




## Gölova Baraj Gölü (Sivas)'ndeki Siraz Balığı (*Capoeta sieboldii* Steindachner, 1864)'nın Yaş ve Bazı Büyüme Özellikleri

Mücahit Yüngül<sup>1\*</sup>, Önder Aksu<sup>2</sup>, Başar Altınterim<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Fırat Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Elazığ, Türkiye

<sup>2</sup>Munzur Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Tunceli, Türkiye

<sup>3</sup>Malatya Turgut Özal Üniversitesi, Doğanşehir Vahap Küçük MYO, Malatya, Türkiye

\*mucahityungul@hotmail.com , onderaksu@munzur.edu.tr , basar.altinterim@ozal.edu.tr 

Makale gönderme tarihi: 06.03.2022, Makale kabul tarihi: 13.04.2022

### Öz

Bu çalışmada, Temmuz 2020- Haziran 2021 tarihleri arasında Gölova Baraj Gölü'nden avlanan 200 adet (105 dişi, 95 erkek) siraz balığı (*Capoeta sieboldii* Steindachner, 1864)'nın yaş ve eşey kompozisyonu, boy ve ağırlık dağılımları, yaş-boy, yaş-ağırlık, boy-ağırlık ve boy-boy ilişkileri ile kondisyon faktörü incelenmiştir. Örneklerin %52,5'i dişi, %47,5'i erkek bireylerden oluşmaktadır. Dişi ve erkek bireylerin I-VIII yaş grupları arasında dağılım gösterdiği ve erkek/dişi oranının 1:0,91 olduğu belirlenmiştir. Örneklerin total boy ve ağırlık değerlerinin dişilerde 22,04-51,7 cm ve 96,0-1697,3 g; erkeklerde 21,9-49,9 cm ve 94,7-1387,3; tüm bireylerde 21,9-51,7 cm ve 94,7-1697,3 g arasında olduğu tespit edilmiştir. Aynı yaş grubundaki dişi ve erkek bireylerin istatistiksel olarak total boy ortalamaları arasındaki farklılığın VI ve VII. yaşlarda; ağırlık ortalamaları arasındaki farklılığın ise III, VI, VII ve VIII. yaşlarda önemli olduğu saptanmıştır ( $p<0,05$ ). Örneklerin von Bertalanffy eşitliğine göre boyca ve ağırlıkça büyüme denklemleri dişilerde  $L_t=75,42[1-e^{-0,10(t+2,93)}]$  ve  $W_t=5705,89[1-e^{-0,10(t+2,93)}]^{3,3689}$ ; erkeklerde  $L_t=82,05[1-e^{-0,08(t+3,35)}]$  ve  $W_t=8059,06[1-e^{-0,08(t+3,35)}]^{3,4003}$ ; tüm bireylerde  $L_t=81,74[1-e^{-0,08(t+3,24)}]$  ve  $W_t=7758,71[1-e^{-0,08(t+3,24)}]^{3,3771}$  olarak hesaplanmıştır. Büyüme performans indeks ( $\emptyset$ ) değerleri de dişilerde 2,757, erkeklerde 2,727 ve tüm bireylerde 2,746 olarak belirlendi. Boy-ağırlık ilişkisi dişilerde  $W=0,0027TL^{3,3689}$  ( $R^2=0,9928$ ), erkeklerde  $W=0,0025TL^{3,4003}$  ( $R^2=0,9901$ ) ve tüm bireylerde  $W=0,0027TL^{3,3771}$  ( $R^2=0,9916$ ) olarak tespit edilmiştir. Ortalama kondisyon faktörü değerlerinin tüm bireylerde 0,887-1,201 arasında değişim gösterdiği saptanmıştır. Eşey farkına bağlı olarak farklı boy tipleri arasında da kuvvetli bir ilişkinin olduğu gözlemlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** *Capoeta sieboldii*, yaş ve eşey kompozisyonu, büyüme, kondisyon faktörü, Gölova Baraj Gölü

## Age and Some Growth Characteristics of Colchic Khrumulya (*Capoeta sieboldii* Steindachner, 1864) In Gölova Dam Lake (Sivas-Turkey)

### Abstract

In this study, age and sex composition, length and weight distributions, age-length, age-weight, length-weight and length-length relationships, condition factor of 200 (105 female, 95 male) colchic khrumulya (*Capoeta sieboldii* Steindachner, 1864) caught from Gölova Dam Lake between July 2020 and June 2021 were examined. 52.5% of the samples were female and 47.5% were male individuals. It was determined that female and male individuals were distributed between I-VIII age groups and male/female ratio was 1:0.91. The total length and weight values of the samples were 22.04-51.7 cm and 96.0-1697.3 g in females; 21.9-49.9 cm and 94.7-1387.3 g in males; It was determined that it was between 21.9-51.7 cm and 94.7-1697.3 g in all samples. Statistically the difference between total length averages of male and female individuals in the same age group was at the ages VI., and VII.; the difference between weight averages was at the found significant ( $p<0.05$ ) in ages III., VI., VII., and VIII. According to the relation von Bertalanffy the length and weight growth equations of the samples were calculated as  $L_t=75.42[1-e^{-0.10(t+2.93)}]$  and  $W_t=5705.89[1-e^{-0.10(t+2.93)}]^{3.3689}$  in females;  $L_t=82.05[1-e^{-0.08(t+3.35)}]$  and  $W_t=8059.06[1-e^{-0.08(t+3.35)}]^{3.4003}$  in males;  $L_t=81.74[1-e^{-0.08(t+3.24)}]$  and  $W_t=7758.71[1-e^{-0.08(t+3.24)}]^{3.3771}$  in all individuals. The growth performance index ( $\emptyset$ ) values were also determined as 2.757 in females, 2.727 in males and 2.746 in all individuals. The length-weight relationship were detected  $W=0.0027TL^{3.3689}$  ( $R^2=0.9928$ ) in females,  $W=0.0025TL^{3.4003}$  ( $R^2=0.9901$ ) in males and  $W=0.0027TL^{3.3771}$  ( $R^2=0.9916$ ) in all individuals. It was determined that the mean condition factor values ranged from 0.887-1.201 in all individuals. It has been observed that there is also a strong relationship between different lengths types depending on the sex difference.

**Keywords:** Age and sex composition, *Capoeta sieboldii*, growth, condition factor, Gölova Dam Lake

## GİRİŞ

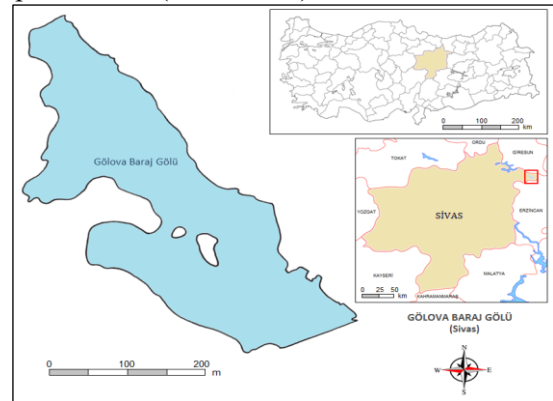
Balıklarda büyüme; besin tüketimi ve buna bağlı olarak belli bir zaman aralığında vücutta meydana gelen boy ve ağırlık artışı olarak ifade edilmektedir. Balıkların büyümesi türlere göre kalıtsal farklılıklar göstermekle beraber, aynı türün değişik ortamlarda dağılım gösteren farklı popülasyonları arasında da farklılıklar gösterebilir. Lentik (durgun sular) ve lotik (akarsular) ekosistemlerde yaşayan balık popülasyonlarının büyüme özelliklerinin belirlenmesi; balıkçılık biyolojisi uygulamaları, beslenme fizyolojisi ve biyokimyası, yetiştiricilik, balık yemi teknolojisi ve yemleme teknikleri, akuatik toksikoloji vb. konularda sürekli ele alınan bir konu olup, sürdürülebilir balıkçılık ve popülasyonun verimli kullanımı açısından önem arz etmektedir. Balıklarda büyüme, balığın içinde yaşadığı ortamın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerine bağlı olarak değişiklik gösterebilir. Balıklarda büyümeyi etkileyen bu özellikler; balığın kendi iç yapısıyla (balığın genetik yapısı, eşey sel olgunluk, beslenme göçü, üreme göçleri, balıkların büyüme hızları) ve çevresiyle ilgili (su sıcaklığı, ortamda bulunan besinin miktar ve kalitesi, mevsimsel değişimler, hastalıklar, parazitler, su kirliliği) olan özelliklerdir (Avşar, 2005; Çetinkaya vd., 2010).

