

Yukarı Fırat Nehri'nin Sivas-Erzincan Arasında Kalan Bölümü'nde Yaşayan *Capoeta capoeta umbla* (Heckel,1843)'nin Büyüme Performansları

Growth Performance of *Capoeta capoeta umbla* (Heckel,1843) Living in The Region Between Sivas and Erzincan of Upper Euphrates

Mehmet YILMAZ

G.Ü.Gazi Eğitim Fakültesi Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı 06500 Ankara-TÜRKİYE
myilmaz@gazi.edu.tr

Ali GÜL

G.Ü.Gazi Eğitim Fakültesi Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı 06500 Ankara-TÜRKİYE
ali@gef.gazi.edu.tr

Kemal SOLAK

G.Ü.Gazi Eğitim Fakültesi Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı 06500 Ankara-TÜRKİYE
ksolak@gazi.du.tr

ÖZET

Bu çalışma Fırat Nehri'nin Sivas-Erzincan arasında kalan bölümünde yürütülmüştür. Mayıs 1991 - Haziran 1992 ayları arasında 5 ayrı istasyondan toplam 536 Capoeta capoeta umbla avlanmıştır. Avlanan balıklar, I-VII yaşları arasında dağılım göstermekte olup, IV yaşındaki bireyler dominanttır. Popülasyonun % 48,51'i dişi, %51,49'u erkek olup erkek : dişi oranı 1,06'dır. Yaş-boy, yaş-ağırlık ve boy-ağırlık ilişkileri incelenmiş, kondisyon değeri ve büyüme denklemleri hesaplanmıştır. Dişiler salt boy bakımından III, V ve VI. yaşlarda; salt ağırlık bakımından da III ve V. yaşlarda erkeklerden daha yüksek değere sahip görünmektedir. VII yaşındaki dişi ve erkek bireylerin boy ve ağırlıkları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Büyüme denklemleri ile korelasyon katsayıları dişi, erkek ve dişi+erkek karışımında sırasıyla; $\log W = -4,9133 + 2,9550 \log L$, $r=0,997$; $\log W = -4,9642 + 2,9792 \log L$, $r=0,995$; $\log W = -4,9305 + 2,9623 \log L$, $r=0,937$. Kondisyon değeri (K) dişilerde 0,785 -1,124 ve erkeklerde 0,712 - 1,224 arasında değişim göstermektedir. Dişiler I ve VI. yaşlar dışında erkeklerden daha yüksek K değerine sahiptirler. K değeri bakımından dişi ve erkek bireyler arasındaki farkların istatistiksel olarak önemli olmadığı anlaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Fırat Nehri, *Capoeta capoeta umbla*, kondisyon faktörü, yaş, eşey, büyüme

ABSTRACT

This study was carried out in the region of River Euphrates located between Sivas and Erzincan provinces. There were 356 Capoeta capoeta umbla caught at 5 stations established in the region between May 1991-June 1992. The ages of fishes were ranging between I and VIII dominated by the individuals at IV years of age. 48.51 % of the population was female and 51.49 % was male, with male to female ratio of 1.06. The age-length, age-weight relations of the fish were examined and their condition factor values and growth equations were computed. The females were found to have higher values than males as regards to total length at ages of III, V and VI and as regards to total weight at the ages of III and V. The difference of weight and length between males and females was found to be statistically significant at the age of VIII. The growth equations and the correlation coefficients of males, females and male+ females are ; $\log W = - 4.9133 + 2.9550 \log L$, $r = 0.997$; $r = 0.995$; $\log W = - 4.9305 + 2.9623 \log L$, $r = 0.937$ respectively. The condition factor (K) ranged 0.785 - 1.124 for females and 0.712 - 1.224 for males. The females have higher condition factor values than males at all ages except the ages of I and VI. The difference in K (, Condition factor) value was found to be statistically insignificant between males and females.

Keywords: River Euphrates, *Capoeta capoeta umbla*, Condition factor, age, gender, growth

1.Giriş

Türkiye’de su ürünleri üretim alanı olarak kullanılabilir; çoğu Fırat ve Dicle’nin kolu, bir kısmı da bağımsız olan 30’un üzerinde irili ufaklı bulunan 2.235 km uzunluğunda akarsu, 6.481 ha doğal göl ve yaklaşık 129.987 ha baraj göllerine sahip bulunmaktadır (Yenigün ve ark. 2002). Türkiye’nin en büyük su potansiyeline sahip olan Fırat Nehri’nin Türkiye sınırları içinde kalan uzunluğu 1263 km’ dir. Elektrik üretimi ve sulamanın yanı sıra balıkçılık açısından da önemli bir zenginlik kaynağı durumundadır (E.İ.E, 1995; Saraçoğlu, 1990; Kuru ve ark, 2001). Bu kaynağın balıkçılık açısından verimli bir şekilde kullanılabilmesi için, burada yaşayan balık popülasyonlarının biyolojik özelliklerinin ve ekolojik ilişkilerinin ortaya çıkarılması gerekmektedir.

Capoeta capoeta umbla, Türkiye’de Fırat ve Dicle Nehir Sistemlerinin yukarı havzalarında yayılış göstermektedir (Kuru, 1975; Geldiay ve Balık, 1988; Kuru ve ark, 2001). Bu alttür ile ilgili olarak zoocoğrafik (Kuru, 1975); sistematik (Kuru, 1975; Ekingen ve Sarıyyüboğlu, 1981; Ünlü ve Bilgin, 1987) ve biyo-ekolojik olmak üzere değişik zamanlarda çeşitli araştırmalar (Numann,1955; Özdemir,1982 a; Özdemir, 1982 b; Şen ve Özdemir, 1986; Şen (1988); Solak ve ark., 1993; Akbay ve Anul, 1995; Öztürk, 1996; Erbuca ve Girgin, 1997; Girgin ve ark., 1997; Korkmaz ve Atay, 1997; Şeker ve ark.,1998; Aydın ve Şen, 2000; Öztürk ve ark., 2000; Aksoy ve Sarıyyüboğlu, 2000; Yüksel, 2002; Yüce ve Şen, 2003) yapılmıştır. Yöre halk tarafından siraz, (Kuru, 1975; Geldiay ve Balık, 1988), şah balığı veya karabalık (Çelikkale, 1994) olarak bilinen bu alt tür, bölgede sevilerek tüketilmektedir.

