

## Özlüce Baraj Gölü'nde Yaşayan *Capoeta umbla* (Heckel, 1843)'nın Bazı Populasyon Parametreleri

Mücahit EROĞLU<sup>1</sup>, Mustafa DÜŞÜKCAN<sup>1</sup>, Mehmet Zülfü ÇOBAN<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Fırat Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, 23119, Elazığ, Türkiye, <sup>2</sup>Fırat Üniversitesi, Keban Meslek Yüksek Okulu, Elazığ, Türkiye

✉: meroglu44@firat.edu.tr

### ÖZET

Bu çalışma, Ekim 2015 - Mart 2016 tarihleri arasında Elazığ ve Bingöl il sınırları içerisinde bulunan Özlüce Baraj Gölü'nde gerçekleştirilmiştir. Çalışmada toplam 376 adet (153 erkek, 223 dişi) *Capoeta umbla* (Heckel, 1843) örneği incelenmiş, örneklerin I-XII yaş grupları arasında dağılım gösterdiği ve dişi:erkek oranının 1:1,46 olduğu belirlenmiştir. Total boylar (TL) erkek bireylerde 15,9-39,7 cm ve dişi bireylerde 18,1-46,7 cm; total ağırlıklar (W) erkeklerde 35,0-592,9 g ve dişilerde 48,0-1190,0 g; kondisyon faktörleri ise erkeklerde 0,672-1,544, dişilerde ise 0,541-1,494 arasında değişmiştir. Boy-ağırlık ilişkileri erkeklerde  $W=0,0066*TL^{3,0928}$  ( $R^2=0,95$ ), dişilerde  $W=0,0072*TL^{3,0644}$  ( $R^2=0,89$ ) ve populasyon genelinde ise  $W=0,0071*TL^{3,0702}$  ( $R^2=0,94$ ) olarak tespit edilmiştir. von Bertalanffy büyüme parametreleri (VBBD) parametreleri erkek bireylerde  $L_{\infty}=47,12$  cm,  $K=0,12$ ,  $t_0=-2,78$ ,  $W_{\infty}=987,26$  g; dişi bireylerde  $L_{\infty}=50,59$  cm,  $K=0,14$ ,  $t_0=-1,99$ ,  $W_{\infty}=1200,24$  g ve tüm populasyon için ise  $L_{\infty}=49,83$  cm,  $K=0,13$ ,  $t_0=-2,13$ ,  $W_{\infty}=1155,83$  g olarak hesaplanmıştır.

DOI:10.18016/ksudobil.309596

### Makale Tarihi

Geliş : 28.04.2017  
Kabul : 22.06.2017

### Anahtar Kelimeler

*Capoeta umbla*,  
Büyüme özellikleri,  
Özlüce Baraj Gölü,  
Yaş

### Araştırma Makalesi

## Some Population Parameters of *Capoeta umbla* (Heckel, 1843) Living in Özlüce Dam Lake, Turkey

### ABSTRACT

This study was conducted between October 2015 and March 2016 in Özlüce Dam Lake located between Elazığ and Bingöl. A total of 376 (153 male, 223 female) *Capoeta umbla* (Heckel, 1843) samples were examined in the study and it was determined that the samples were distributed among the I-XII age groups and female/male ratio was determined as 1:1.46. Total lengths were determined as 15.90-39.70 cm in males and 18.10-46.70 cm in females. Total weights were measured as 35.0-592.9 g for males and 48.0-1190.0 g for females; the condition factors were computed as 0.672-1.544 for males and 0.541-1.494 for females. Length-weight relationship equations were estimated as  $W=0,0066*TL^{3,0928}$  ( $R^2=0,95$ ) for males,  $W=0,0072*TL^{3,0644}$  ( $R^2=0,89$ ) for females and  $W=0,0071*TL^{3,0702}$  ( $R^2=0,94$ ) for all population. The von Bertalanffy growth equation (VBGE) parameters were calculated as  $L_{\infty}=47,12$  cm,  $K=0,12$ ,  $t_0=-2,78$ ,  $W_{\infty}=987,26$  g for males,  $L_{\infty}=50,59$  cm,  $K=0,14$ ,  $t_0=-1,99$ ,  $W_{\infty}=1200,24$  g for females and  $L_{\infty}=49,83$  cm,  $K=0,13$ ,  $t_0=-2,13$ ,  $W_{\infty}=1155,83$  g for all population.

### Article History

Received : 28.04.2017  
Accepted : 22.06.2017

### Keywords

*Capoeta umbla*,  
Growth properties,  
Özlüce Dam,  
Age

### Research Article

To Cited : Eroğlu M, Düşükcan M, Çoban MZ 2018. Özlüce Baraj Gölü'nde Yaşayan *Capoeta umbla* (Heckel, 1843)'nın Bazı Populasyon Parametreleri. KSÜ Tarım ve Doğa Derg 21(2):229-238, DOI:10.18016/ksudobil.309596.

### GİRİŞ

Temelde elektrik enerjisi üretmek, taşkın kontrolü, içme ve sulama suyu sağlamak amacı ile kurulan barajların ardında oluşan rezervuarlar, sportif ve ticari balıkçılık açısından önemli bir potansiyele

sahiptir. Akarsuyun setle kapatılması, ortamda yaşayan canlılar açısından son derece önemli değişimlerin ortaya çıkmasına neden olur. Yeni ortam ne tam bir göl ne de akarsudur; kendine özgü limnolojik, hidrolojik ve ekolojik özelliklere sahip

karmaşık bir ekosistemdir. Rezervuarlarda bulunan canlı türleri, rezervuar oluşmadan önce nehir havzasında yaşayan türlerden köken almaktadır. Böylesine karmaşık bir ortamda canlıların başarılı popülasyonlar oluşturabilmeleri, türlerin uyum yeteneğine bağlıdır. Balıkçılık açısından önemli bir potansiyel oluşturan rezervuarlarda balıkçılık çalışmalarının verimli şekilde sürdürülebilmesi, balık popülasyonlarının ortama uyum ve gelişimlerinin izlenmesi ile sağlanabilir (Kırankaya ve Ekmekçi, 2007).

*Capoeta umbla*'nın az çok silindirik yapılı olan vücudu yanlardan hafifçe basılmış olup, küçük pullarla örtülüdür. Burnu küt, ağzı büyük ve enine yarıklı şeklindedir. Dudaklar boynuzsuz yapıdaki sert bir deri ile örtülmüştür. Ağız köşelerinde bir çift küçük bıyık vardır. Dorsal yüzgecin sonuncu kemik ışını az gelişmiştir ve posteriyor kenarında küçük dişçikler bulunur. Renk, sırtta koyu esmer, yanlarda kahverengi-sarı, karın bölgesinde ise çoğu zaman kirli beyaz bir görünümdedir. Fırat ve Dicle nehir sistemlerinin yukarı havzalarında yayılış gösterirler (Geldiay ve Balık, 2007). *Capoeta umbla* ile ilgili olarak daha önce farklı su kaynaklarında çeşitli çalışmalar yapılmıştır (Ekingen ve Sarıyüpeoğlu, 1981; Aydın ve Şen, 2002; Türkmen ve ark., 2002; Yüksel, 2002; Yüce ve Şen, 2003; Bayır ve ark., 2007; Çoban ve Şen, 2011; Gündüz ve ark., 2015).