Cyprinidae familyası içerisinde yer alan siraz balığı (*Capoeta sieboldii* Steindachner, 1864)'nda vücut ovalimsi bir yapıda olup, nispeten iri pullarla örtülüdür. Gözleri oldukça küçük olup, göz çapı standart boyun %1,3 - %2,3'ü kadardır. Ağız ventral konumlu ve at nalı şeklinde olup, köşelerinde bir çift bıyık bulunur. Üst dudağının kenarları iyi gelişerek etli ve saçaklı bir görünüm kazanmıştır. Burun kısa olup, uç kısmı yuvarlaktır. Yanal çizgi vücudun tam ortasında yer alır. Solungaç dikenleri uzun olup, sayıları 25-30 arasında değişir. Baş uzunluğu maksimal vücut yüksekliğine eşittir. Vücudun dorsal kısmı, ventral kısmından daha koyu renklidir. Dorsal, pektoral ve kuyruk yüzgeçleri grimsi, diğer yüzgeçler ise sarımsı renktedir. Yayılış alanı Sakarya'dan Kafkaslara kadar uzanan bu tür, Karadeniz'e akan nehir sistemlerinde yaygın olarak bulunmaktadır. Eti lezzetli olduğu için, insan gıdası yönünden bölgesel ekonomik değeri vardır (Geldiay ve Balık, 2009; Köksaldı, 2020).

Ekonomik değeri olan *C. sieboldii*'nin büyüme özellikleri üzerinde farklı araştırmacılar tarafından çalışmalar yapılmıştır (Akgül ve Öztaş, 1989; Ölmez, 1992; Ekmekçi, 1996; Gül vd., 2005; Yıldırım vd., 2008; Yılmaz vd., 2010; Dirican ve Çilek, 2012; Dirican vd., 2012; Gaygusuz vd., 2013; Kahraman vd., 2014; Gündüz vd., 2015; Serdar ve Özcan, 2016; Zencir ve Korkmaz, 2016; Ünsever, 2019; Emiroğlu vd., 2020; Özcan ve Serdar, 2021). Bununla birlikte, Gölova Baraj Gölü'ndeki *C. sieboldii* popülasyonunun balıkçılık biyolojisi uygulamaları üzerine yapılmış herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Bu nedenle yapılan bu çalışma ile *C. sieboldii*'nin bazı büyüme özelliklerinin yaş ve eşey gruplarına göre istatistiksel olarak karşılaştırılması amaçlanmış ve büyüme özellikleri ile ilgili ileride yapılacak çalışmalara katkıda bulunulmaya çalışılmıştır.

## MATERYAL VE METOT

Araştırma Temmuz 2020-Haziran 2021 tarihleri arasında yapılmıştır. Balık örnekleri Sivas ili Gölova ilçesindeki Gölova Baraj Gölü'nden temin edilmiştir. Gölova Baraj Gölü (1. İstasyon: 40° 03' 20'' K 38° 35' 37'' D, 2. İstasyon: 40° 03' 04'' K 38° 36' 44'' D, 3. İstasyon: 40° 02' 51'' K 38° 36' 12'' D), Gölova ilçesine de 2 km mesafede bulunan, 748 km<sup>2</sup> lik bir drenaj alanına sahip bir göldür (Şekil 1). Gölova Baraj Gölü, Kelkit Çayı'nın bir kolu olan Çobanlı deresi üzerinde elektrik enerjisi üretme ve sulama amaçlı olarak inşa edilmiştir. Baraj gölünde ayrıca ticari balık avcılığı ve sportif amaçlı olta balıkçılığı da yapılmaktadır (URL, 2017).



Şekil 1. Gölova Baraj Gölü haritası

Gölova Baraj Gölü'nün yüzey alanı 5 km<sup>2</sup>, yüzey hacmi 65 hm<sup>3</sup> ve maksimum su derinliği 13 metredir (URL, 2017).

Arazi çalışmasının yapıldığı yer olan Gölova Baraj Gölü'nde ekonomik öneme sahip olan *C. sieboldii*'nin avcılığında 20 mm, 28 mm, 32 mm, 38 mm, 45 mm ve 50 mm göze genişliğindeki sade uzatma ağları kullanılmıştır (Çelikkale vd., 1993). Çalışmada 105 dişi, 95 erkek birey olmak üzere toplamda 200 adet *C. sieboldii* bireylerinden faydalanılmıştır.

Balıkların total, çatal ve standart boy ölçümleri 1 mm taksimatlı ölçüm tahtası ile yapılmış, vücut ağırlıkları ise ±0,01 g hassasiyetli dijital terazi ile ölçülmüştür (Avşar, 2005; Geldiay ve Balık, 2009).

Örneklerin yaş tayininde kemiksi yapı olarak omurlar kullanılmıştır. Omurlar saf su içerisinde

kaynatılarak, üzerindeki dokular temizlenmiştir. Daha sonra baştan 3.'den 5.'ye kadar olan omurlar alınarak %95'lik alkolden geçirilmiş ve ksilol içerisine bırakılmıştır. Işık mikroskobu altında, ksilol içerisine bırakılan omurların yaş halkaları sayılarak balıkların yaşları tespit edilmiştir (Chugunova, 1963; Tesch, 1968).

Balıkların iç muayeneleri otopsi tekniğine uygun olarak yapılmış ve balıkların eşey tayinleri gonadların makroskobik incelenmesiyle gerçekleştirilmiştir (Timur, 2008).

Örneklerin büyüme parametrelerinin belirlenmesinde von Bertalanffy büyüme denklemleri ile diğer denklemlerin bağıntılarından faydalanılmıştır. Buna göre bu bağıntıları aşağıdaki şekilde sıralayabiliriz:

Yaş-boy ilişkisi (cm)	:	$L_t = L_{\infty} * [1 - e^{-k*(t-t_0)}]$	(Sparre ve Venema, 1998)
Yaş-ağırlık ilişkisi (g)	:	$W_t = W_{\infty} * [1 - e^{-k*(t-t_0)}]^b$	(Sparre ve Venema, 1998)
Maksimum ağırlık (g)	:	$W_{\infty} = a * L_{\infty}^b$	(Sparre ve Venema, 1998)
Büyüme performans indeksi	:	$\Phi' = \text{Log}k + 2\text{Log}L_{\infty}$	(Munro ve Pauly, 1983)
Boy-ağırlık ilişkisi	:	$W = a * L^b$	(Bagenal ve Tesch, 1978)
Kondisyon faktörü	:	$KF = (W/L^3) * 100$	(Ricker, 1975)

Denklemlerdeki  $L_t$ : t yaşındaki balığın total boyunu,  $L_{\infty}$ : teorik olarak ulaşılacak maksimum boyu,  $k$ : büyüme katsayısını,  $t_0$ : balık boyunun teorik olarak sıfır olduğu yaş,  $W_t$ : t yaşındaki balığın ağırlığını,  $W_{\infty}$ : teorik olarak ulaşılacak maksimum ağırlığı,  $b$ : boy-ağırlık ilişkisindeki üs değerini,  $W$ : balık ağırlığını,  $L$ : balık boyunu,  $a$ ,  $b$ : ilişki sabitlerini,  $KF$ : kondisyon faktörünü ifade eder.

