):66-71.
- Acara A, Gözenalp F. 1959. The northern lagoons of the Sea of Marmara. *General Fisheries Council for the Mediterranean, Proc Tec Pap.* 5:235-239.
- Alp A, Balık S. 2000. Growth conditions and stock analysis of the carp (*Cyprinus carpio*, Linnaeus 1758) populations in Göhlisar Lake. *Turk J Zool.* 24(3):291-304.
- Ayo-Olalus CI. 2014. Length-weight relationship, condition factor and sex ratio of African mud catfish (*Clarias gariepinus*) reared in flow-through system tanks. *JFAS.* 9(5):430-434. doi: 10.3923/jfas.2014.430.434

- Balık İ, Çubuk H, Özkök R, Uysal R. 2006. Some characteristics and size of carp (*Cyprinus carpio* L., 1758) population in the Lake Karamık (Afyonkarahisar/Turkey). *Turk J Fish Aquat Sci.* 6(2):117-122.
- Balık S. 1985. Trakya Bölgesi içsu balıklarının bugünkü durumu ve taksonomik revizyonu. *Doğa Bil Derg.* A2, 9(2):147-160.
- Bostancı D, Polat N, Kandemir Ş, Yılmaz S. 2007a. Bafra Balık Gölü'nde yaşayan havuz balığı (*Carassius gibelio* Bloch, 1782)'nun kondisyon faktörü ve boy-ağırlık ilişkisinin belirlenmesi. *SDU Fen Derg.* 2(2):117-125.
- Bostancı D, Yılmaz S, Polat N. 2007b. Göhlisar Gölü (Burdur)'ndeki kızılkanat (*Scardinius erythrophthalmus* Linnaeus, 1758) populasyonunda yaş belirleme, boy-ağırlık ilişkisi ve kondisyon faktörü üzerine bir araştırma. *Türk Suc Yaş Derg.* 5(8):99-107.
- Çınar Ş, Çubuk H, Özkök R, Tümgelir L, Çetinkaya S, Erol KG, Ceylan M. 2007. Beyşehir Gölü'ndeki gümüşü havuz balığı (*Carassius gibelio* Bloch, 1782) populasyonunun büyüme özellikleri. *Türk J Aqua Life.* 3-5(5-8):401-409.
- Çınar Ş, Küçükkara R, Ceylan M, Çubuk H, Erol KG, Akçimen U, Savaşer S. 2008. Uluabat Gölü'ndeki Kızılkanat (*Scardinius erythrophthalmus* L., 1758) populasyonunun büyüme parametrelerinin araştırılması. *Ege Üni Su Ürün Derg.* 25(4):289-293.