Bu tür, ekonomik öneme sahip olduğu için Özlüce Baraj Gölü'nde avcılığı yapılan bir türdür. Bu nedenle, Peri Çayı üzerinde inşa edilen ilk baraj olan Özlüce Barajı'nda su tutma işleminin başlamasıyla birlikte ortaya çıkan rezervuarın ihtiyofaunasında yer alan *Capoeta umbla* (Heckel, 1843)'nin bazı popülasyon parametrelerinin hesaplanması amaçlanmıştır ve bu konudaki ilk çalışmadır. Bu çalışma ile yeni bir rezervuar olan Özlüce Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta umbla*'nın büyüme performanslarını saptamak, böylece ekonomik balıkçılık ve aynı alanda yapılacak diğer araştırmalarla karşılaştırma olanağı sağlayabilecek verilerin elde edilmesi amaçlanmıştır.

### MATERYAL ve METOT

Özlüce Barajı, Peri Çayı üzerinde enerji üretmek amacıyla 1992-2000 yılları arasında inşa edilmiş bir barajdır. Gövde dolgu tipi kaya olan barajın gövde hacmi 14.000.000 m<sup>3</sup>, talveg kotu 144 m, normal su kotunda göl hacmi 1075 hm<sup>3</sup>, normal su kotunda gölalanı 26 km<sup>2</sup>'dir. Barajın kurulu gücü 170 MW olup, yıllık elektrik enerjisi üretimi 413 GWh'tır (Anonim, 2017a).

Örnekleme çalışmaları, Ekim 2015 – Mart 2016 tarihleri arasında ve tüm popülasyonu yansıtabilecek şekilde Özlüce Baraj Gölü (Şekil 1)'nin farklı bölgelerinden yapılmıştır.



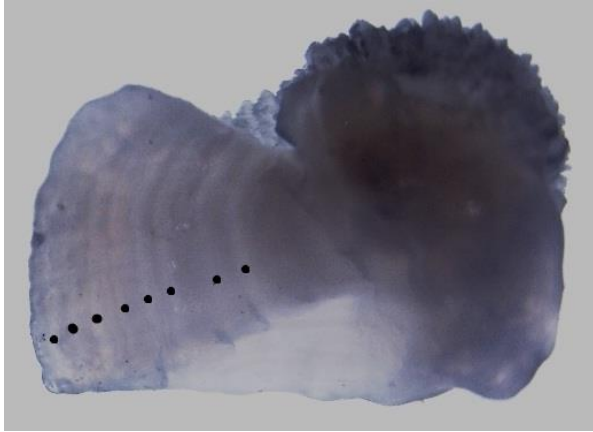
Şekil 1. *Capoeta umbla* örneklerinin yakalandığı Özlüce Baraj Gölü (Anonim, 2017b).

Avcılık operasyonlarında sade ve fanyalı uzatma ağları (ağ göz açıklığı 18-60 mm arasında değişen) kullanılmıştır. Balıkların vücut ağırlıkları 1 g hassasiyetli terazide, boyları ise 1 mm taksimatlı ölçüm tahtasında belirlenmiştir. Yaş tayinleri

otolitler (Şekil 2) kullanılarak yapılmıştır (Ekingen ve Polat, 1987; Aydın ve Şen, 2002).

Balıkların eşey tayinleri Lagler ve ark. (1977)'na göre yapılmıştır. Kondisyon faktörü (K), Pauly (1984)'nin önerdiği formülle;  $K=(W/L^3)*100$

hesaplanmıştır (Burada; K: Kondisyon faktörü, W: Vücut ağırlığı; L: Total boy'dur).



Şekil 2. *Capoeta umbla*'da yaş tayini yapılan otolitte yaş halkalarının görünümü.

Popülasyonun boyca ve ağırlıkça büyümesi “von Bertalanffy” denklemi ve boy-ağırlık ilişkileri ise “Le Cren” büyüme denklemi ile ifade edilmiştir (Sparre ve Venema, 1998). Bu çalışmada elde edilen büyüme parametrelerinin daha önce yapılan çalışmalarla karşılaştırılması için Munro ve Pauly (1983) tarafından geliştirilen Phi Prime testi uygulanmıştır.

Boy-Ağırlık ilişkisi:  $W = a \cdot L^b$

Boyca büyüme:  $L_t = L_\infty \cdot (1 - e^{-K(t - t_0)})$

$\hat{\phi} = \log K + 2 \cdot \log L_\infty$

Ağırlıkça büyüme:  $W_t = W_\infty \cdot (1 - e^{-K(t - t_0)})^b$

von Bertalanffy büyüme parametreleri ( $L_\infty$ , K ve  $t_0$ ) ve standart hataları yaş ve ortalama uzunluk verileri kullanılarak FAO-ICLARM FISAT II paket programı ile hesaplanmıştır (Gayanilo ve ark., 2005) (Burada; a-b: Boy-ağırlık ilişkisindeki regresyon sabitleri;  $L_\infty$ - $W_\infty$ : Asimtotik boy ve ağırlık değerleri ; K: Brody'nin büyüme katsayısı;  $t_0$ : Balığın boyunun 0 olduğu yaş;  $\hat{\phi}$ : Phi Prime katsayısıdır).

Total boy, ağırlık, yaş ve cinsiyetler arasındaki ilişkiler student's t testi ile, boy-frekans dağılımları

Kolmogorow-Smirnov testi ile ve dişi:erkek oranları  $\chi^2$  testi ile istatistiksel olarak incelenmiştir. Elde edilen verilerin istatistiksel analizi Microsoft Office Excel 2010 ve SPSS 22.0 paket programları kullanılarak yapılmıştır. Elde edilen istatistiksel bulgular Fowler ve Cohen (1992) ve Efe ve ark. (2000)'na göre yorumlanmıştır.

## BULGULAR

### Yaş ve Eşey Dağılımı

Araştırma süresince incelenen 376 adet sarı balık (*C. umbla*) örneğinin %40,69'unu (153 adet) erkek, %59,31'ini (223 adet) dişi bireylerin oluşturduğu ve popülasyonun I-XII yaş grupları arasında dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Populasyondaki eşey oranı (Dişi:Erkek) 1:1,46 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 1).