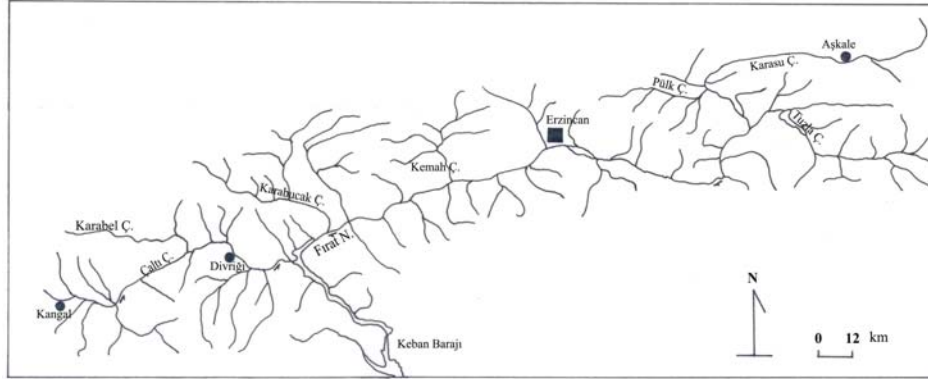
Bu çalışmada, Fırat Nehri’nin Sivas-Erzincan sınırları içinde kalan bölümünde yaşayan *Capoeta capoeta umbla*’nın büyüme performanslarını saptamak, böylece ekonomik balıkçılık ve aynı alanda yapılacak diğer araştırmalarla karşılaştırma olanağı sağlayabilecek verilerin elde edilmesi amaçlanmıştır. Böylece, büyük bir nehir sisteminin, su kapasitesi bakımından, barajlar oluşturulmasına bağlı olarak, tür ve alt türlerde büyüme parametreleri üzerinde değişen ekolojik şartların etkisinin boyutunu tespit etmek ve ileride yapılacak çalışmalara bir temel yaklaşım olanağı sağlanacaktır.

2. Materyal ve Metot

Bu çalışmada 15.05.1991 – 17.06.1992 tarihleri arasında aylık periyotlarda 536 *Capoeta capoeta umbla* avlanmıştır.

2.1. Araştırma Alanı

Bu çalışma, Fırat Nehri’nin Sivas-Erzincan sınırları içinde kalan bölümünde yürütülmüştür. İstasyonların seçiminde ulaşım olanakları ve elektro-şokerin kullanılabilme özelliği dikkate alınmak suretiyle beş istasyon belirlenmiştir (Şekil 1).



Şekil 1: Çalışma Alanı

2.2. Örneklerin Toplanması ve Saklanması

Avlanmalarda 220 volt alternatif, 12 volt düz akımlı, 3 amperlik Bosch marka G 800S model 20 kg ağırlığında bir jeneratörün elektroşoker olarak modifiye tasarlanmış şekli kullanılmıştır. Avlanan örnekler % 4'lük formol bulunan naylon torbalara konularak taşınmıştır. Her istasyon için ayrı ayrı etiketleme yapılmıştır.

2.3. Örneklerin İncelenmesi ve Yapılan İşlemler

Avlanan balıklar üzerinde sırasıyla aşağıda belirtilen işlemler yapılmıştır:

- Ağırlıklar \pm g duyarlıklı terazi ile tartılmıştır.
- Boylar, 1 mm aralıklı ölçüm tahtası ile ölçülmüştür. Diğer araştırmalarla karşılaştırma olanağı sağlamak için çatal boy (ÇB) dikkate alınmıştır.
- Eşeylerin saptanmasında, gonadların makroskobik incelenmesi yanında, üreme döneminde görülen ikincil eşey karakterlerinden de yararlanılmıştır.
- Yaş saptamada kullanılmak üzere her balıktan, dorsal yüzgeç ile yanal çizgi (ligne lateral) arasındaki kısımdan 30-40 kadar pul alınmış ve preparasyonu yapılmıştır (Lagler, 1956). Yaşların saptanmasında binoküler mikroskop ve mikroprojeksiyon aleti kullanılmıştır.

e. Yaşları saptanan bireyler eşeylerine göre gruplandırılmış; yaş- boy, yaş-ağırlık, boy-ağırlık ilişkileri hesaplanarak tablo ve grafikler halinde ifade edilmiştir.

f. Salt büyüme, her grup için, doğrudan doğruya ağırlıkların tartılması ve boyların ölçülmesiyle bulunmuştur. Ortalama oransal boy artışının hesaplanmasında,

$$\overline{O\check{C}BA} = \frac{\overline{\check{C}B}_t - \overline{\check{C}B}_{t-1}}{\overline{\check{C}B}_{t-1}}$$

ve ortalama oransal ağırlık artışı hesaplanmasında ise,

$$\overline{OWA} = \frac{\overline{W}_t - \overline{W}_{t-1}}{\overline{W}_{t-1}}$$

formülleri kullanılmıştır (Chugunova,1963).

g. Balığın vücut şekli ile ilgili önemli bir parametre olan kondisyon faktörü veya beslilik katsayısının hesaplanmasında (W: g, L:mm),

$$K = \frac{W}{L^3} \times 10^5 \text{ formülünden yararlanılmıştır (Le Cren, 1951).}$$

h. Büyümenin bir ölçüsü olarak, boy-ağırlık frekans dağılımı metoduna göre eşey grupları için $W = c \times L^n$ denklemleri (Le Cren, 1951; Ricker, 1975) ve korelasyon katsayıları hesaplanmıştır.