Boy-ağırlık ilişkisi denklemindeki "a" değeri, balık örneklerinin ortalama kondisyon değerini belirtirken "b" değeri balığın içinde bulunduğu ortam şartlarına göre vücut şeklini göstermektedir. Buna göre; bir balık popülasyonunda  $b=3$  ise izometrik büyüme,  $b>3$  ise pozitif allometrik büyüme,  $b<3$  ise negatif allometrik bir büyümeden bahsedilebilir (Avşar, 2005; Çetinkaya vd., 2010).

Bu çalışmada aynı yaş grubundaki dişi ve erkek bireylerin total boy değerleri, ağırlık dağılımları ve kondisyon faktörü değerlerinin istatistiksel olarak karşılaştırılmasında SPSS Statistics 22.0 paket programı kullanılarak, Student t-testi uygulanmıştır. Normal dağılıma uymayan (non parametrik testler) veriler için de Mann-Whitney U testi uygulanmıştır. Sonuçlar "A, B" harfi ile ifade edilmiştir. Balık örneklerinin eşey ve yaş grupları arasındaki ilişki durumlarının analizinde yine parametrik bir test

olmayan Ki-Kare ( $X^2$ ) testi kullanılmıştır. Balık örneklerinin boy-boy ilişkilerine bağlı değişimler doğrusal regresyon analizi ile belirlenmiştir (Çimen, 2015; Karagöz, 2015; Kalaycı, 2019).

## BULGULAR VE TARTIŞMA

### Yaş ve Eşey Kompozisyonu

Gölova Baraj Gölü'nden avlanan *C. sieboldii* popülasyonunun yaş ve eşey gruplarına göre dağılımına baktığımızda örneklerin %52,5 (105 adet)'inin dişi, %47,5 (95 adet)'inin erkek bireylerden oluştuğu görülmektedir. İncelenen örneklerin D:E oranı ise 1:0,91 olarak hesaplanmıştır (Tablo 1). Ancak elde edilen D:E oranı 1:1 değerinden sapma gösterip, istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ( $X^2=11,154$ ,  $p>0,05$ , Tablo 1). Nikolskii (1969), birçok türdeki popülasyonun dişi ve erkek bireyleri arasındaki oranının 1:1 değerine yakın olduğunu bildirmektedir. Bununla birlikte aynı türün popülasyonları arasında eşey kompozisyonunun farklı olabileceğini de belirtmektedir. *C. sieboldii*'nin farklı popülasyonları için daha önceki çalışmalardan elde edilen dişi:erkek oranları incelendiğinde; dişi bireylerin oranın Kelkit çayında (Akgül ve Öztaş, 1989) ve Kızılırmak Nehri Delice Irmağında (Gül vd., 2005) oldukça yüksek; buna karşılık erkek bireylerin

Research article/Araştırma makalesi  
 DOI:10.29132/ijpas.1083342

oranının ise Sarıyar Baraj Gölünde (Ekmekçi, 1996), Yukarı Çoruh Nehrinde (Yıldırım vd., 2008) ve Hirfanlı Baraj Gölünde (Yılmaz vd., 2010) yüksek oranda olduğu tespit edilmiştir (Tablo 8). Yukarıda adı geçen bu araştırmacıların elde ettikleri eşey oranlarının çalışmamızdaki eşey oranları ile farklılık göstermesinin nedeninin üreme döneminde avlanan dişi sayısının erkeklere oranla daha fazla olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Ancak Yukarı Sakarya Havzası Sakaryabaşı Bölgesinde (Ölmez, 1992) yapılan çalışmada ise eşey oranlarının (1:0,94) 1:1'e yakın olduğu görülmüş ve bu oranların yapmış olduğumuz çalışmadaki eşey oranları (1:0,91) ile de benzerlik gösterdiği saptanmıştır (Tablo 8).

Bu çalışmada *C. sieboldii* bireylerinin I-VIII arası yaşlarda olduğu tespit edilmiştir. Farklı habitatlarda yapılan diğer çalışmalarda *C. sieboldii* popülasyonunun Kelkit Çayında I-V (Akgül ve Öztaş, 1989), Yukarı Sakarya Havzası Sakaryabaşı Bölgesinde ve Kızılırmak Nehri Delice Irmağında I-VIII (Ölmez, 1992; Gül vd., 2005) yaşları arasında

dağılım gösterdiği bildirilmiştir. Yaptığımız çalışmada örneklerin yaş gruplarına göre dağılımına baktığımızda, dişiler için I-VI, erkekler için V-VI yaşındaki bireyler baskın durumdadır. Hem dişi hem de erkeklerde II-III-IV yaşındaki bireylere az rastlanması bu yaş grupları üzerinde yoğun bir avcılık baskısının olabileceğini düşündürmektedir. Ölmez (1992), yaptığı çalışmada hem dişiler ve hem de erkek bireyler için III. yaş grubunun baskın durumda olduğunu belirtmiştir. Gül vd. (2005) ise yaptıkları çalışmada dişi bireyler için IV, erkek bireyler için de V. yaş grubunun baskın durumda olduğunu saptamışlardır. Ancak çalışmamızdaki baskın yaş grupları bazı araştırmacıların (Ölmez, 1992; Gül vd., 2005) çalışmalarındaki yaş gruplarından farklı bulunmuştur. Bu farklılık, avlanmada kullanılan farklı av araçları ve avlama yöntemlerinin kullanılmasından kaynaklı olabileceği gibi, yaşadıkları ortamın biyoekolojik özelliklerinin farklılığından da kaynaklanabilir.

**Tablo 1.** *Capoeta sieboldii*'nin yaş ve eşey kompozisyonu

Yaş	Dişi		Erkek		Dişi+Erkek		D:E
	N	%	N	%	N	%	
I	27	13,5	20	10,0	47	23,5	1:0,74
II	4	2,0	10	5,0	14	7,0	1:2,50
III	5	2,5	4	2,0	9	4,5	1:0,80
IV	6	3,0	11	5,5	17	8,5	1:1,83
V	18	9,0	21	10,5	39	19,5	1:1,17
VI	24	12,0	21	10,5	45	22,5	1:0,88
VII	15	7,5	5	2,5	20	10,0	1:0,33
VIII	6	3,0	3	1,5	9	4,5	1:0,50
Toplam	105	52,5	95	47,5	200	100,0	1:0,91

### Boy ve Ağırlık Dağılımları

*C. sieboldii*'nin yaş ve eşey gruplarına göre total boy (TL) değerleri incelendiğinde erkek bireyler için elde edilen değerlerin, dişilere göre II. yaş grubunda yüksek, diğer yaş gruplarında ise düşük olduğu gözlemlenmiştir. Aynı yaş grubundaki dişi ve erkek bireylerin total boy değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak değerlendirildiğinde; VI. ve VII. yaş gruplarında önemli ( $p < 0,05$ ), diğer yaş

gruplarında önemsiz ( $p > 0,05$ ) görülmüştür (Tablo 2).

*C. sieboldii*'nin yaş grupları ve eşeylere göre ağırlık (W) dağılımları incelendiğinde erkek bireyler için elde edilen değerlerin, dişilere göre II. yaş grubunda yüksek, diğer yaş gruplarında ise düşük olduğu saptanmıştır. Aynı yaş grubundaki dişi ve erkek bireylerin ağırlık değerleri arasında fark istatistiksel olarak III, VI, VII ve VIII. yaş

Research article/Araştırma makalesi  
 DOI:10.29132/ijpas.1083342

gruplarında önemli ( $p<0,05$ ), diğer yaş gruplarında ise önemsiz ( $p>0,05$ ) olarak bulunmuştur (Tablo 2).