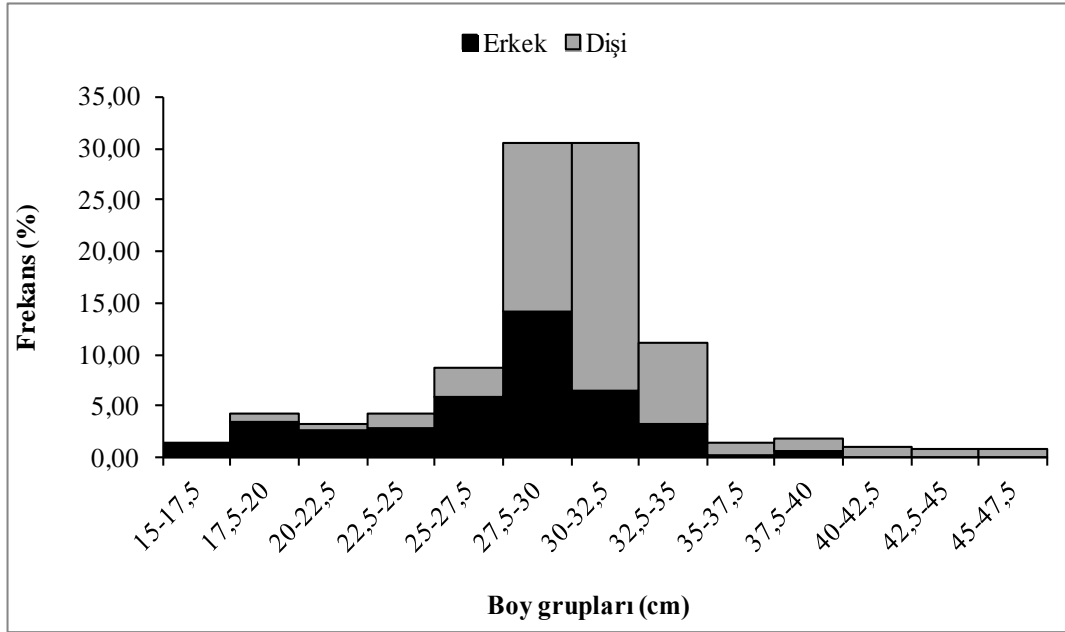
Her iki eşey grubunda da en fazla birey IV. yaş grubunda (47 erkek ve 61 dişi) temsil edilmiş ve popülasyonda genellikle dişilerin erkeklerden daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Eşey oranları arasındaki fark VII. yaş grubunda ( $\chi^2_{6,368} > \chi^2_{3,841}$ , SD=1, p<0,05) ve popülasyon genelinde ( $\chi^2_{6,516} > \chi^2_{3,841}$ , SD=1, p<0,05) istatistiki açıdan önemli bulunmuş ve dişi:erkek oranının doğada olduğu varsayılan 1:1'den farklı olduğu bulunmuştur.

### Boy ve Ağırlık Kompozisyonu

İncelenen balıklarda total boylar erkeklerde 15,90-39,70 cm ve dişilerde ise 18,10-46,70 cm arasında değişim göstermiştir. Erkek ve dişi bireylerin boy değerlerinin IV. ve V. yaş grubunda istatistiksel olarak birbirinden farklı olduğu (p<0,05) ve genelde dişilerin erkeklerden daha fazla büyüdüğü belirlenmiştir (Çizelge 2). En fazla birey; erkeklerde %14,10 (53 adet) ile 27,5-30 cm boy grubunda, dişilerde ise %24,20 (91 adet) ile 30-32,5 cm boy grubunda tespit edilmiştir (Şekil 3). Erkek ve dişilerin boy-frekans dağılımlarının istatistiki olarak farklı olmadığı (Kolmogorov-Smirnov Z= 0,856; p>0,05) saptanmıştır.

Çizelge 1. Özlüce Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta umbla*'nın yaş ve eşey kompozisyonu.

Yaş	Erkek		Dişi		Erkek+Dişi		D:E	$\chi^2$
	N	%N	N	%N	N	%N		
1	9	2,39	2	0,54	11	2,93	1:0,22	2,227
2	12	3,19	3	0,80	15	3,99	1:0,25	2,700
3	14	3,72	4	1,07	18	4,79	1:0,29	2,778
4	47	12,50	61	16,22	108	28,72	1:1,30	0,907
5	32	8,51	46	12,23	78	20,74	1:1,44	1,256
6	18	4,79	35	9,31	53	14,10	1:1,94	2,726
7	8	2,13	30	7,98	38	10,11	1:3,75	<b>6,369</b>
8	6	1,60	18	4,78	24	6,38	1:3,00	3,000
9	3	0,80	11	2,92	14	3,72	1:3,67	2,286
10	3	0,80	5	1,33	8	2,13	1:1,67	0,250
11	1	0,27	4	1,06	5	1,33	1:4,00	0,900
12	-	0,00	4	1,06	4	1,06	-	2,000
<b>Toplam</b>	<b>153</b>	<b>40,69</b>	<b>223</b>	<b>59,31</b>	<b>376</b>	<b>100,00</b>	<b>1:1,46</b>	<b>6,516</b>



Şekil 3. Özlüce Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta umbla* bireylerinin total boy gruplarına göre dağılımı.

Çizelge 2. Özlüce Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta umbla* populasyonunun total boy (cm) ve ağırlık (g) değerlerinin eşeylere ve yaş gruplarına göre dağılımı.

Yaş	$\bar{x} \pm SH$ (Min-Mak)		Erkek		Dişi		Boy değerleri için t testi	Ağırlık değerleri için t testi
	N	Total boy	Ağırlık	N	Total boy	Ağırlık		
1	9	17,30±0,37 (15,90-19,00)	46,23±3,03 (35,00-61,10)	2	18,35±0,26 (18,10-18,60)	48,00±0,00 (48,00-48,00)	p>0,05	p>0,05
2	12	19,42±0,29 (18,40-21,60)	60,03±4,11 (47,00-93,50)	3	20,67±1,16 (18,40-22,20)	85,73±4,38 (81,20-94,50)	p>0,05	p<0,05
3	14	22,43±0,36 (20,20-24,00)	102,43±9,80 (60,50-213,50)	4	23,58±0,32 (22,90-24,30)	128,30±18,34 (96,60-181,00)	p>0,05	p>0,05
4	47	27,24±0,20 (24,20-29,30)	194,51±5,42 (126,70-305,70)	61	28,71±0,18 (24,50-30,70)	221,13±3,97 (136,40-313,70)	p<0,05	p<0,05
5	32	29,40±0,17 (26,70-30,90)	232,12±5,35 (170,10-303,00)	46	30,29±0,20 (27,80-33,60)	249,90±6,12 (153,40-357,40)	p<0,05	p<0,05
6	18	30,62±0,29 (27,70-32,50)	247,89±7,36 (173,20-305,10)	35	31,03±0,22 (28,50-34,10)	257,65±6,26 (197,40-384,50)	p>0,05	p>0,05
7	8	31,25±0,57 (29,00-33,00)	260,61±15,78 (213,40-344,50)	30	32,01±0,21 (29,60-35,30)	282,09±7,40 (237,10-400,40)	p>0,05	p>0,05
8	6	33,07±0,11 (32,70-33,40)	345,12±27,21 (254,60-424,40)	18	33,04±0,41 (30,60-37,70)	309,86±15,43 (246,30-532,90)	p>0,05	p>0,05
9	3	34,63±0,35 (34,10-35,30)	372,27±11,60 (356,50-394,90)	11	35,02±0,88 (32,00-39,80)	423,81±52,30 (289,30-724,20)	p>0,05	p>0,05
10	3	35,67±1,04 (34,30-37,70)	409,33±66,80 (339,70-542,90)	5	39,68±1,16 (36,60-42,30)	645,18±101,00 (356,00-861,20)	p>0,05	p>0,05
11	1	39,70	592,90	4	42,15±0,92 (39,60-43,60)	827,73±53,06 (686,40-914,30)	-	-
12	-	-	-	4	45,55±0,72 (43,70-46,70)	1085,08±15,07 (1045,70-1119,00)	-	-