- Çolakoğlu S, Akyurt İ, 2011. Bayramiç Baraj Gölü'ndeki (Çanakkale) aynalı sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) balıklarının populasyon yapısı ve büyüme özellikleri. İÜ Su Ürün Derg. 26(1):27-46.
- Demirkalp FY. 2007. Growth characteristics of carp (*Cyprinus carpio* L., 1758) in Liman Lake (Samsun, Turkey). Hacettepe J Biol Chem. 35(1):1-8.
- Devedjian K. 1926. Peche et pecheries en Turquie. Imprimerie De L'Administration De La Dette Publique Ottomane, İstanbul, Turkey.
- Dirican S, Çilek S. 2012. Condition factors of seven *Cyprinid* fish species from Çamlığöze Dam Lake on central Anatolia, Turkey. African Journal of Agricultural Research. 7(31):4460-4464. doi: 10.5897/AJAR12.1187
- Ergüden SA, Ergüden D, Gökso MZL. 2008. Seyhan Baraj Gölü'ndeki (Adana) kızılğöz (*R. rutilus* L., 1758)'un büyüme özellikleri. Journal of Fisheries Sciences.com 2(1):77-87.
- Erman F. 1959. Has kefal (*Mugil cephalus* L.)'in biyolojisi. Hidrobiyoloji Mecmuası, A, 5(1-4):62-86.
- Froese R. 2006. Cube law, condition factor, weight-length relationships: history, meta-analysis and recommendations. J Appl Ichthyol. 22(4):241-253. doi: 10.1111/j.1439-0426.2006.00805.x
- İnnal D. 2012. Age and growth properties of *Carassius gibelio* (Cyprinidae) living in Aksu River Estuary (Antalya-Turkey). Rev Hydrobiol. 5(2):97-109.
- Karataş M, Çiçek E, Başusta A, Başusta N. 2007. Age, growth and mortality of common carp (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) population in Almus Dam Lake (Tokat- Turkey). J Appl Biol Sci. 1(3):81-85.
- Kırnkaya ŞG, Ekmekçi FG. 2004. Gelingüllü Baraj Gölü'nde yaşayan aynalı sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758)'ın büyüme özellikleri. Turk J Vet Anim Sci. 28(6):1057-1064.
- Kırnkaya ŞG, Ekmekçi FG. 2013. Life-history traits of the invasive population of prussian carp, *Carassius gibelio* (Actinopteri: Cypriniformes: Cyprinidae), from Gelingüllü Reservoir, Yozgat, Turkey. Acta Ichthyol Piscat. 43(1):31-40. doi: 10.3750/AIP2013.43.1.05
- Kosswig C, Battalgil F. 1942. Zoogeographie der Türkischen Süßwasserfische. İstanbul Üni Fen Fak Mecm. B,7(3):145-165.
- Le Cren ED. 1951. The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis*). J Anim Ecol. 20(2):201-218. doi: 10.2307/1540
- Meriç N. 1986. Fishes encountered in Büyükçekmece Lake, İstanbul. İstanbul Üniv Fen Fak Mecmuası. B, 51:41-46.
- Mert R, Bulut S. 2014. Some biological properties of carp (*Cyprinus carpio* L., 1758) introduced into Damsa Dam Lake, Cappadocia Region, Turkey. Pakistan J Zool., 46(2):337-346.
- Ninni E. 1923. Primo contributo allo studio dei pesci e della pesca nelle acque dell'Impero Ottomano, 5, Premiata Officine Grafiche Carlo Ferrari, Venezia.
- Okgerman H. 2005. Seasonal variations in the length-weight relationship and condition factor of rudd (*Scardinius erythrophthalmus* L.) in Sapanca Lake. Int J Zool Res. 1(1):6-10. doi: 10.3923/ijzr.2005.6.10
- Önsoy B, Filiz H, Tarkan AS, Bilge G, Tarkan AN. 2011. Occurrence of non-native fishes in a small man-made lake (Lake Ula, Muğla): Past, present, future perspectives. Turk J Fish Aquat Sci. 11(2):209-215. doi: 10.4194/trjfas.2011.0205
- Özkök R, Çubuk H, Tümgelir L, Uysal R, Çınar Ş, Küçükkara R, Erol KG, Ceylan M. 2007. Eğirdir Gölü'ndeki Gümüşi Havuz Balığı (*Carassius gibelio* Bloch, 1782) Populasyonunun Büyüme Özellikleri. Turk Sucul Yaş Derg. 3-5(5-8): 313-322.
- Özuluğ M. 1999. A taxonomic study on the fish in the basin of Büyükçekmece Dam Lake. Turk J Zool. 23(4):439-451.
- Ricker WE. 1975. Computations and interpretation of biological statics of fish populations. Bulletin of the Fisheries Research Board of Canada. Bulletin 191. 382 pp.
- Saç G. 2010. Büyükçekmece Baraj Gölü'ndeki İsrail sazani *Carassius gibelio* (Bloch, 1782)'nin büyümesi ve üremesi [Yüksek Lisans Tezi]. İstanbul Üniversitesi. 69 s.
- Saç G. 2012. Büyükçekmece Rezervuarı (İstanbul)'nda yaşayan *Clupeonella cultriventris* (Nordmann, 1840)'in bazı biyolojik özellikleri. İstanbul Üni Su Ürün Derg. 27(2):23-33.
- Saç G, Okgerman H. 2015. Growth and reproduction of a non-native fish species *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) from Büyükçekmece Lake (İstanbul, Turkey). IUFS J Biol. 74(1): (baskıda).
- Sarı HM, Balık S, Ustaoglu MR, İlhan A. 2008. Population structure, growth and mortality of *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) in Buldan Dam Lake. Turk J Fish Aquat Sci. 8(1):25-29.
- Saylar Ö, Benzer S. 2014. Age and growth characteristics of carp (*Cyprinus carpio* L., 1758) in Mogan Lake, Ankara, Turkey. Pakistan J Zool. 46(5):1447-1453.
- Şaşı H. 2015. Growth and condition of invasive species prussian carp, *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) in a dam lakes from Büyük Menderes basin (Turkey). Muğla. J Sci Tec. 1(2):6-10.
- Şen F, Elp M. 2009. Karasu Çayı (Van) sazani (*Cyprinus carpio* L., 1758) populasyonunun bazı biyolojik özellikleri. Biyol Bil Araş Derg. 2(1):31-34.
- Tarkan AS. 2006. Reproductive ecology of two cyprinid fishes in an oligotrophic lake near the southern limits of their distribution range. Ecol Freshw Fish. 15(2):131-138. doi: 10.1111/j.1600-0633.2006.00133.x
- Tarkan AS, Gaygusuz Ö, Acıpinar H, Gürsoy Ç, Özuluğ M, 2006. Length-weight relationship of fishes from the Marmara region (NW-Turkey). J Appl Ichthyol. 22(4):271-273. doi: 10.1111/j.1439-0426.2006.00711.x

- Uysal R, Alp A, Yeğen V, Apaydın Yağcı M, Çetinkaya S, Yağcı A, Bostan H, Cesur M, Küçükkara R. 2015. İznik Gölü (Bursa/Türkiye)'ndeki gümüşü havuz balığının (*Carassius gibelio* Bloch, 1782) büyüme özellikleri. *LimnoFish*. 1(1):19-27. doi: [10.17216/LimnoFish-5000086696](https://doi.org/10.17216/LimnoFish-5000086696)
- Yağcı MA, Alp A, Yeğen V, Uysal R, Yağcı A, Ceylan M. 2008. Işıklı Gölü'ndeki (Çivril-Denizli) sazan popülasyonu (*Cyprinus carpio* L., 1758)'nin büyüme özellikleri. *Ege Üni Su Ürün Derg*. 25(4):337-341.
- Yılmaz M, Gül A, Saylar Ö. 2007. Hirfanlı Baraj Gölü (Kırşehir)'nde yaşayan *Cyprinus carpio* L., 1758'nun büyüme özellikleri. *GÜ Gazi Eğitim Fak Derg*. 27(1):37-57.
- Yılmaz S, Yazıcıoğlu O, Yılmaz M, Polat N. 2010. Hirfanlı Baraj Gölü'nde yaşayan *Cyprinus carpio* L., 1758 ve *Tinca tinca* (L., 1758)'nin boy-ağırlık ve boy-boy ilişkileri ile mevsimsel kondisyon faktörleri. *SDÜ J Sci (E-Journal)*. 5(2):154-162.
- Yılmaz S, Yazıcıoğlu O, Polat N. 2012. Bafra Balık Gölleri (Samsun, Türkiye)'ndeki sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758)'in yaş ve büyüme özellikleri. *Karadeniz Fen Bil Der*. 2(7):1-12.
- Zar JH. 1999. *Biostatistical Analysis*, 4th edn. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall, 663 p.