**Tablo 2.** *Capoeta sieboldii*'nin total boy ve ağırlık değerlerinin yaş ve eşey gruplarına göre dağılımı (Ortalama $\pm$ SH)

Yaş G.	Dişi		Erkek		t-test p değeri	Dişi+Erkek		Dişi		Erkek		t-test p değeri	Dişi+Erkek	
	N	TL $\pm$ SH (min-max)	N	TL $\pm$ SH (min-max)		N	TL $\pm$ SH (min-max)	W $\pm$ SH (min-max)	W $\pm$ SH (min-max)	W $\pm$ SH (min-max)	W $\pm$ SH (min-max)			
I	27	24.54 $\pm$ 0.28 <sup>A</sup> (22.4-27.0)	20	24.10 $\pm$ 0.38 <sup>A</sup> (21.9-27.3)	0.341	47	24.36 $\pm$ 0.23 (21.9-27.3)	131.01 $\pm$ 4.05 <sup>A</sup> (96.0-172.4)	127.14 $\pm$ 6.26 <sup>A</sup> (94.7-173.7)	0.591	129.36 $\pm$ 3.50 (94.7-173.7)			
II	4	28.53 $\pm$ 0.80 <sup>A</sup> (27.0-30.4)	10	28.90 $\pm$ 0.35 <sup>A</sup> (26.9-30.2)	0.620	14	28.79 $\pm$ 0.32 (26.9-30.4)	220.93 $\pm$ 13.69 <sup>A</sup> (189.7-249.0)	224.47 $\pm$ 9.43 <sup>A</sup> (183.0-269.7)	0.841	223.46 $\pm$ 7.52 (183.0-269.7)			
III	5	33.82 $\pm$ 0.99 <sup>A</sup> (31.8-36.7)	4	31.88 $\pm$ 0.17 <sup>A</sup> (31.6-32.3)	0.108*	9	32.96 $\pm$ 0.63 (31.6-36.7)	400.38 $\pm$ 29.30 <sup>A</sup> (336.2-476.5)	314.20 $\pm$ 8.78 <sup>B</sup> (296.6-335.2)	0.014*	362.08 $\pm$ 21.92 (296.6-476.5)			
IV	6	38.55 $\pm$ 0.73 <sup>A</sup> (36.2-40.5)	11	36.95 $\pm$ 0.64 <sup>A</sup> (33.5-39.9)	0.137	17	37.51 $\pm$ 0.51 (33.5-40.5)	578.27 $\pm$ 22.91 <sup>A</sup> (514.1-642.0)	534.28 $\pm$ 17.30 <sup>A</sup> (443.6-628.8)	0.149	549.81 $\pm$ 14.37 (443.6-642.0)			
V	18	41.16 $\pm$ 0.37 <sup>A</sup> (39.1-45.2)	21	40.11 $\pm$ 0.38 <sup>A</sup> (37.4-43.0)	0.056	39	40.59 $\pm$ 0.27 (37.4-45.2)	758.05 $\pm$ 16.42 <sup>A</sup> (649.6-946.9)	724.60 $\pm$ 19.42 <sup>A</sup> (600.7-902.5)	0.205	740.04 $\pm$ 13.04 (600.7-946.9)			
VI	24	44.23 $\pm$ 0.37 <sup>A</sup> (40.7-47.0)	21	42.51 $\pm$ 0.28 <sup>B</sup> (40.0-44.8)	0.001	45	43.43 $\pm$ 0.27 (40.0-47.0)	976.26 $\pm$ 25.09 <sup>A</sup> (784.6-1156.7)	876.99 $\pm$ 19.05 <sup>B</sup> (742.4-1006.8)	0.004	929.93 $\pm$ 17.56 (742.4-1156.7)			
VII	15	48.23 $\pm$ 0.37 <sup>A</sup> (45.7-51.1)	5	44.96 $\pm$ 0.58 <sup>B</sup> (43.2-46.6)	0.000	20	47.42 $\pm$ 0.45 (43.2-51.1)	1273.09 $\pm$ 21.71 <sup>A</sup> (1125.4-1383.6)	1043.08 $\pm$ 10.92 <sup>B</sup> (1022.1-1075.9)	0.000	1215.59 $\pm$ 28.09 (1022.1-1383.6)			
VIII	6	50.23 $\pm$ 0.51 <sup>A</sup> (48.8-51.7)	3	48.83 $\pm$ 0.87 <sup>A</sup> (47.1-49.9)	0.183	9	49.77 $\pm$ 0.48 (47.1-51.7)	1535.93 $\pm$ 43.73 <sup>A</sup> (1430.4-1697.3)	1367.17 $\pm$ 11.84 <sup>B</sup> (1346.3-1387.3)	0.011	1479.68 $\pm$ 39.99 (1346.3-1697.3)			

\* Mann-Whitney u testi **A, B:** Aynı satırda aynı harfle gösterilen eşey grupları arasında istatistiksel olarak fark yoktur ( $p>0,05$ )

Yaptığımız çalışmada *C. sieboldii* bireylerine ait örneklerin total boy (Tablo 2) ve ağırlık değerlerinin (Tablo 3) dişilerde 22,04-51,7 cm ve 96,0-1697,3 g; erkeklerde 21,9-49,9 cm ve 94,7-1387,3; tüm bireylerde 21,9-51,7 cm ve 94,7-1697,3 g arasında olduğu belirlenmiştir. Aynı yaş grubundaki dişi ve erkek bireylerin istatistiksel olarak total boy ortalamaları arasındaki farklılığın VI ve VII. yaşlarda; ağırlık ortalamaları arasındaki farklılığın ise III, VI, VII ve VIII. yaşlarda önemli olduğu saptanmıştır ( $p<0,05$ ).

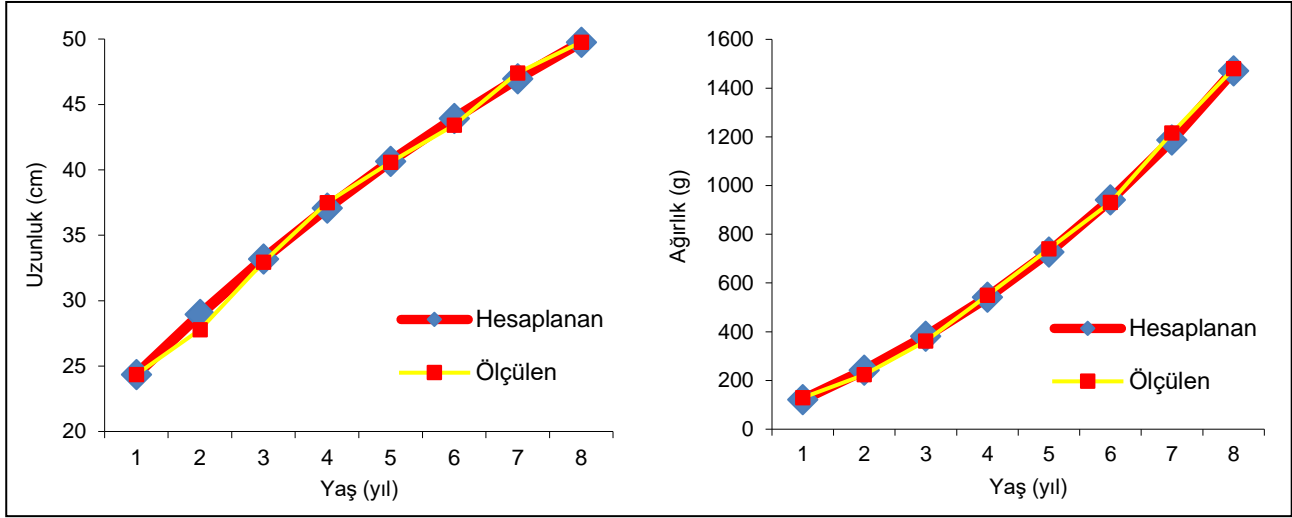
*C. sieboldii*'nin farklı popülasyonları için yapılan diğer çalışmalardan elde edilen ortalama boy ve ağırlık değerleri de incelendiğinde çalışmamızda elde edilen boy ve ağırlık değerleri ile diğer araştırmacıların elde ettiği veriler arasında farklılık vardır (Tablo 8). Boy ve ağırlık değerlerinde görülen bu farklılıkların; çevre şartlarındaki değişikliklerden, örneklerin temininde farklı av araçları ve avlama yöntemlerinin kullanılmasından, avlama mevsimi ve örnekleme zamanından kaynaklı olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca besin maddelerinin varlığı, popülasyonların beslenme rejimleri ve farklı büyüme hızları, hastalıklar, parazitler ve örnek sayıları da

popülasyonlar arasında boy ve ağırlık değerlerinde farklılıklara neden olabilmektedir (Nikolskii, 1969).