İncelenen *C. umbla* bireylerinde total ağırlıklar erkeklerde 35,00-592,90 g ve dişilerde ise 48,00-1119,00 g arasında değişim gösterdiği saptanmıştır. Eşeylerin ağırlık değerleri arasındaki farkın II., IV. ve V. yaş gruplarında istatistiki olarak önemli olduğu (p<0,05), diğer yaş gruplarında istatistiki

olarak önemli olmadığı (p>0,05) tespit edilmiştir (Çizelge 2).

#### Kondisyon Faktörü

Populasyonun yaş gruplarına göre ortalama kondisyon faktörü değerleri erkek bireylerde 0,67-

1,54 arasında; dişi bireylerde ise 0,54-1,49 arasında değişmiştir. Yaş gruplarına göre erkek ve dişi bireylerin kondisyon faktörü değerlerinin hiçbir yaş grubunda istatistiki olarak birbirinden farklı olmadığı ( $p>0,05$ ) belirlenmiştir (Çizelge 3).

#### Boy-Ağırlık İlişkisi

Özlüce Baraj Gölü *C. umbla* popülasyonunda boy ağırlık ilişkisini açıklayan denklemler aşağıda verilmiştir:

Erkek :  $W = 0,0066TL^{3,0928}$  ( $R^2=0,95$ ;  $SH_a=0,001$ ;  $SH_b=0,057$ ) (N=153)

Dişi :  $W = 0,0072TL^{3,0644}$  ( $R^2=0,89$ ;  $SH_a=0,002$ ;  $SH_b=0,072$ ) (N=223)

Erkek+Dişi:  $W = 0,0071TL^{3,0702}$  ( $R^2=0,94$ ;  $SH_a=0,001$ ;  $SH_b=0,042$ ) (N=376) (Şekil 4)

Eşey gruplarında “b” değerlerinin 3’ten farklı olup olmadığı t testi ile karşılaştırılmıştır. Erkeklerde,

dişilerde ve popülasyon genelinde “b” değerinin istatistiki olarak 3’ten farklı olduğu ( $p<0,05$ ) ve büyümenin “pozitif allometrik” olduğu tespit edilmiştir.

#### Büyüme Parametreleri

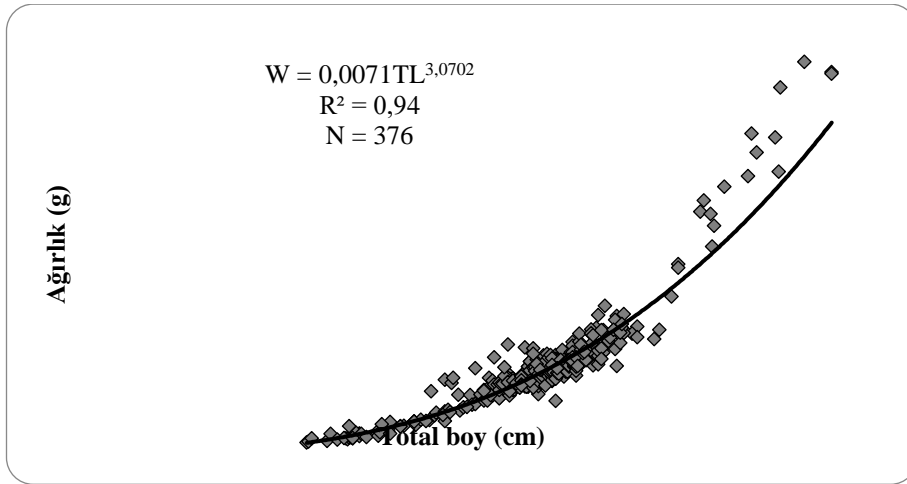
von Bertalanffy büyüme parametreleri (VBBD) eşey gruplarına göre Çizelge 4’te verilmiş olup, bu parametreler kullanılarak oluşturulan boyca büyüme grafiği ise Şekil 5’te verilmiştir.  $L_{\infty}$  değerlerine bakıldığında dişilerin (50,59 cm), erkeklerden (47,12 cm) daha büyük olduğu görülmektedir. Çalışma süresince incelenen dişi bireylerin de erkeklerden daha büyük olduğu gözlenmiştir. Ölçülen boy değerleri ile von Bertalanffy parametreleri kullanılarak hesaplanan boy değerleri arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olmadığı ( $p>0,05$ ) bulunmuştur.

Çizelge 3. Özlüce Baraj Gölü’nde yaşayan *Capoeta umbla* popülasyonunun kondisyon faktörü değerlerinin eşeylere ve yaş gruplarına göre dağılımı.

Yaş	$\bar{x} \pm SH$ (Min-Mak)						T testi
	Erkek		Dişi		Erkek+Dişi		
	N	Kondisyon	N	Kondisyon	N	Kondisyon	
1	9	0,89±0,05 (0,73-1,16)	2	0,78±0,03 (0,75-0,81)	11	0,87±0,04 (0,73-1,16)	p>0,05
2	12	0,81±0,03 (0,67-1,04)	3	1,00±0,15 (0,83-1,31)	15	0,85±0,04 (0,67-1,31)	p>0,05
3	14	0,89±0,06 (0,67-1,54)	4	0,98±0,16 (0,80-1,45)	18	0,91±0,05 (0,67-1,54)	p>0,05
4	47	0,96±0,02 (0,79-1,41)	61	0,94±0,02 (0,76-1,49)	108	0,95±0,01 (0,76-1,49)	p>0,05
5	32	0,91±0,02 (0,77-1,22)	46	0,90±0,01 (0,54-1,16)	78	0,90±0,01 (0,54-1,22)	p>0,05
6	18	0,86±0,02 (0,67-1,03)	35	0,86±0,01 (0,64-1,03)	53	0,86±0,01 (0,64-1,03)	p>0,05
7	8	0,85±0,03 (0,71-0,99)	30	0,86±0,01 (0,75-1,06)	38	0,86±0,01 (0,71-1,06)	p>0,05
8	6	0,95±0,07 (0,73-1,14)	18	0,85±0,02 (0,69-0,99)	24	0,88±0,02 (0,69-1,14)	p>0,05
9	3	0,90±0,05 (0,83-1,00)	11	0,94±0,04 (0,77-1,20)	14	0,93±0,03 (0,77-1,20)	p>0,05
10	3	0,89±0,06 (0,81-1,01)	5	1,00±0,08 (0,73-1,16)	8	0,95±0,06 (0,73-1,16)	p>0,05
11	1	0,95	4	1,10±0,05 (0,97-1,23)	5	1,07±0,05 (0,95-1,23)	-
12	-	-	4	1,15±0,05 (1,07-1,25)	4	1,15±0,05 (1,07-1,25)	-

Çizelge 4. Özlüce Baraj Gölü *Capoeta umbla* popülasyonunun eşeylere göre hesaplanan büyüme parametreleri±SH.