3. Bulgular

3.1. Yaş Dağılımı

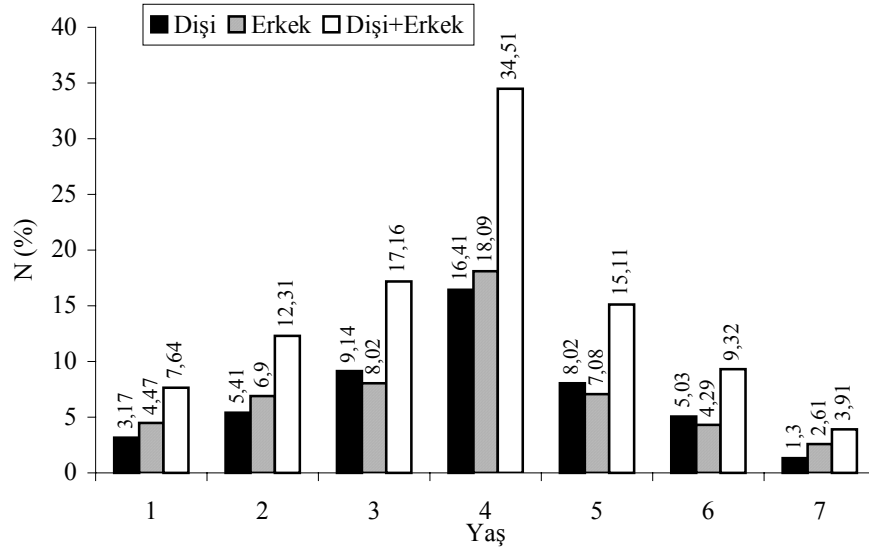
Beş istasyondan avlanan 536 *Capoeta capoeta umbla*'nın eşey gruplarına göre yaş dağılımı Şekil 2'de verilmiştir.

Capoeta capoeta umbla örnekleri I-VII yaşları arasında dağılım göstermektedir. Yapılan avlamalarda kullanılan kepçelerin ağ gözü açıklığının seçiciliği dolayısıyla I

yaşından küçük bireyler toplanmıştır. Populasyon genelinde birey yüzdeleri sırasıyla I. yaşta % 7,64; II. yaşta % 12,31; III. yaşta % 17,16; IV. yaşta % 34,51; V. yaşta % 15,11; VI. yaşta % 9,32 ve VII. yaşta % 3,91 olarak saptanmıştır. Böylece IV. yaş grubu bireyleri populasyonda dominant durumdadırlar. Dişiler III, V ve VI. yaşlarda erkeklerden; erkekler de diğer yaşlarda dişilerden daha fazladır.

3.2. Boy Dağılımı

Avlanan *Capoeta capoeta umbla* örneklerinin çatal boyları 67 mm ile 319 mm arasında değişmektedir. Dişi bireylerde en küçük boyun 68 mm, en büyük boyun ise

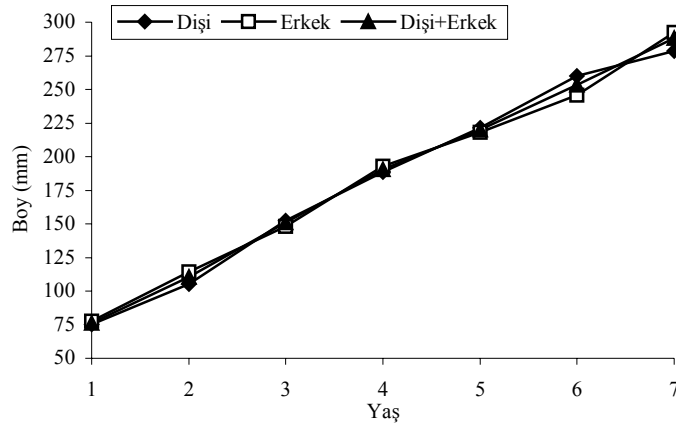


Şekil 2: *Capoeta capoeta umbla*'da yaş dağılımı

291 mm olduğu saptanmıştır. Erkek bireylerde bu değerler sırasıyla, 67 mm ve 319 mm'dir. Yapılan 't testi' sonucunda eşeyler arasındaki boy farkının tüm yaşlarda istatistiksel yönden 'önemli' olduğu anlaşılmıştır (Tablo 1).

Tablo 1: *Capoeta capoeta umbla*'da Yaş ve Eşeylere Göre Boy Dağılımı

YAŞ	DİŞİ			ERKEK			t testi	DİŞİ + ERKEK		
	N	ÇB (Min – Max)	SH	N	ÇB (Min –Max)	SH		N	ÇB (Min –Max)	SH
I	17	75,2 ± 2,2 (68,5-91,4)	0,53	24	77,6 ± 3,1 (67,3-97,6)	0,635	2,90 önemli	41	76,3 ± 4,2 (67,3-97,6)	0,66
II	29	105,3 ± 6,2 (88,6-138,7)	1,16	37	114,7 ± 7,2 (93,5-133,9)	1,185	5,64 önemli	66	110,7 ± 7,0 (88,6-138,7)	0,87
III	49	152,6 ± 7,2 (130,3-172,4)	1,03	43	148,3 ± 6,9 (135,4-171,4)	1,056	2,88 önemli	92	150,9 ± 5,7 (130,3-172,4)	0,59
IV	88	188,5 ± 6,1 (164,1-210,9)	0,65	97	192,7 ± 7,2 (166,9-193,8)	0,739	4,32 önemli	185	190,7 ± 6,9 (164,1-210,9)	0,51
V	43	221,4 ± 5,7 (203,3-241,7)	0,87	38	218,3 ± 6,4 (188,4-230,7)	1,043	2,27 önemli	81	220,0 ± 10,2 (188,4-241,7)	1,13
VI	27	259,6 ± 9,2 (237,5-266,9)	1,78	23	245,7 ± 7,9 (224,8-264,5)	1,651	5,74 önemli	50	253,1 ± 8,8 (224,8-266,9)	1,24
VII	7	278,5 ± 11,1 (260,3-291,7)	4,20	14	292,6 ± 9,4 (269,6-319,7)	2,531	2,87 önemli	21	287,9 ± 10,6 (260,3-319,7)	2,31

Şekil 3: *Capoeta capoeta umbla*'da yaş-boy ilişkisi

3.3. Ağırlık Dağılımı

İncelenen *Capoeta capoeta umbla* bireylerinin ağırlığı 4,1 g ile 321,4 g arasında değişmektedir (Tablo 2). Dişi bireylerde en düşük ağırlık 4,1 g, en yüksek ağırlık ise 286,4 g'dır. Erkek bireylerde bu değerler, sırasıyla 4,8 ve 321,4 g'dır. Yapılan 't'testi

sonucunda IV. yaş dışında eşeyler arasındaki ağırlık farkının istatistiksel olarak önemli olduğu anlaşılmıştır.