### Yaş-Boy ve Yaş-Ağırlık İlişkileri

*C. sieboldii*'nin eşey farkına bağlı olarak yaş-boy ilişkisi incelendiğinde, von Bertalanffy büyüme denklemleri sırasıyla dişilerde  $L_t=75,42[1-e^{-0,10(t+2,93)}]$ , erkeklerde  $L_t=82,05[1-e^{-0,08(t+3,35)}]$  ve tüm bireylerde  $L_t=81,74[1-e^{-0,08(t+3,24)}]$  olarak saptanmıştır (Tablo 3). Buna göre yaşa bağlı olarak ölçülen ve hesaplanan total boy değerleri arasındaki farkın istatistiksel olarak önemsiz olduğu görülmüştür ( $p>0,05$ ) (Şekil 2). Büyüme performans indeks değerleri de ( $\emptyset'$ ) dişilerde 2,757, erkeklerde 2,727 ve tüm bireylerde 2,746 olarak belirlenmiştir (Tablo 3).

Gölova Baraj Gölü'nden avlanan *C. sieboldii*'nin eşey farkına bağlı olarak yaş-ağırlık ilişkisi incelendiğinde, von Bertalanffy büyüme denklemleri dişilerde  $W_t=5705,89[1-e^{-0,10(t+2,93)}]^{3,3689}$ , erkeklerde  $W_t=8059,06[1-e^{-0,08(t+3,35)}]^{3,4003}$  ve tüm bireylerde  $W_t=7758,71[1-e^{-0,08(t+3,24)}]^{3,3771}$  olarak hesaplanmıştır (Tablo 3). Buna göre yaşa bağlı olarak ölçülen ve hesaplanan ağırlık değerleri arasındaki farkın istatistiksel olarak önemsiz olduğu gözlemlenmiştir ( $p>0,05$ ) (Şekil 2).



**Şekil 2.** *Capoeta sieboldii* bireylerinde von Bertalanffy büyüme parametrelerine göre yaş-boy ve yaş-ağırlık ilişkileri

Gölova Baraj Gölü'nde yaşayan *C. sieboldii* bireylerinde von Bertalanffy büyüme denkleminde göre dişilerde  $L_{\infty}=75,42$  cm,  $W_{\infty}=5705,89$  g,  $k=0,1004$  yıl<sup>-1</sup>,  $t_0=-2,9289$  yıl; erkeklerde  $L_{\infty}=82,05$  cm,  $W_{\infty}=8059,06$  g,  $k=0,0792$  yıl<sup>-1</sup>,  $t_0=-3,3505$  yıl; tüm bireylerde  $L_{\infty}=81,74$  cm,  $W_{\infty}=7758,1$  g,  $k=0,0835$  yıl<sup>-1</sup> ve  $t_0=-3,2362$  yıl olarak hesaplanmıştır. Dişiler için hesaplanan  $L_{\infty}$  ve  $W_{\infty}$  değerleri erkek bireylere göre düşük bulunmuş, ancak dişilerin büyüme katsayısı ( $k$ ) ve  $t_0$  değeri de erkek bireylerden yüksek olarak saptanmıştır (Tablo 3). Yapılan başka bir çalışmada dişiler için hesaplanan  $L_{\infty}$  ve  $W_{\infty}$  değerleri erkek bireylere göre yine düşük bulunmuş, ancak dişilerin büyüme katsayısı ( $k$ ) ve  $t_0$  değeri yine erkek bireylerden yüksek olarak hesaplanmıştır (Gül vd., 2005). Bu sonuca göre erkek bireylerin dişilere göre daha

hızlı bir büyüme gerçekleştirdiği düşünülebilir (Ricker, 1975). Çalışmamızda elde edilen büyüme performans indeks değerleri ise diğer araştırmacıların (Ölmez, 1992; Gül vd., 2005) elde ettiği değerlerden yüksek bulunmuştur (Tablo 3). Bu durum, çalışmamızdaki *C. sieboldii* popülasyonlarının diğer popülasyonlara oranla daha iyi bir gelişim gösterdiğini ifade etmektedir.

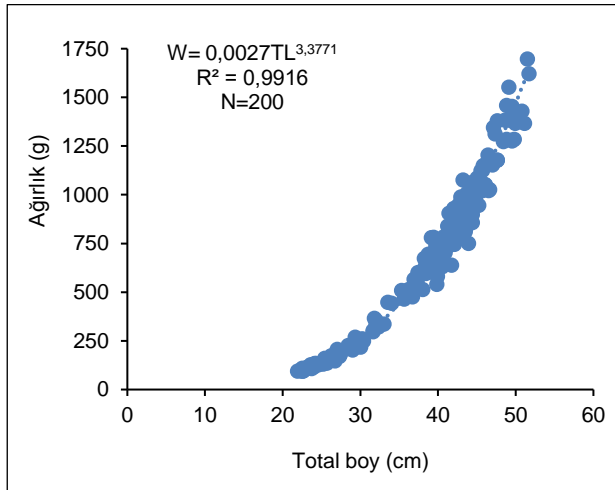
Farklı habitatlardaki *C. sieboldii* popülasyonlarının von Bertalanffy büyüme denklemlerine ait parametreler arasında farklılıklar vardır (Tablo 3). Büyüme parametreleri arasındaki bu farklılığın; örnekleme zamanı ve örnek sayılarının farklılığı, popülasyonların büyüme hızları, yaş tayini yöntemi ve yaş tayininde farklı kemiksi yapıların kullanılması gibi nedenlerden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

**Tablo 3.** Farklı habitatlardaki *Capoeta sieboldii* popülasyonlarının von Bertalanffy büyüme denkleminin parametreleri

Habitat	N	Eşey	$L_{\infty}$ (cm)	$W_{\infty}$ (g)	$k$ (yıl <sup>-1</sup> )	$t_0$ (yıl)	$\emptyset'$	Referans
Kızılırmak Nehri	491	♀	636,98	2185,52	0,0751	-1,7519	2,484	Gül vd., 2005
		♂	670,53	2441,28	0,0707	-1,8925	2,502	
Yukarı Sakarya Havzası	173	♀	44,03	902,52	0,1222	-1,7053	2,375	Ölmez, 1992
		♂	36,76	650,79	0,1825	-1,2532	2,392	
		♀+♂	39,22	790,59	0,1561	-1,4331	2,380	
Gölova Baraj Gölü	200	♀	75,42	5705,89	0,1004	-2,9289	2,757	Bu araştırma
		♂	82,05	8059,06	0,0792	-3,3505	2,727	
		♀+♂	81,74	7758,71	0,0835	-3,2362	2,746	

### Boy-Ağırlık ve Boy-Boy İlişkileri

*C. sieboldii*'nin eşey farkına bağlı olarak boy-ağırlık ilişkileri incelendiğinde bu ilişkilerde ortaya konan boy-ağırlık ilişkisi denklemleri ile korelasyon katsayıları dişilerde  $W=0,0027TL^{3,3689}$  ( $R^2=0,9928$ ); erkeklerde  $W=0,0025TL^{3,4003}$  ( $R^2=0,9901$ ); tüm bireylerde  $W=0,0027TL^{3,3771}$  ( $R^2=0,9916$ ) olarak (Şekil 4) belirlenmiştir (Tablo 4). Bu çalışmada boy-ağırlık ilişkisindeki "b" değerleri dişilerde 3,3689, erkeklerde 3,4003 ve tüm bireylerde 3,3771 olarak belirlenmiş olup, bu değerlerin istatistiksel olarak 3'ten farklı olduğu görülmüştür. Bu sonuca göre Gölova Baraj Gölü'ndeki *C. sieboldii* popülasyonlarının pozitif allometrik bir büyüme gösterdiği saptanmıştır ( $p<0,05$ ).