Parametreler	Erkek	Dişi	Erkek+Dişi
$L_{\infty}$	47,12±7,23	50,59±3,40	49,83±6,49
$K$	0,12±0,05	0,14±0,03	0,13±0,05
$t_0$	-2,78±1,07	-1,99±0,50	-2,13±0,77
$W_{\infty}$	987,26	1200,24	1155,83
$\emptyset$	2,43	2,55	2,51



Şekil 4. Özlüce Baraj Gölü'ndeki *Capoeta umbla* populasyonunda boy-ağırlık ilişkisi.

Hesaplanan VBBD parametreleri kullanılarak elde edilen boyca büyüme denklemleri erkek, dişi ve erkek+dişi bireyler için sırasıyla aşağıda verilmiştir:

$$\text{Erkek} : L_t = 47,12(1 - e^{-0,12(t+2,78)});$$

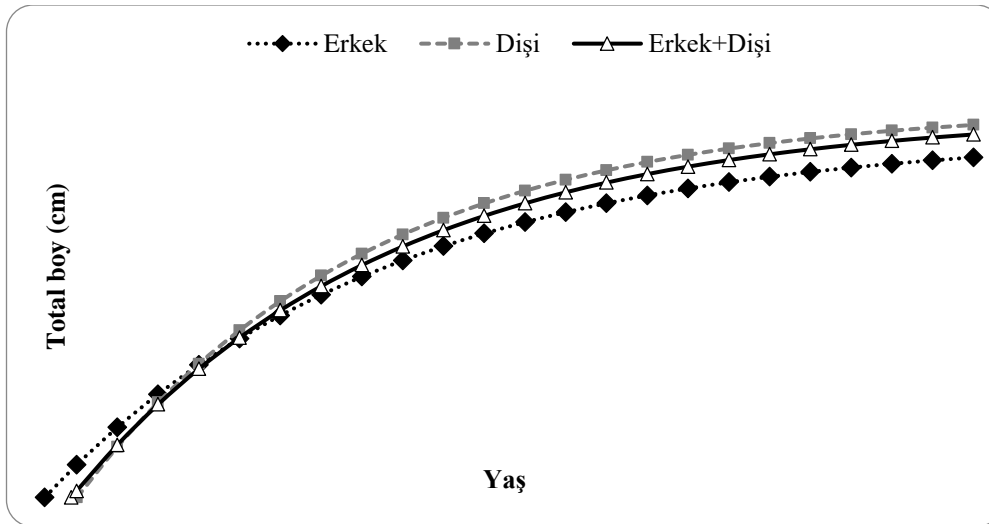
$$W_t = 987,26(1 - e^{-0,12(t+2,78)})^{3,0928}$$

$$\text{Dişi} : L_t = 50,59(1 - e^{-0,14(t+1,99)});$$

$$W_t = 1200,24(1 - e^{-0,14(t+1,99)})^{3,0644}$$

$$\text{Erkek+Dişi} : L_t = 49,83(1 - e^{-0,13(t+2,13)});$$

$$W_t = 1155,83(1 - e^{-0,13(t+2,13)})^{3,0702}$$



Şekil 5. Özlüce Baraj Gölü'ndeki *Capoeta umbla* populasyonunun erkek, dişi ve erkek+dişi bireylerinde yaş-boy ilişkisi.

### TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada, 153'ü erkek, 223'ü dişi olmak üzere toplam 376 adet *C. umbla* incelenmiştir. İncelenen bireyler I-XII yaş grupları arasında dağılım göstermiş, dişi-erkek oranı 1:1,46 olarak belirlenmiş ve bu oranının 1:1 oranından istatistiki olarak farklı olduğu bulunmuştur. Bu durum şu şekilde açıklanabilir; *Capoeta umbla* türü yoğun şekilde üreme göçü yapan bir türdür. Üreme dönemlerinde eşeyssel olgunluğa erişmiş olan bireyler akarsulara göç ederler. Eşey oranları arasındaki fark özellikle III. yaş grubundan sonra (bu tür için çeşitli kaynaklarda ağırlıklı olarak bildirilen eşeyssel olgunluk yaşı) erkeklerin aleyhine değişim göstermektedir. Nitekim benzer bulgular

Türkmen ve ark., 2002; Yüce ve Şen, 2003 ile Çoban ve ark., 2013a'nın yaptıkları çalışmalarda da bildirilmiştir. Ayrıca, Nikolsky (1963), bir türe ait farklı populasyonlarda cinsiyet oranlarının birbirinden farklı olabileceğini bildirmiştir. Çizelge 5'de bu çalışmadan ve farklı çalışmalardan elde edilen yaş dağılımı ve eşey oranları bulguları verilmiştir. Özlüce Baraj Gölü; 2000 yılında Peri Çayı'nın tutulmasıyla oluşmuş bir rezervuar olup, hâlihazırda sadece bir balıkçının avcılık yaptığı bir baraj gölüdür. Dolayısı ile Özlüce Baraj Gölü *C. umbla* populasyonu üzerinde yoğun bir av baskısı bulunmamaktadır ve bu da yaş dağılımının yüksek çıkmasındaki en önemli etken olmuştur.

Çizelge 5. Mevcut çalışmadan ve farklı çalışmalardan elde edilen *Capoeta umbla*'ya ait bazı büyüme parametreleri.