3.4. Boy Olarak Büyüme

Boyca büyüme salt boy artışı ve oransal boy artışı olarak iki şekilde incelenmiştir (Tablo 3). Salt boy artışı dişilerde en fazla 47 mm ile III. yaşa geçişte, en az ise 18 mm ile VII. Yaşa geçişte; erkeklerde ise sırasıyla 46 mm ile VII.yaşa geçişte ve 25 mm ile V. yaşa geçişte saptanmıştır. Populasyon genelinde genç yaşlarda oransal boy artışının ileri yaşlara göre daha fazla olduğu anlaşılmaktadır.

3.5. Ağırlık Olarak Büyüme

Ağırlık olarak büyüme hem salt ağırlık artışı, hem de oransal ağırlık artışı şeklinde incelenmiştir (Tablo 4). Salt ağırlık artışı dişilerde en fazla 77 g ile VII. yaşa geçişte, en

Tablo 2: *Capoeta capoeta umbla* 'da Yaş ve Eşeylere Göre Ağırlık Dağılımı

YAŞ	DİŞİ			ERKEK			t testi	DİŞİ + ERKEK		
	N	W ± S (Min - Max)	SH	N	W ± S (Min -Max)	SH		N	W ± S (Min -Max)	SH
I	17	4,80±1,0 (4,1-7,4)	0,24	24	5,4±1,1 (4,8-9,2)	0,22	2,02 önemli	41	5,18±1,4 (4,1-7,4)	0,23
II	29	9,8±2,1 (7,1-16,7)	0,40	37	12,2±3,0 (6,7-19,4)	0,49	3,64 önemli	66	11,1±3,7 (6,7-19,4)	0,46
III	49	35,2±4,7 (20,7-45,5)	0,68	43	31,7±5,4 (18,4-42,5)	0,83	3,24 önemli	92	33,0±8,7 (18,4-45,5)	0,91
IV	88	63,6±7,6 (41,6-94,3)	0,81	97	64,2±7,0 (39,1-86,2)	0,71	0,59 önemsiz	185	63,4±10,8 (39,1-94,3)	0,79
V	43	104,1±9,7 (83,5-133,4)	1,49	38	93,3±8,7 (73,2-126,0)	1,42	5,25 önemli	81	99,7±9,3 (73,2-133,4)	1,03
VI	27	152,7±11,2 (127,6-212,7)	2,16	23	160,7±14,1 (118,9-198,5)	2,94	2,20 önemli	50	155,4±13,4 (118,9-212,7)	1,89
VII	7	230,6±15,4 (194,0-286,4)	5,83	14	261,3±13,7 (198,3-321,4)	3,67	4,45 önemli	21	249,7±27,8 (194,0-321,4)	6,06

az ise 5 g ile II. yaşa geçişte; erkeklerde ise sırasıyla 100 g ile VII. yaşa geçişte ve 6 g ile II. yaşa geçişte saptanmıştır. Salt ağırlık artışının aksine olarak yaş ilerledikçe oransal ağırlık artışının azaldığı anlaşılmaktadır.

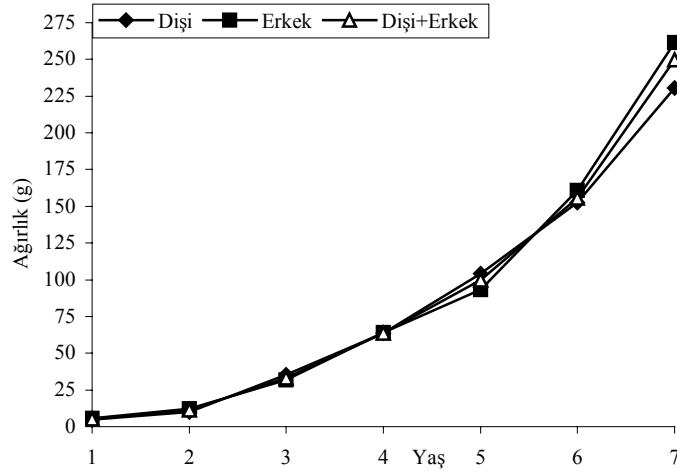
3.6. Boy-Ağırlık İlişkisi Denklemleri

Büyümenin matematiksel ifadesi olarak boy ve ağırlığın ilişkisini anlamlı hale getirmek üzere eşey gruplarına ait logaritmik denklemleri hesaplanmıştır (Tablo 5). Ayrıca dişi, erkek ve dişi + erkek bireylerde boy ve ağırlık ortalamaları arasındaki korelasyon ilişkileri de saptanmıştır.

Tablo 3: *Capoeta capoeta umbla*'da Yaş ve Eşeylere Göre Oransal Boy Artış Değerleri

YAŞ	DIŞI				ERKEK				DIŞI+ERKEK			
	N	ÇB _t	ÇB _t -ÇB _{t-1}	O.Ç.B.A	N	ÇB _t	ÇB _t -ÇB _{t-1}	O.Ç.B.A	N	ÇB _t	ÇB _t -ÇB _{t-1}	O.Ç.B.A
I	17	75,2	-	-	24	77,6	-	-	41	76,36	-	-
II	29	105,3	30,1	0,400	37	114,7	37,1	0,478	66	110,70	37,34	0,509
III	49	152,6	47,3	0,449	43	148,3	33,6	0,292	92	150,92	40,22	0,363
IV	88	188,5	35,9	0,235	97	192,7	44,4	0,299	185	190,74	39,82	0,264
V	43	221,4	32,9	0,174	38	218,3	25,6	0,132	81	220,07	29,33	0,153
VI	27	259,6	38,2	0,017	23	245,7	27,4	0,125	50	253,19	33,12	0,150
VII	7	278,5	18,9	0,072	14	292,6	46,9	0,190	21	287,93	34,74	0,137

Capoeta capoeta umbla bireylerinde eşey gruplarına göre yaş-boy, yaş ağırlık ve boy-ağırlık değerlerinin değişimleri grafikler halinde de ifade edilmiştir (Şekil 3, Şekil 4, Şekil 5).