Şekil 4. *Capoeta sieboldii*'nin boy-ağırlık ilişkisi

Dişi ve erkek bireylerin "b" değerleri arasındaki fark ise önemsiz bulunmuştur ( $p>0,05$ ). Boy-ağırlık arasındaki ilişkiler istatistiksel olarak değerlendirildiğinde dişi, erkek ve tüm bireyler için kuvvetli ve anlamlı bir ilişkinin olduğu gözlemlenmiştir ( $R^2>0,989$ ,  $p<0,001$ , Tablo 4). Ayrıca çalışmamızdaki b değerleri daha önce yapılan çalışmaların sonuçlarından yüksek çıkmıştır. Bu farklılığa coğrafik konum, çevre şartlarındaki değişiklikler, avlama mevsimi, incelenen örnek sayısı, yumurtlama dönemi ve gonad olgunluğu, cinsiyet, besin maddelerinin varlığı, beslenme düzeyleri, mide doluluk oranları, hastalıklar ve parazitlerin neden olabileceği düşünülmektedir (Nikolskii, 1969). *C. sieboldii*'nin farklı habitatlarda yaşayan popülasyonları için yapılan çalışmalardan elde edilen boy-ağırlık ilişkisi parametreleri incelendiğinde, daha önce yapılan bazı çalışmalarda tüm bireyler için elde edilen b değerleri 3'ün üstünde belirlenmiş (Yılmaz vd., 2010); Akgül ve Öztaş (1989), Gül vd. (2005), Kahraman vd. (2014)'nin yaptıkları çalışmalarda da b değerlerinin 3'ün altında olduğu saptanmıştır ve bu sonuca göre negatif allometrik bir büyümenin gerçekleştiği görülmüştür (Tablo 6). Diğer yapılan çalışmalarda da b değerlerinin 3'e yakın olması, *C. sieboldii* popülasyonları için beslenme performansının normale yakın bir düzeyde olduğunu yani izometrik bir büyümenin gerçekleştiğini göstermektedir (Ölmez,1992; Yıldırım vd., 2008; Gaygusuz vd., 2013; Zencir ve Korkmaz, 2016; Ünsever, 2019; Emiroğlu, 2020).

Tablo 4. *Capoeta sieboldii*'de boy-ağırlık ve boy-boy ilişkisi parametreleri

Eşey	N	Boy-ağırlık ilişkileri					Boy-boy ilişkileri			
		Denklem	a	b	R <sup>2</sup>	Büyüme tipi	Eşitlik	a	b	R <sup>2</sup>
Dişi	49	$W=0,0027TL^{3,3689}$	0,0027	3,3689	0,9928	Allometrik <sup>+</sup>	$FL=aTL+b$	0,9364	-0,7134	0,998
							$SL=aFL+b$	0,9449	-0,8086	0,999
							$SL=aTL+b$	0,8850	-1,4872	0,997
Erkek	35	$W=0,0025TL^{3,4003}$	0,0025	3,4003	0,9901	Allometrik <sup>+</sup>	$FL=aTL+b$	0,9314	-0,6276	0,998
							$SL=aFL+b$	0,9428	-0,7862	0,999
							$SL=aTL+b$	0,8785	-1,3924	0,998
Dişi+Erkek	84	$W=0,0027TL^{3,3771}$	0,0027	3,3771	0,9916	Allometrik <sup>+</sup>	$FL=aTL+b$	0,9352	-0,7138	0,998
							$SL=aFL+b$	0,9445	-0,8175	0,999
							$SL=aTL+b$	0,8835	-1,4993	0,997

a,b regresyon sabitleri, R<sup>2</sup> korelasyon katsayısı, TL total boy, FL çatal boy, SL standart boy

Research article/Araştırma makalesi  
 DOI:10.29132/ijpas.1083342

Gölova Baraj Gölü'nde yaşayan *C. sieboldii*'nin farklı boy dağılımları arasındaki ilişkiler incelendiğinde, eşey farkına bağlı olarak farklı boy tipleri arasında kuvvetli doğrusal ilişkilerin olduğu görülmüştür ( $R^2>0,996$ ,  $p<0,001$ , Tablo 4). Bu ilişkiler yardımıyla mevcut çalışma sonuçlarının, farklı boy ölçümleri kullanılarak yapılan diğer çalışmaların sonuçları ile karşılaştırılmasında kolaylık sağlanacaktır. Bu bağlamda Hirfanlı Baraj Gölü'nde (Yılmaz vd., 2010), Kirmir Çayı ve Sakarya Nehri'nde (Zencir ve Korkmaz, 2016), Kuzeybatı Anadolu'daki Porsuk, Emet ve Seydi Çaylarında (Emiroğlu vd., 2019) yaşayan *C. sieboldii*'nin farklı boy ölçümleri arasında yine kuvvetli doğrusal ilişkilerin olduğu gözlenmiştir ( $p<0,001$ , Tablo 6).

### Kondisyon Faktörü

Kondisyon faktörü, büyümenin önemli göstergelerinden birisi olup, balık popülasyonlarının incelenmesinde ve balıkların beslilik durumlarının belirlenmesinde ölçüt olarak kullanılır (Korkmaz, 2008). Kondisyon faktörü; besin yoğunluğu, iklim

şartları gibi benzer ya da farklı ortamlarda yaşayan aynı tür balık popülasyonlarının karşılaştırılmasında, gonadların olgunlaşma zamanı ve süresinin belirlenmesinde, beslenme aktivitesi veya besin teminindeki değişikliklerin bir göstergesi olarak kullanılır. Boy ve ağırlık verileri kullanılarak hesaplanan kondisyon faktörü değerlerinin tür içinde cinsiyet, yaş, mevsim, cinsel olgunluk durumu ve üreme, örnekleme zamanı, beslenme şartları ve habitata göre değişim gösterdiği bildirilmiştir (Erkoyuncu, 1995; Çetinkaya vd., 2010).

Gölova Baraj Gölü'nde yaşayan *C. sieboldii*'nin ortalama kondisyon faktörü değerlerinin dişilerde 0,881-1,212, erkeklerde 0,896-1,178 ve tüm bireylerde 0,887-1,201 arasında olduğu saptanmıştır (Tablo 5). Kondisyon faktörü değerleri eşey gruplarına göre incelendiğinde dişi bireyler için elde edilen değerlerin, erkek bireylere göre II., III. ve VIII. yaş grubunda yüksek, diğer yaş gruplarında ise düşük olduğu görülmüştür (Tablo 5). Bu durumun üreme dönemlerinden kaynaklı olabileceği düşünülmektedir.