Bölge	Eşey	N	Yaş	a	b	R <sup>2</sup>	Total boy	Ağırlık	Kaynak
Hazar Gölü	♂	164	2-13	0,0000050	3,097	0,96	19,50-46,00	57,00-900,50	Şen ve Aydın (2000)
	♀	180	2-13	0,0000083	3,006	0,96	18,70-47,20	55,50-902,00	
	♂+♀	346	1-13	0,0000029	3,186	0,94	15,00-47,20	21,50-902,00	
Karasu Nehri	♂	665	1-10	0,0139	2,936	0,99	10,90-32,30	18,00-428,00	Türkmen ve ark. (2002)
	♀	506	1-12	0,0117	2,991	0,99	10,40-34,20	15,00-557,00	
Hazar Gölü	♂	48	1-7	0,0000026	3,263	-	12,35-34,25	13,62-405,50	Yüksel (2002)
	♀	53	2-7	0,0000018	3,204	-	19,96-36,25	67,33-419,00	
	♂+♀	101	1-7	0,0000029	3,199	-	12,35-35,25	13,62-412,25	
Tercan Baraj Gölü	♂	158	1-6	0,000192	2,485	0,98	12,35-31,06	26,70-327,61	Güneş (2007)
	♀	165	1-6	0,000500	2,321	0,98	11,62-31,84	21,91-346,18	
	♂+♀	323	1-6	0,000677	2,674	0,98	12,00-31,65	24,43-341,54	
Tuzla Çayı	♂	161	1-6	0,00014	2,532	0,99	12,67-31,00	28,65-277,31	Güneş (2007)
	♀	146	1-6	0,000290	2,400	0,98	12,11-32,67	23,99-330,96	
	♂+♀	307	1-6	0,000208	2,458	0,98	12,42-32,34	26,54-320,23	
Kilis Deresi	♂	91	1-5	0,058	2,38	0,86	-	-	Ceyhun ve Erdoğan (2008)
	♀	103	1-5	0,069	2,31	0,86	-	-	
	♂+♀	194	1-5	0,064	2,34	0,86	-	-	
Hazar Gölü	♂	132	2-7	0,0255	2,690	0,94	19,21-32,05	68,48-327,50	Çoban ve Şen (2011)
	♀	96	2-7	0,0205	2,746	0,96	18,62-38,30	56,41-527,10	
	♂+♀	228	2-7	0,0241	2,703	0,95	19,00-34,13	64,03-394,03	
Keban Baraj Gölü	♂	123	2-7	0,0315	2,678	0,92	25,48-37,10	178,81-519,40	Çoban ve Şen (2011)
	♀	109	2-7	0,0229	2,772	0,89	26,68-37,06	172,71-547,68	
	♂+♀	232	2-7	0,0267	2,727	0,91	25,98-37,06	176,27-542,96	
Hazar Gölü	♂	127	1-10	0,104	2,262	0,93	13,71-44,80	42,07-874,00	Çoban ve ark. (2013a)
	♀	237	1-10	0,056	2,466	0,95	14,31-44,65	43,98-736,25	
	♂+♀	364	1-10	0,070	2,390	0,95	13,95-44,68	42,81-763,80	
Uzunçayır Baraj Gölü	♂	288	1-12	0,0111	2,930	0,95	13,20-42,70	21,03-605,00	Gündüz ve ark. (2015)
	♀	158	1-11	0,0112	2,927	0,96	15,33-43,05	29,90-613,00	
	♂+♀	446	1-12	0,0110	2,932	0,96	14,17-42,70	24,47-605,00	
Özlüce Baraj Gölü	♂	153	1-11	0,0066	3,092	0,95	17,30-39,70	46,23-592,90	Bu çalışma
	♀	223	1-12	0,0072	3,064	0,89	18,35-45,55	48,00-1085,08	
	♂+♀	376	1-12	0,0071	3,070	0,94	17,49-45,55	46,55-1085,08	

Özlüce Baraj Gölü *C. umbla* populasyonunda ortalama total boy ve ağırlık değerleri sırası ile erkek bireylerde 17,30-39,70 cm ve 46,23-592,90 g, dişilerde 18,35-45,55 cm ve 48,00-1085,08 g olarak belirlenmiştir. Erkek ve dişi bireylerin boy değerlerinin IV. ve V. yaş gruplarında istatistiki olarak birbirinden farklı olduğu ( $p<0,05$ ), ağırlık değerlerinin ise II., IV. ve V. yaş gruplarında istatistiki olarak birbirinden farklı olduğu ( $p<0,05$ ) bulunmuştur. Eşeyssel olgunluk yaşı çeşitli çalışmalarda *Capoeta umbla*'nın erkekleri için II.

dişileri için III. yaş grubu olarak bildirilmiştir (Türkmen ve ark., 2002; Yüce ve Şen, 2003; Çoban ve ark., 2013a). Eşeyssel olgunluğa ulaşan bireylerde sperm ve yumurta oluşumu için enerji kullanımı arttığından balıklarda büyüme yavaşlar (Avşar, 2005; Geldiay ve Balık, 2007). Erkek ve dişilerin boy ve ağırlık değerlerinin bu yaş gruplarında farklı bulunmasının sebebi erkeklerin dişilerden daha erken eşeyssel olgunluğa erişmesi olabilir. Bir balık türünün büyümesi, ortam faktörlerinin (özellikle de besin ve

sıcaklık) doğrudan etkisi altındadır. Dolayısı ile aynı türün farklı populasyonlarının ortalama büyüme oranları da oldukça değişkenlik arz edebilmektedir (Geldiay ve Balık, 2007).

Çalışmada ortalama kondisyon faktörü değerlerinin erkek bireylerde 0,81-0,96; dişi bireylerde 0,78-1,15 arasında değiştiği belirlenmiştir. Erkek ve dişi bireylerin kondisyon faktörü değerlerinin hiçbir yaş grubunda istatistiki olarak farklı olmadığı ( $p>0,05$ ) saptanmıştır.

Şen ve Aydın (2000) Hazar Gölü'ndeki *Capoeta capoeta umbla* populasyonunun kondisyon faktörü değerlerinin 0,52-1,45 arasında dağılım gösterdiğini ve ortalama kondisyon değerlerinin en az I., en fazla VIII. yaş gruplarına ait olduğunu tespit etmişlerdir. Yüksel (2002), yine Hazar Gölü'nde kondisyon faktörü değerlerini dişi bireylerde 0,53-1,38, erkek bireylerde 0,52-1,07 arasında olduğunu ve en düşük kondisyon faktörünün I. yaş grubunda (0,71), en yüksek kondisyon faktörünün VII. yaş grubunda (1,01) olduğunu belirlemiştir. Çoban ve Şen, 2011; Hazar Gölü'nde aynı tür için kondisyon faktörü değerlerinin erkek bireylerde 0,42-1,29, dişi bireylerde 0,50-1,11 arasında; Keban Baraj Gölü populasyonunda ise erkek bireylerde 0,80-1,43, dişi bireylerde 0,67-1,38 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Yukarı Fırat Nehri'nin Sivas-Erzincan bölümünde kondisyon faktörü değerlerinin 0,83 (I. yaş grubu) ve 1,16 (II. yaş grubu) arasında değiştiği bildirilmiştir (Yılmaz ve ark., 2003). Uzunçayır Baraj Gölü'ndeki çalışmada ise ortalama kondisyon faktörü değerlerinin erkek bireylerde 0,85-0,95; dişi bireylerde 0,76-0,98 arasında değiştiği belirlenmiştir (Gündüz ve ark., 2015). Korkut ve ark., (2007) balığın yaşadığı ortamın besin durumu, yaş, balığın stres durumu ve üreme aktivitesi gibi faktörlerin kondisyon faktörünü etkilediğini bildirmiştir. Bu nedenle, *C. umbla* türü için elde edilen kondisyon faktörü bulgularının diğer populasyonlarda yapılan çalışmalardan farklı olması normal karşılanabilir.