Şekil 4: *Capoeta capoeta umbla*'da yaş-ağırlık ilişkisiTablo 4: *C. capoeta umbla*'da Yaş ve Eşeylere Göre Oransal Ağırlık Artış Değerleri

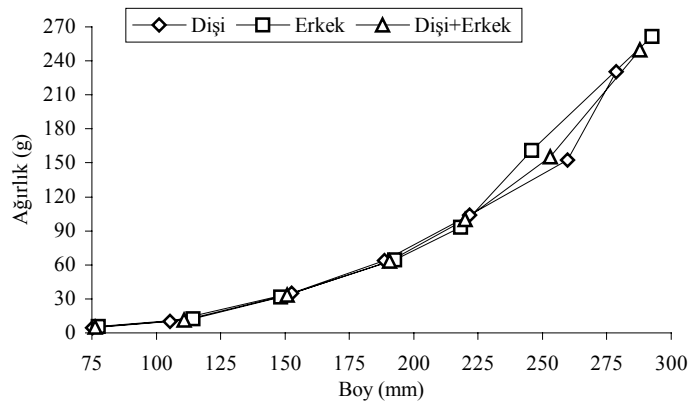
YAŞ	DİŞİ				ERKEK				DİŞİ+ERKEK			
	N	W _t	$\frac{W_t - W_{t-1}}{W_{t-1}}$	O.W.A	N	W _t	$\frac{W_t - W_{t-1}}{W_{t-1}}$	O.W.A	N	W _t	$\frac{W_t - W_{t-1}}{W_{t-1}}$	O.W.A
I	17	4,80	-	-	24	5,48	-	-	41	5,18	-	-
II	29	9,89	5,09	1,060	37	12,22	6,74	1,229	66	11,12	5,94	1,146
III	49	35,26	25,37	2,565	43	31,77	19,55	1,599	92	33,07	21,95	1,973
IV	88	63,62	28,36	0,804	97	64,27	32,5	1,022	185	63,45	30,38	0,918
V	43	104,17	40,55	0,637	38	93,35	29,08	0,452	81	99,74	36,29	0,571
VI	27	152,72	48,55	0,466	23	160,77	67,42	0,722	50	155,43	55,69	0,558
VII	7	230,63	77,91	0,510	14	261,33	100,56	0,625	21	249,78	94,35	0,607

Tablo 5: *Capoeta capoeta umbla*'da Boy-Ağırlık İlişkisi Denklemleri ve Korelasyon Katsayıları

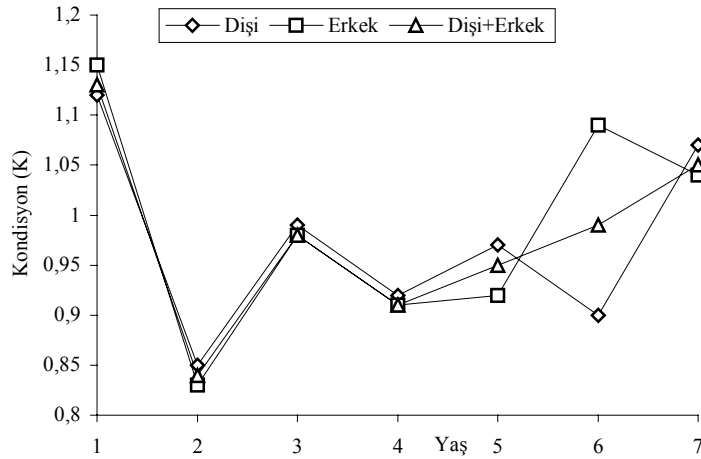
DİŞİ	$W = 0,000012209 \times L^{2,9550}$ $\log W = -4,9133 + 2,9550 \log L$	$r = 0,997$
ERKEK	$W = 0,000010859 \times L^{2,9792}$ $\log W = -4,9642 + 2,9792 \log L$	$r = 0,995$
DİŞİ + ERKEK	$W = 0,000011736 \times L^{2,9623}$ $\log W = -4,9305 + 2,9623 \log L$	$r = 0,937$

3.7. Kondisyon (Beslilik) Katsayısı (K)

Beslenme ve büyüme hakkında önemli bir kriter olan kondisyon katsayısı yaş ve eşey gruplarına göre ayrı ayrı hesaplanmıştır (Tablo 6). Dişilerde en düşük K değeri 0,854 ile II. yaşta, en yüksek 1,121 ile I. yaşta saptanırken bu değerler erkeklerde yine aynı yaşlarda 0,831 ve 1,157 olarak hesaplanmıştır. Eşey grupları arasında kondisyon değerleri bakımından aradaki farkların istatistiksel açıdan önemi 't testi' ile araştırılmış ve VI. yaş dışındaki farklılıkların 'önemli' olmadığı anlaşılmıştır.



Şekil 5: *Capoeta capoeta umbla*'da boy-ağırlık ilişkisi



Şekil 6. *C.c. umbla*'da yaşlara ve eşeylere göre kondisyon değerleri

Tablo 6: *Capoeta capoeta umbla*'da Kondisyon (Besililik) Katsayısı

YAŞ	DIŞI			ERKEK			T testi	DIŞI + ERKEK		
	N	K ± S (Min - Max)	SH	N	K ± S (Min -Max)	SH		N	K ± S (Min -Max)	SH
I	17	1,121±0,09 (0,914-1,194)	0,009	24	1,157±0,10 (0,533-1,203)	0,021	1,714	41	1,135±0,11 (0,914-1,203)	0,017
II	29	0,854±0,120 (0,735-0,914)	0,022	37	0,831±0,11 (0,712-0,935)	0,018	0,792	66	0,842±0,12 (0,712-0,935)	0,015
III	49	0,992±0,137 (0,803-0,110)	0,019	43	0,982±0,14 (0,795-0,124)	0,021	0,346	92	0,988±0,13 (0,110-0,803)	0,014
IV	88	0,927±0,144 (0,810-1,123)	0,015	97	0,910±0,13 (0,793-1,112)	0,014	0,817	185	0,916±0,14 (0,793-1,123)	0,010
V	43	0,976±0,127 (0,821-1,055)	0,193	38	0,918±0,13 (0,814-1,115)	0,021	1,992	81	0,949±0,13 (0,814-1,115)	0,014
VI	27	0,905±0,131 (0,785-1,073)	0,252	23	1,093±0,14 (0,874-1,129)	0,030	4,798	50	0,993±0,14 (0,785-1,129)	0,019
VII	7	1,078±0,165 (0,903-1,124)	0,062	14	1,048±0,14 (0,911-1,224)	0,039	0,405	21	1,059±0,15 (0,903-1,124)	0,034

4. Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada avlanan 536 *Capoeta capoeta umbla* bireyinin % 48,51'ini dişiler, % 51,49'unu erkekler oluşturmaktadırlar. Erkek : Dişi oranı 1,06 : 1 olup, ideal populasyonun eşeyssel dağılımını yansıtmaktadır. Özdemir (1982a), Elazığ-Hazar Gölü'nde populasyonun % 54,05'ini dişilerin, % 45,95'ini erkeklerin; Solak ve arkadaşları (1993), Fırat Havzası'nda % 51,39'unu dişilerin, % 48,61'ini de erkeklerin; Girgin ve arkadaşları (1997), %55'ini dişilerin, % 45'ini de erkeklerin; Yüksel (2002), % 52,48'ini dişilerin, %47,52'sini de erkeklerin; Yüce ve Şen (2003), % 70,10'unu dişilerin, % 29,9'unu da erkeklerin oluşturduğunu bildirmişlerdir. Nikolskii (1980), birçok türde eşeyler arasındaki oranın 1:1 değerine yakın olduğunu belirtmektedir. Balıklarda eşey oranları üzerine, eşeyssel olgunlaşma yaş ve büyüklüğün değişkenliği, eşeyler arası etkinlik farklılıklarının ağ seçiciliğine etkisi, eşeyler arasında doğal ve avcılıkla meydana gelen ölüm gibi nedenler etkili olabilmektedir.

Çalışma alanından yakalanan *Capoeta capoeta umbla* bireyleri I-VII yaşları arasında dağılım göstermektedir. Populasyon genelinde IV. yaştaki bireyler dominant bulunmuştur. İlerleyen yaşlarda birey sayısının azalması ve VII. yaştan daha yaşlı bireylere rastlanılmamasının nedeni olarak avcılık baskısı ve doğal ölümlerin yanı sıra avlama aracı olarak sadece elektro-şoker kullanılması, böylece derin bölgelerden örnek alınamaması da düşünülmektedir. *Capoeta capoeta umbla* populasyonlarının yaş dağılımlarını Özdemir (1982a), I-XIV; Solak ve arkadaşları (1993), 0-VIII; Girgin ve arkadaşları (1997), I-VII; Yüksel (2002), I-VII; Yüce ve Şen (2003), II-VII olarak bildirmişlerdir.

Avlanan örneklerde balık boylarının 67,3 mm ile 319,7 mm; ağırlıklarının ise 4,1 g ile 321,4 g arasında değiştiği saptanmıştır. Yaş artışına paralel olarak boy ve ağırlık değerlerinin de artış gösterdiği saptanmıştır. Aynı yaş gruplarındaki erkek ve dişilerin boyları ve ağırlıkları arasındaki fark 't' testine göre anlamlı bulunmuştur. Tablo 3'e göre genç yaşlarda oransal boy artışının ileri yaşlara göre daha hızlı olduğu anlaşılmaktadır. Bu da bireylerin eşeyssel olgunluğa ulaştıktan sonra oransal boy artışının yavaşladığı anlamına gelmektedir.

Tablo 4'e göre yaş ilerledikçe salt ağırlık daha çok artış göstermektedir. Ayrıca, III ve V yaşları dışında erkeklerin dişilerden daha ağır oldukları saptanmıştır. Salt ağırlık artışının aksine yaş ilerledikçe oransal ağırlık artışının azaldığı görülmektedir. Bu sonuçlar diğer çalışmalarla uygunluk göstermektedir.

Bireylerin ilk eşeyssel olgunluğa erişme süresi boy ve yaş olarak türlerin büyüme oranı ile yakından ilgilidir. Hızlı büyüyenler yavaş büyüyenlerden daha önce eşeyssel olgunluğa ulaşırlar. Buna göre boy ve ağırlıklar dikkate alındığında erkekler II, dişiler ise III yaşında eşeyssel olgunluğa ulaşmaktadırlar. *Capoeta capoeta umbla* 'nın eşeyssel olgunluğa ulaşma yaşını Özdemir (1982a), erkeklerde III, dişilerde IV; Solak ve arkadaşları (1993), erkeklerde II, dişilerde II-III; Yüksel (2002), erkeklerde I, dişilerde II; Yüce ve Şen (2003), erkeklerde II, dişilerde III olarak bildirmişlerdir. Eşeyssel olgunluğa erişme ile birlikte gonad gelişimi artmakta, dolayısıyla boyca büyüme düşük, ağırlıkça büyüme yüksek olmaktadır. Bu araştırmadaki erkek bireylerin dişilere göre

daha erken yaşta eşeyssel olgunluğa erişmeleri, dişilere göre daha kısa kaldıklarını göstermektedir. Balıkların eşeyssel olgunluğa erişmeden, 1-2 kez yumurta vermeden avlanmaması gerektiği gibi, belirli yaş ve boylara eriştikten sonra da mümkün olduğu kadar çok avlanmaları gerekmektedir. Çünkü belirli yaşlardan sonra boy ve ağırlık olarak artışları yavaşlar. Ayrıca birbirinin yumurta ve yavrularını yerler. Bu nedenle popülasyonda ilerlemiş yaşlardaki balıkların yoğunluğu istenmez.