**Tablo 5.** *Capoeta sieboldii*'nin kondisyon değerlerinin yaş ve eşey gruplarına göre dağılımı (Ortalama±SH)

Yaş G.	Dişi		Erkek		t-test p değeri	Dişi+Erkek	
	N	KF±SH (min-max)	N	KF±SH (min-max)		N	KF±SH (min-max)
I	27	0.881±0.010 <sup>A</sup> (0.78-0.98)	20	0.896±0.010 <sup>A</sup> (0.83-0.98)	0.311	47	0.887±0.007 (0.78-0.98)
II	4	0.952±0.036 <sup>A</sup> (0.89-1.05)	10	0.927±0.024 <sup>A</sup> (0.81-1.07)	0.599	14	0.934±0.020 (0.81-1.07)
III	5	1.032±0.038 <sup>A</sup> (0.94-1.14)	4	0.970±0.018 <sup>A</sup> (0.94-1.02)	0.217	9	1.004±0.024 (0.94-1.14)
IV	6	1.011±0.031 <sup>A</sup> (0.94-1.13)	11	1.063±0.030 <sup>A</sup> (0.86-1.19)	0.281	17	1.044±0.023 (0.86-1.19)
V	18	1.090±0.023 <sup>A</sup> (0.89-1.31)	21	1.121±0.017 <sup>A</sup> (0.88-1.21)	0.268	39	1.106±0.014 (0.88-1.31)
VI	24	1.124±0.013 <sup>A</sup> (0.98-1.25)	21	1.140±0.017 <sup>A</sup> (0.99-1.28)	0.446	45	1.131±0.011 (0.98-1.28)
VII	15	1.136±0.020 <sup>A</sup> (1.02-1.28)	5	1.154±0.057 <sup>A</sup> (1.02-1.33)	0.708	20	1.141±0.020 (1.02-1.33)
VIII	6	1.212±0.031 <sup>A</sup> (1.09-1.31)	3	1.178±0.057 <sup>A</sup> (1.10-1.29)	0.576	9	1.201±0.027 (1.09-1.31)

**A, B:** Aynı satırda aynı harfle gösterilen eşey grupları arasında istatistiksel olarak fark yoktur ( $p>0,05$ )



Research article/Araştırma makalesi  
 DOI:10.29132/ijpas.1083342

**Tablo 6.** *Capoeta sieboldii* bireylerinin farklı ortamlardaki büyüme parametreleri (Ortalama±SH)

Habitat	Dişi		Erkek		D:E	TL±SH (min-max)	W±SH (min-max)	KF±SH (min-max)	Boy-ağırlık ilişkisi parametreleri				Referans
	N	%	N	%					a	b	R <sup>2</sup>	Büyüme tipi	
Kelkit Çayı	-	64,79	-	35,21	1:0,54	10,4-17,6*	12,9 - 93,1	1,19	0,0071	2,644	-	Allometrik <sup>-</sup>	Akgül ve Öztaş, 1989
Yukarı Sakarya Havzası	89	51,45	84	48,55	1:0,94	12,4±0,6 – 30,5±0,7 (10,2-31,5)*	21,0±3,1 – 334,2±17,5 (13,9-381,3)	1,21±0,02 - 1,36±0,01 (1,06-1,47)	0,0104	3,0580	0,9978	İzometrik	Ölmez, 1992
Sarıyar Baraj Gölü	-	-	-	-	1:1,21	-	-	-	-	-	-	-	Ekmekçi, 1996
Kızılırmak Nehri	265	49,40	226	42,00	1:0,85	9,7±1,1– 31,1±1,6 (7,8-34,1)*	14,0±3,2 – 326,0±17,9 (9,0-359,0)	1,33±0,18 –1,82±0,18	0,000066	2,710	-	Allometrik <sup>-</sup>	Gül vd., 2005
Yukarı Çoruh Nehri	53	32,72	109	67,28	1:2,06	(10,0-45,5)*	-	(1,25-1,50)	0,012	3,039	0,99	İzometrik	Yıldırım vd., 2008
Hirfanlı B. Gölü	79	46,47	91	53,53	1:1,15	23,5 – 37,5 (20,7-37,3)*	(112,0-742,0)	1,31±0,13 – 1,31±0,11 (1,12-1,43)	0,0100	3,078	0,94	Allometrik <sup>+</sup>	Yılmaz vd., 2010
Çamlığöze B. Gölü	7	-	-	-	-	(22,7-42,1)	(107,1-682,5)	1,02±0,155 (0,92-1,36)	-	-	-	-	Dirican ve Çilek, 2012
Kılıçkaya B. Gölü	19	-	-	-	-	28,6±3,1 (24,4-34,7)*	283,5±103,7 (175,2-505,0)	1,16±0,12 (0,99-1,46)	-	-	-	-	Dirican vd., 2012
Porsuk ve Emet Çayı	126	-	-	-	-	(7,1-43,9)	(3,0-842,0)	-	0,009	3,032	0,983	İzometrik	Gaygusuz vd., 2013
Sakarya Nehri	24	-	-	-	-	(22,4-33,4)	(274,8-717,6)	-	0,1356	2,444	0,925	Allometrik <sup>-</sup>	Kahraman vd., 2014
Kirmir Çayı	73	-	-	-	-	(5,4-34,0)*	(2,9-611,67)	-	0,015	2,996	0,985	İzometrik	Zencir ve Korkmaz, 2016
Çoruh Nehri	66	-	-	-	-	-	-	-	0,010	2,969	0,967	İzometrik	Ünsever, 2019
Kuzeybatı Anadolu	-	-	-	-	-	20,9±8,3 (7,1-43,7)	130,2±148,0 (3,0-842,0)	-	0,000009	3,0173	0,989	İzometrik	Emiroğlu vd., 2020
Gölova B. Gölü	105	52,50	95	47,50	1:0,91	43,34±5,07 (29,3-51,7)	956,5±321,3 (269,7-1697,3)	1,05±0,13 (0,78-1,33)	0,0027	3,3771	0,9916	Allometrik <sup>+</sup>	Bu araştırma

\* Çatal boy değerleri kullanılmıştır

Research article/Araştırma makalesi  
 DOI:10.29132/ijpas.1083342

Çalışmamızda tüm yaş gruplarında dişi ve erkek bireylerin kondisyon faktörü değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ( $p>0,05$ ) (Tablo 5). Ancak Gül vd. (2005), yaptıkları çalışmada eşeyler arasındaki farklılığın IV. ve V. yaş gruplarında önemli ( $p<0,05$ ), diğer yaş gruplarında da önemsiz ( $p>0,05$ ) olduğunu bildirmişlerdir. Ölmez (1992) ise bütün yaş grupları için eşeyler arasındaki farklılığın yine önemli olmadığını bildirmiştir ( $p>0,05$ ). Gölova Baraj Gölü *C. sieboldii* popülasyonu için hesaplanan kondisyon faktörü değerleri ( $1,05\pm 0,13$ ) Çamlığöze Baraj Gölü'nde  $1,02\pm 0,16$  (Dirican ve Çilek, 2012), Kılıçkaya Baraj Gölü'nde  $1,16\pm 0,12$  (Dirican vd., 2012) olarak hesaplanan değerlerle benzerlik göstermiştir. Kondisyon faktörünün analizi için hesapladığımız total boy değerlerinin yerine eğer çatal boy değerleri verilmiş olsaydı, bu çalışmada elde edilen kondisyon katsayıları diğer bazı araştırmacıların bildirdiği değerlerle yine benzerlik gösterirken (Gül vd., 2005; Yıldırım vd., 2008; Yılmaz vd., 2010); bazı araştırmacıların hesapladığı değerlerden de yüksek (Akgül ve Öztaş, 1989; Ölmez, 1992; Dirican vd., 2012) olarak bulunmuş olacaktır (Tablo 6).

## SONUÇ

Gölova Baraj Gölü'ndeki *C. sieboldii* popülasyonunun kondisyon değerler gelişimlerinin iyi olduğu ve buna bağlı olarak besleyicilik kapasitesinin yeterli olduğu gözlemlenmiştir. Ancak tür üzerindeki avcılık baskısının kontrol altına alınması, sürdürülebilir balıkçılık açısından önem arz etmektedir. Gölova Baraj Gölü'ndeki bu tür üzerinde büyüme özellikleri ile ilgili herhangi bir çalışmanın bulunmaması; bu çalışmanın yetiştiriciliğe kazandırılacak diğer türler için daha sonradan yapılacak olan çalışmalara ışık tutacağı görüşünü desteklemektedir. Ayrıca farklı boy ölçümleri kullanılarak elde edilen boy-boy ilişkilerinin mevcut çalışma sonuçları ile diğer çalışma sonuçlarının karşılaştırılmasında kolaylık sağlanacağı düşünülmektedir.