Özlüce Baraj Gölü'nde yaşayan *C. umbla* populasyonunun her iki eşeyinde de total boy ile balık ağırlığı arasında pozitif yönde çok kuvvetli ilişki olduğu belirlenmiştir. "b" değeri erkek bireylerde 3,092, dişilerde 3,064 ve tüm populasyonda 3,070 olarak bulunmuştur (Çizelge 5). "b" değerinin her üç grupta da istatistiki olarak 3'ten farklı olduğu ( $p<0,05$ ) büyümenin pozitif allometrik olduğu saptanmıştır. Pauly (1984), "b" değerinin ekolojik faktörlere, besin düzeyine, yaşa, eşeye, eşeyssel olgunluğa ve türlere göre değişebileceğini bildirmiştir. Bu çalışma ile diğer çalışmalar arasındaki farklılıklar bu nedenlerden kaynaklanabilir.

Bu çalışmadan elde edilen asimptotik uzunluk ( $L_{\infty}$ ) değerleri Türkmen ve ark., (2002)'nin Karasu Nehri'ndeki, Güneş (2007)'in Tercan Baraj Gölü'ndeki

ve Gündüz ve ark., (2015)'nin Uzunçayır Baraj Gölü'ndeki çalışmaları sonucu elde ettikleri  $L_{\infty}$  değerlerinden büyük iken, Şen ve Aydın (2000), Ceyhun ve Erdoğan (2008), Çoban ve Şen (2011), Çoban ve ark., (2013a)'nin çalışmalarında hesapladıkları  $L_{\infty}$  değerinden daha küçük bulunmuştur (Çizelge 6).

"Brody büyüme katsayısı" (K) değerleri erkek, dişi ve tüm bireyler için sırasıyla 0,12-0,14-0,13 yıl<sup>-1</sup> olarak bulunmuştur (Çizelge 6). Buradan yola çıkarak büyüme oranının dişilerde erkeklere oranla az da olsa daha yüksek olduğu söylenebilir. "K" değerleri Şen ve Aydın (2000), Ceyhun ve Erdoğan (2008) ile Çoban ve Şen (2011)'in yaptıkları çalışmadan büyük bulunurken, Güneş (2007)'nin Tercan Baraj Gölü bulgularından ve Çoban ve ark., (2013a)'nin Hazar Gölü bulgularından daha düşük olarak hesaplanmıştır (Çizelge 6). "K" değeri, balığın  $L_{\infty}$  değerine ne kadar hızlı yaklaştığını belirleyen bir parametredir. Genellikle kısa ömürlü balık türleri uzun ömürlü balık türlerine göre daha yüksek bir "K" değerine sahiptir. Ayrıca, kabaca genelleştirilecek olursa yüksek "K" değeri türlerin yüksek doğal ölüme, düşük "K" değeri ise düşük doğal ölüme sahip olduklarını gösterir (Sparre ve Venema, 1998).

Büyüme parametreleri türden türe değiştiği gibi, aynı türün farklı populasyonlarında da değişim gösterebilir. Aynı zamanda bir stokta birbirini farklı yıl sınıflarının büyümeleri; habitat paylaşımı, ekolojik koşullar ve beslenme alışkanlıklarındaki değişimler nedenleriyle de değişimler görülebilir. Bunların dışında bir populasyonda cinsiyetler arasında da önemli büyüme farklılıkları görülebilir (Çetinkaya ve ark., 2005). Bu çalışmada, von Bertalanffy büyüme parametreleri kullanılarak "büyüme performans indeksi" ( $\bar{O}$ ) hesaplanmış (Çizelge 6), diğer çalışmalardan elde edilen değerler ile "t testi" yapılarak kıyaslama yapılmış ve arada istatistiki olarak fark olmadığı ( $t_E(0,05, 8) = 2,201$ ;  $t_D(0,05, 8) = -1,177$ ;  $t_{E+D}(0,05, 7) = -0,063$ ) görülmüştür.

Sonuç olarak Özlüce Baraj Gölü'nde yaşayan *C. umbla* türünün kondisyon faktörü, boy ve ağırlık değerlerinin daha önce akarsularda yapılan çalışmalarda elde edilen bulgulardan daha yüksek olduğu, durgunsulardan elde edilen bulgularla ise benzer olduğu; av baskısının az olmasından dolayı da yaş dağılımının yüksek olduğu belirlenmiştir. Doğru bir balıkçılık stratejisinin belirlenmesi ve sürdürülebilir balıkçılık açısından üreme kapasitesi ve stok verilerinin elde edilmesine yönelik çalışmaların yapılması uygun olacaktır.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışma, 4. Ulusal Alabalık Kongresi (27-30 Ekim 2016, Afyon)'nde özet olarak sunulmuştur.



Çizelge 6. Mevcut çalışmadan ve farklı çalışmalardan elde edilen *Capoeta umbla*'ya ait von Bertalanffy büyüme parametreleri.

Bölge	Eşey	N	L <sub>∞</sub>	K	t <sub>0</sub>	Ø	Kaynak
Hazar Gölü	♂	164	71,49	0,06	-2,63	2,49	Şen ve Aydın (2000)
	♀	180	68,61	0,07	-2,04	2,52	
	♂+♀	346	68,62	0,07	-2,20	2,52	
Karasu Nehri	♂	665	42,30	0,14	-0,98	2,40	Türkmen ve ark. (2002)
	♀	506	45,70	0,14	-0,83	2,47	
Tercan Baraj Gölü	♂	158	40,60	0,22	-0,29	2,56	Güneş (2007)
	♀	165	41,64	0,19	-0,69	2,52	
	♂+♀	323	41,11	0,20	-0,54	2,53	
Tuzla Çayı	♂	161	46,08	0,15	-1,34	2,50	Ceyhun ve Erdoğan (2008)
	♀	146	54,17	0,12	-1,54	2,55	
	♂+♀	307	52,15	0,14	-1,35	2,58	
Kilis Deresi	♂	91	48,90	0,11	-1,07	2,42	Çoban ve Şen (2011)
	♀	103	57,20	0,09	-1,23	2,47	
	♂+♀	194	53,00	0,09	-1,16	2,40	
Hazar Gölü	♂	132	64,73	0,06	-3,65	2,40	Çoban ve ark. (2013a)
	♀	96	72,24	0,06	-2,53	2,50	
	♂+♀	228	68,62	0,06	-3,04	2,45	
Keban Baraj Gölü	♂	123	69,42	0,07	-4,49	2,53	Gündüz ve ark. (2015)
	♀	109	75,68	0,05	-6,91	2,69	
	♂+♀	232	73,41	0,05	-5,67	2,67	
Hazar Gölü	♂	127	56,17	0,13	-1,62	2,61	Bu çalışma
	♀	237	49,22	0,20	-1,88	2,69	
	♂+♀	364	53,77	0,16	-1,84	2,67	
Uzunçayır Baraj Gölü	♂	288	44,91	0,14	-1,82	2,45	Gündüz ve ark. (2015)
	♀	158	47,01	0,16	-1,58	2,55	
	♂+♀	446	46,85	0,14	-1,95	2,49	
Özlüce Baraj Gölü	♂	153	47,12	0,12	-2,78	2,43	Bu çalışma
	♀	223	50,59	0,14	-1,99	2,55	
	♂+♀	376	49,83	0,13	-2,13	2,51	