Bu çalışmada boy-ağırlık ilişkisinin ifadesi olarak büyüme denklemi popülasyon genelinde $\log W = - 4,9305 + 2,9623 \log L$ olarak saptanmıştır. Boy ve ağırlık arasındaki korelasyon hesaplanmış ve bu değer $r = 0,937$ olarak bulunmuştur. Bu denklemleri Şen (1988), $\log W = - 5,59543 + 3,22774 \log L$; Solak ve arkadaşları (1993) $\log W = - 4,98001 + 2,9718 \log L$; Girgin ve arkadaşları (1997) $\log W = - 4,6480 + 2,9004 \log L$; Yüksel (2002) $\log W = - 5,5229 + 3,1994 \log L$ olarak bildirilmiştir. $W = c \times L^n$ denkleminde n değerinin 3 veya daha fazla olması, balıkların iyi beslendiklerini, 3'ten az olması ise beslenme kapasitesinin zayıf olduğunu gösterir. Buradan *Capoeta capoeta umbla*'da derin su sistemlerinde akarsu sistemlerine göre daha iyi beslenmenin olduğu sonucu çıkarılabilmektedir. Balıklarda beslenme, büyüme ve gelişmenin de bir ölçüsüdür. Ancak balıkların gelişimi birçok faktöre bağlıdır. Boy ve ağırlık değişimi, kondisyon değerleri vb. değerler birlikte düşünülmelidir.

İncelenen balıkların ağırlık-boy ilişkilerinde c ve n katsayıları eşeylere göre farklı bulunmuştur. Eşeyler arasındaki bu farklılığın mevsimsel gonad farklılığından ileri gelebileceği söylenebilir.

Bu çalışmada *Capoeta capoeta umbla* popülasyonu genelinde kondisyon faktörünün genç yaşlarda yüksek olup ileri yaşlara doğru azalma eğiliminde olduğu saptanmıştır. Elde edilen verilere göre kondisyon faktörü değeri yaş ve eşeye göre değişim göstermektedir. Dişi bireylerde K değerinin en düşük 0,854 ile II. yaşta, en yüksek 1,121 ile I. yaşta ve erkeklerde en düşük 0,831 ile II. yaşta, en yüksek 1,157 ile I. yaşta olduğu anlaşılmıştır. Popülasyon genelinde K değerini Şen (1988) 0,871; Solak ve arkadaşları (1993) 1,03; Girgin ve arkadaşları (1997) 0,9096-1,6246; Yüksel (2002) 0,780 olarak bildirmişlerdir. K değerlerindeki farklılıkların, avlama yapılan lokalitelerin

biyotik ve abiyotik koşullarının, avlama yapılan zamanların, avlama araçlarının çeşitliliğinden kaynaklandığı düşünülebilir.

Çalışma Sonuçlarına Göre Yapılan Öneriler:

a. Çalışma alanı olan Yukarı Fırat (Sivas-Erzincan arası) bölümünde *Capoeta capoeta umbla* popülasyonunun büyüme performanslarının, nehrin aşağı kısımlarında ve göllerdekenden daha iyi olmadığı anlaşılmıştır. Bu durum nehirlerin kaynağa yakın kısımlarında besleyici organik maddelerin daha az olmasıyla açıklanabilir. Nehirlerde kaynaktan uzaklaştıkça organik maddelerdeki artışın nedeni; nehir üzerinde kurulan barajların phytoplankton oluşumu için uygun ortamlar yaratmasıdır. Çevrede erozyona uygun çok miktarda alan vardır. Bu alanlarda ağaçlandırma ve buna benzer çalışmalar yapılması su ortamına karasal eleman ve kirleticilerin karışmasını da engelleyecektir.

b. Yukarı Fırat (Sivas-Erzincan arası) bölümünde ekonomik amaçlı balık avcılığı yoğun olarak yapılmamaktadır. Amatör ve sportif amaçlı avcılık söz konusudur. Protein kaynaklı besin sıkıntısı çekilen günümüz koşullarında, yörede iyi gelişme gösteren *Capoeta capoeta umbla*'nın besin kaynağı olarak kullanılması özendirilerek balık popülasyonlarının korunmasına yönelik bilinç sağlanmalıdır.

c. Araştırma alanında balık popülasyonlarını önemli derecede etkileyecek avcılık baskısına rastlanılmamıştır. Ancak gelecek açısından yöre halkının bilinçlendirilmesi faydalı olacaktır.

d. Özellikle kurak geçen yaz dönemlerinde, sulama amaçlı olarak su çekilmesi, bazı küçük ölçekli işletmelerin ve yerleşim yerlerindeki evsel atıkların kontrolsüz olarak su sistemine verildiği gözlenmiştir. Bu nedenle yetkili kurumların atıklarla ilgili gerekli önlemleri alarak, çevre ve sucul hayat üzerindeki olumsuz etkilerinin ortadan kaldırılması yararlı olacaktır.

Kaynaklar

- Akbay, N. ve Anul, N. (1995). *Hazar (Gölcük) Gölü'nün Su Ürünleri Yönünden Değerlendirilmesi*. 1.Hazar Gölü ve Çevresi sempozyumu Bildirileri, Sivrice Kaymakamlığı Yayınları No: 2, Elazığ, 111-119.
- Aksoy, Ş. ve Sarıyüboğlu, M. (2000). Hazar Gölü'nden (Elazığ) Yakalanan *Capoeta capoeta umbla*'da Endohelminthlerin Araştırılması. *Fırat Üni. Fen ve Müh. Bil. Dergisi*, 12,1, 345-351.
- Aydın, R. ve Şen, D. (2002). Hazar Gölü'nde Yaşayan *Capoeta capoeta umbla* (Heckel,1843)'da Aynı Kemiksi Yapıların Sağ ve solları Arasındaki Yaş İlişkisi. *Fırat Üni. Fen ve Müh. Bil. Dergisi*, 14 (2), 209-220.
- Chugunova, N.L. (1963). *Age and Growth Studies in Fish. (Translated)* Washington: Israel Program For Scientific Ltd.
- Çelikkale, M. S. (1994). *İçsu Balıkları ve Yetiştiriciliği* (Cilt II, II.Baskı).Trabzon.
- E.İ.E.Genel Müdürlüğü.(1995). *Aylık Ortalama Akımlar*, Ankara.
- Erbucan, S. ve Girgin, A. (1997). *Keban Baraj Gölü ve Hazar Gölü'nde Yaşayan Capoeta capoeta umbla Populasyonlarının Morfolojik Özelliklerinin Karşılaştırılması*. IX. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu Bildirileri, Eğirdir-Isparta: 1, 131-139.
- Geldiay, R.ve Balık, S. (1988).*Türkiye Tathsu Balıkları*. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi No.97. Bornova-İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi.
- Girgin, A., Öztürk, S., Emiroğlu, S. ve Şen, D. (1997). *Karakaya Baraj Gölü'nde Yaşayan Capoeta capoeta umbla (Heckel,1843)'da Büyüme Özellikleri*. IX. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu Bildirileri, Eğirdir-Isparta: 1, 98-109.
- Korkmaz, Ş.A. ve Atay, D. (1997). *Şuğul Deresindeki Balık Populasyonlarının Dinamiğinin İncelenmesi: Büyüklük, Yoğunluk, Biyomas ve Üretim*. IX. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu Bildirileri, Eğirdir-Isparta: 1, 163-181.
- Kuru, M. (1975).*Dicle-Fırat, Kura-Aras, Van Gölü ve Karadeniz Havzası Tathisularında Yaşayan Balıkların (Pisces) Sistematik ve Zoocoğrafik Yönden İncelenmesi*. Yayınlanmamış Doçentlik Tezi. Atatürk Üniv.Fen Fak.
- Kuru, M. ve ark. (2001). *Türkiye'de Bulunan Sulak Alanların Ramsar Sözleşmesi Balık Kriterlerine Göre Değerlendirilmesi Projesi*. T.C.Çevre Koruma Genel Müdürlüğü ve T.C.Gazi Üniversitesi Vakfı,
- Lagler, K. F. (1956). *Freshwater Fishery Biology*. Dubuque, Iowa: W.M.C. Brown Company Publishers.