## ÇIKAR ÇATIŞMASI BEYANI

Yazarlar çalışma ile ilgili çıkar çatışması olmadığını beyan eder.

## ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİ BEYANI

Yazarlar bu çalışmanın araştırma ve yayın etiğine uygun olduğunu beyan eder.

## KAYNAKLAR

- Akgül, M. ve Öztaş, H. (1989). A study in the population dynamics of (*Capoeta capoeta sieboldii* Steindachner, 1864) in the Kelkit Stream (Yeşilirmak) from black sea basin (Turkey) (yayınlanmamış).
- Avşar, D. (2005). Balıkçılık biyolojisi ve populasyon dinamiği (332s). Adana: Nobel Kitabevi.
- Bagenal, T. B. ve Tesch, F.W. (1978). Age and growth in methods for assessment of fish production in freshwaters (101-136pp), blackwell science publication, (Ed.) Bagenal T B., Oxford.
- Chugunova, N.I. (1963). Age and growth studies in fish, 132, Israel Program Science Translational, No: 610, National Science Fonds, Washington D.C. USA.
- Çelikkale, M.S., Düzgüneş, E. ve Candeğer, A.F. (1993). Av araçları ve avlama teknolojisi (541s). Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi Yayınları.
- Çetinkaya, O., Şen, F. ve Elp, M. (2010). Balık biyolojisi ve araştırma yöntemleri (501s): Karataş M. (Editör), Balıklarda büyüme ve büyüme analizleri. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Çimen, M. (2015). Fen ve sağlık bilimleri alanında SPSS uygulamalı veri analizi (314s). Ankara: Palme Yayınları.
- Dirican, S. ve 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.
- Dirican, S., Musul, H. ve Çilek, S. (2012). Condition factors of some cyprinid fishes of Kılıçkaya reservoir, Sivas, Turkey. Indian Journal of Animal Research, 46 (2), 172-175.
- Ekmekçi, G.F. (1996). Sarıyar Baraj Gölü'nde (Ankara) yaşayan *Capoeta capoeta sieboldii* (Steindachner, 1897)'nin bazı büyüme özellikleri. Turkish Journal of Zoology, 20, 127-136.
- Emiroğlu, Ö., Giannetto, D., Aksu, S., Başkurt, S., Çiçek, A. ve Tarkan, A.S. (2020). Length-weight, length-length and empirical standard weight equations for *Capoeta baliki*, *Capoeta sieboldii* and *Chondrostoma angorense*, three endemic cyprinid species of northwestern Anatolia. Iranian Journal of Fisheries Sciences, 19 (1), 204-216.
- Erkoyuncu, İ. (1995). Balıkçılık biyolojisi ve populasyon dinamiği (265s). Sinop: Ondokuz Mayıs Üniversitesi Yayınları.
- Gaygusuz, Ö., Aydın, H., Emiroğlu, Ö., Top, N., Dorak, Z., Gaygusuz, Ç.G., Başkurt, S. ve Tarkan, A.S. (2013). Length-weight relationships of freshwater fishes from the western part of Anatolia, Turkey. Journal of Applied Ichthyology, 29, 285-287.

Research article/Araştırma makalesi  
 DOI:10.29132/ijpas.1083342

- Geldiay, R. ve Balık, S. (2009). Türkiye tatlısu balıkları (644s). Bornova/İzmir: Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi Yayınları.
- Gül, A., Yılmaz, M. ve Saylar, Ö. (2005). Kızılırmak Nehri Delice Irmağı'nda yaşayan *Capoeta capoeta sieboldii* (Steindachner, 1864)'nin büyüme ve üreme özellikleri. Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, 1 (2), 7-17.
- Gündüz, F., Demirel, F., Çoban, M.Z., Yüksel, F., Kurtoğlu, M., Yıldız, N. ve Kılıç, A. (2015). Uzunçayır Baraj Gölü'ndeki *Capoeta umbla* (Heckel, 1843)'nin bazı populasyon parametreleri. International Journal of Pure and Applied Sciences, 1 (2), 100-111.
- Kahraman, A.E., Göktürk, D. ve Aydın, E. (2014). Length-weight relationships of five fish species from the Sakarya River, Turkey. Annual Research & Review in Biology, 4 (15), 2476-248.
- Kalaycı, Ş. (2019). SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri (426s). Ankara: Dinamik Akademi Yayın Dağıtım Kırtasiye Eğitim Limited Şirketi.
- Karagöz, Y. (2015). SPSS 22 uygulamalı biyoistatistik: tıp, eczacılık, diş hekimliği ve sağlık bilimleri için (744s). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Korkmaz, A.Ş. (2008). Populasyon dinamiği (549s). Ankara: Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları.
- Köksaldı, E. (2020). Çoğun Baraj Gölü (Kırşehir-Türkiye) balık faunası üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Kırşehir.
- Munro, J.L. ve Pauly, D. (1983). A simple method for comparing growth of fishes and invertebrates. ICLARM Fishbyte, 1 (1), 5-6.
- Nikolskii, G.V. (1969). Theory of fish population dynamics: as the biological background for rational exploitation and management of fishery resources (Translated by Dr. J.E.S. Bradley) (340pp). Published by Oliver&Boyd.
- Ölmez, M. (1992). Yukarı Sakarya Havzası Sakaryabaşı bölgesi balıklarının populasyon dinamiği üzerinde bir araştırma. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Anabilim Dalı, Ankara.
- Özcan, E.İ. ve Serdar, O. (2021). Some growth parameters of *Capoeta umbla* (Heckel, 1843) population living in the Pülümür River. International Journal of Pure and Applied Sciences, 7 (3), 410-418.
- Ricker, W.E. (1975). Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. Bulletin of the Fisheries Research Board of Canada, 191, 1-382.
- Serdar, O. ve Özcan, E.İ. (2016). Length-weight and length-length relationships of *Capoeta umbla* in Karasu River (East Anatolia, Turkey). Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 33 (4), 413-416.
- Sparre, P. ve Venema, S.C. (1998). Introduction to tropical fish stock assessment, part 1. manual. FAO fisheries technical paper (407pp). Rome: No.306/1 (Rev.2).
- Tesch, F.W. (1968). Age and growth. In methods for assessment of fish production in freshwaters (93-123pp). Edited by W.E. Ricker. IBP. Handbook No:3, Blackwell Scientific Publ. Oxford and Edinburg.
- Timur, G. (2008). Balık anatomisi (184s). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- URL (2017). Türkiye'deki Barajlar, DSİ Vakfı Yayın No: 2014/1. [http://www2.dsi.gov.tr/barajlar\\_albumu/files/assets/basic-html/index.html#336](http://www2.dsi.gov.tr/barajlar_albumu/files/assets/basic-html/index.html#336) (Erişim tarihi: 21 Aralık 2017).
- Ünsever, Y. (2019). Çoruh Nehri (Bayburt)'nin balık faunasının araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Mühendisliği Anabilim Dalı, Erzurum.
- Yıldırım, A., Arslan, M. ve Bektaş, S. (2008). Length-weight relationship and seasonal condition in *Capoeta sieboldii* in the upper Çoruh River, Turkey. Journal of applied ichthyology, 24, 711-712.
- Yılmaz, S., Yazıcıoğlu, O., Yılmaz, M. ve Polat, N. (2010). Length-weight and length-length relationships of *Capoeta sieboldii* from Hirfanlı Dam Lake, Turkey. Journal of freshwater ecology, 25 (2), 205-209.
- Zencir, Ö. ve Korkmaz, A.Ş. (2016). Length-weight and length-length relationships of fish species in Kirmir Stream and its tributaries (Suveri and Ilhan Stream) of Sakarya River, Turkey. Journal of Applied Biological Sciences, 10 (1), 55-60.