## KAYNAKLAR

- Anonim 2017a. <http://www2.dsi.gov.tr/baraj/detay.cfm?BarajID=192> (Erişim tarihi: 07.03.2017).
- Anonim 2017b. <https://www.google.com.tr/maps/@39.2167152,40.2910314,12z?hl=tr> (Erişim tarihi: 07.03.2017).
- Avşar D 2005. Balıkçılık biyolojisi ve Popülasyon Dinamiği, Adana: Nobel kitapevi 332 s.
- Aydın R, Şen D 2002. Hazar Gölü'nde Yaşayan *C. c. umbla* (Heckel, 1843)'da Aynı Kemiksi Yapıların Sağ ve Solları Arasındaki Yaş İlişkisi. F. Ü. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 14: 209-220.
- Bayır A, Sirkecioğlu AN, Polat H, Aras M 2007. Biochemical Profile of Blood Serum of Siraz *Capoeta capoeta umbla*. Comperative Clinical Pathology, 16: 119-126.
- Ceyhun SB, Erdoğan O 2008. Kilise Deresi'nde (Hınıs) yaşayan *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843)'nın Popülasyon Yapısı ve Dere Suyunun Bazı Özellikleri. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg., 39: 35-41.

- Çetinkaya O, Şen F, Elp M 2005. Balıklarda Büyüme ve Büyüme Analizleri. M. Karataş (eds), Balık Biyolojisi Araştırma Yöntemleri, Ankara: 93-120.
- Çoban MZ, Şen D 2011. *Capoeta umbla* (Heckel, 1843)'nın Hazar Gölü (Dicle Nehri) ve Keban Baraj Gölü (Fırat Nehri) Popülasyonlarının Büyüme Özelliklerinin Karşılaştırılması. Journal of Fisheries Sciences, 5: 180-195.
- Çoban MZ, Gündüz F, Demirel F, Örneççi GN, Karakaya G, Türkgülü İ, Alp A 2013a. Population Dynamics and Stock Assessment of *Capoeta umbla* (Heckel, 1843) in Lake Hazar, Elazığ, Turkey. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 13: 221-231.
- Çoban MZ, Gündüz F, Türkgülü İ, Örneççi NG, Yüce S, Demirel F, Alp A 2013b. Reproductive Properties of *Capoeta umbla* (Heckel, 1843) living in Lake Hazar (Elazığ, Turkey). International Journal of Agricultural and Food Research, 2: 38-47.
- Efe E, Bek Y, Şahin M 2000. SPSS'te Çözümleri ile İstatistik Yöntemler II. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Rektörlüğü Yayın No: 10,

- Bilgisayar Araştırma ve Uygulama Merkezi (BAUM) Yayın No: 10, Kahramanmaraş, 214s.
- Ekingen G, Polat N 1987. Age Determination and Length-Weight Relations of *C. c. umbla* (Heckel) in Lake Keban. Doğa Turkish Journal of Zoology, 11: 5-15.
- Ekingen G, Sarıeyyüpoğlu M 1981. Keban Baraj Gölü Balıkları. Fırat Üniv. Veteriner Fakültesi Dergisi, 6: 7-22.
- Fowler J, Cohen L 1992. Practical Statistics for Field Biology, John Wiley and Sons Inc., New York, 227p.
- Gayanilo FC, Sparre P, Pauly D 2005. FAO-ICLARM Stock Assessment Tools II (FiSAT II). User's guide. FAO Computerized Information Series (Fisheries). No. 8, Revised version, FAO, Rome, 168p.
- Geldiay R, Balık S 2007. Türkiye Tatlısu Balıkları. 5. Baskı, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova-İzmir, 644s.
- Gündüz F, Demirel F, Çoban MZ, Yüksel F, Kurtoğlu M, Yıldız N, Kılıç A 2015. Uzunçayır Baraj Gölü'ndeki *Capoeta umbla* (Heckel, 1843)'nın Bazı Populasyon Parametreleri. Int. J. Pure Appl. Sci. 1: 100-111.
- Güneş M 2007. Tercan Baraj Gölü ve Tuzla Çayı'nda Yaşayan *Capoeta capoea umbla* Heckel, 1843 Populasyonlarının Bazı Biyo-Ekolojik Özellikleri ile Total Yağ ve Yağ Asidi Kompozisyonlarının Karşılaştırılması. Atatürk Üniversitesi, Doktora Tezi.
- Kırankaya ŞG, Ekmekçi FG 2007. Gelingüllü Baraj Gölü'ndeki Tatlısu Kefali (*Squalius cephalus*, L.,1758)'nin Büyüme Özelliklerindeki Değişimler. BAÜ FBE Dergisi, 9: 125-134.
- Korkut AY, Kop A, Demirtaş N, Cihaner A 2007. Balık Beslemede Gelişim Performansının İzlenme Yöntemleri. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, 24: 201-205.
- Lagler KF, Bardach JE, Miller RR, Passino DRM 1977. Ichthyology. John Wiley and Sons, Newyork, 506p.
- Munro JL, Pauly D 1983. A Simple Method for Comparing The Growth of Fishes and Invertebrates. Fishbyte 1: 5-6.
- Nikolsky GV 1963. The Ecology of Fishes. Academic Press, London and New York. 352p.
- Pauly D 1984. Some Simple Methods for the Assessment of Tropical Fish Stocks. FAO, Rome, 65p.
- Sparre P, Venema SC 1998. Introduction to Tropical Fish Stock Assessment. FAO Fisheries Technical Paper, 306/1, Rev. 2, Rome, 579p.
- Şen D, Aydın R 2000. Elazığ Hazar Gölü'nde Yaşayan *C. c. umbla* (Heckel, 1843)'nın Büyüme Özellikleri. Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 12: 261-273.
- Türkmen M, Erdoğan O, Yıldırım A, Akyurt İ 2002. Reproduction Tactics, Age and Growth of *C. c. umbla* Heckel, 1843 from the Aşkale Region of the Karasu River, Turkey. Fisheries Research, 54: 317-328.
- Yüce S, Şen D, 2003. Hazar Gölü'nde (Elazığ) Yaşayan *C. c. umbla* (Heckel, 1843)'nın Üreme Özellikleri. F. Ü. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 15: 107-116.
- Yüksel F 2002. Hazar Gölü'nde (Elazığ) Yaşayan *C. c. umbla* (Heckel, 1843)'nin Avcılığına İlişkin Biyolojik Özellikleri. F. Ü. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 14: 193-200.