- Le Cren, E.D. (1951). The Length-Weight Relation-Ship and Seasonal Cycle In Gnoad Weight and Condition In The Perch (*Perca fluviatilis*). *Animal Ecol.*, 20, 201-219.
- Nikolskii, G. V. (1980). *Theory of Fish Population Dynamics*. Koenigstein: Otto Koetz Science Publishers.
- Numann, W. (1955). Hazar Gölü ve Murat Suyu'nun Balıkçılık Bakımından Ehemmiyeti. *Balık ve Balıkçılık Dergisi*, 3, 10-12.
- Özdemir, N. (1982 a). Elazığ-Hazar Gölü'nde Bulunan *Capoeta capoeta umbla* (Heckel,1843)'nın Ekonomik Değeri ve Yetiştirilme Olanaklarına İlişkin Biyolojik Özellikleri.*Doğa Bilim Dergisi*, Seri D, G, 1, 69-75.
- Özdemir, N. (1982 b). Elazığ-Hazar Gölü'nde Bulunan *Capoeta capoeta umbla* (Heckel,1843)'nın Et Verimi İle İlgili Bazı Vücut Organları Arasındaki İlişkiler. *Fırat Üni. Fen Fak Dergisi*, 2, 2, 95-100
- Öztürk, S. (1996). *Hazar Gölü'nde Yaşayan Capoeta capoeta umbla (Heckel,1843)'nın Üreme Biyolojisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Fırat Üni. Fen Bil. Ens.
- Öztürk, S., Saler, S. ve Şen, D. (2000). Hazar Gölü'nde (Elazığ) Yaşayan *Capoeta capoeta umbla* (Heckel,1843)'nın Yaş Tayininde En İyi Okunan Kemiksi Yapıların Belirlenmesi. *Fırat Üni. Fen ve Müh. Bil. Dergisi*, 12 ,1, 339-344.
- Ricker, W.E. (1975). Computation and Interpretation of Biological Statistics of Fish Populations. *Bull. Fish. Res. Bd. Can.*191, 1-382.
- Saraçoğlu, H. (1990). Bitki Örtüsü Akarsular ve Göller, İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.
- Solak, K., Gül A. ve Yılmaz, M., ve Türkmen , L. (1993). *Fırat ve Dicle Nehir Sistemlerinde Yaşayan), Chondrostoma regium (Heckel, 1843), Barbus plebejus (Bon, 1832, Chalcalburnus mossulensis (Heckel, 1843), Capoeta capoeta umbla (Güld., 1773) ve Acanthobrama marmid (Heckel, 1843) Türlerinin Biyo-Ekolojik Özellikler Üzerine Araştırmalar*. TÜBİTAK Proje No: TBAG-982, Ankara.
- Şeker, E., Özmen, H. Ve Aksoy, Ş. (1998). Elazığ-Hazar Gölü'nde Yaşayan *Capoeta capoeta umbla* 'da Ağır Metal Birikimlerinin Araştırılması. *Fırat Üni. Fen ve Müh. Bil. Dergisi*, 10, 2, 13-20.
- Şen, D. ve Özdemir, N. (1986). *Hazar Gölü'nde Bulunan Capoeta capoeta umbla (Heckel,1843)'nın (Pisces, Cyprinidae) Sindirim Aygıtı Muhteviyatı*. 8.Ulusal Biyoloji Kongresi Bildirileri, İzmir, 2, 644-655.
- Şen, D. (1988). Kalecik Karakoçan-Elazığ) Göletinin ve Su Ürünlerinin İncelenmesi. *Doğa TU Biyol. D.*12, 1, 69-85.

- Yenigün, R., Başata, F. ve İstanbulluoğlu, E. (2002, Temmuz 30) Gap Bölgesi Su Ürünleri Üretimi, Potansiyeli ve Sosyo Ekonomik Yapısında Beklenen Değişimler. <http://www.gap.gov.tr/turkish/tarim/makale/mhv4.html> (2003, Haziran 26).
- Yüce, S. ve Şen, D. (2003). Hazar Gölü'nde (Elazığ) Yaşayan *Capoeta capoeta umbla* (Heckel,1843)'nın Üreme Özellikleri. *Fırat Üni. Fen ve Müh. Bil. Dergisi*, 15 (1), 107-116.
- Yüksel, F. (2002). Hazar Gölü'nde (Elazığ) Yaşayan *Capoeta capoeta umbla* (Heckel,1843)'nın Avcılığına İlişkin Biyolojik Özellikleri. *Fırat Üni. Fen ve Müh. Bil. Dergisi*, 14 (2), 193-200.