

Uzunçayır Baraj Gölü'ndeki *Capoeta umbla* (Heckel, 1843)'nın Bazı Populasyon Parametreleri

Fatih Gündüz^{1*}, Ferhat Demirel¹, Mehmet Zülfü Çoban², Fahrettin Yüksel³, Mehtap Kurtoğlu⁴, Nurettin Yıldız¹, Ali Kılıç⁴

¹Elazığ Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Elazığ

²Fırat Üniversitesi Keban Meslek Yüksek Okulu, Keban, Elazığ

³Tunceli Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Tunceli

⁴Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü, Ankara

* Yazışmalardan sorumlu yazar: E-posta: dogukanfatih@hotmail.com, Tel: +90 424 241 10 85,

Faks: +90 424 241 10 87

Özet

Bu çalışma, Mayıs 2011-Eylül 2012 tarihleri arasında Uzunçayır Baraj Gölü'nde gerçekleştirilmiştir. Çalışmada toplam 446 adet (288 erkek, 158 dişi) *Capoeta umbla* (Heckel, 1843) incelenmiş, örneklerin I-XII yaş grupları arasında dağılım gösterdiği ve dişi/erkek oranının 1:0.55 olduğu tespit edilmiştir. Total boy değerlerinin erkek bireylerde 12.0-42.7 cm ve dişi bireylerde 14.6-44.6 cm; ağırlık değerlerinin erkeklerde 15.8-605.0 g ve dişilerde 28.0-654.0 g; kondisyon faktörü değerlerinin ise erkeklerde 0.846-0.952, dişilerde 0.762-0.980 arasında değiştiği saptanmıştır. Boy-ağırlık ilişkisi denklemi erkeklerde $W=0.0111TL^{2.9305}$ ($R^2=0.95$), dişilerde $W=0.0112TL^{2.9277}$ ($R^2=0.96$) ve populasyon genelinde $W=0.0111TL^{2.9328}$ ($R^2=0.96$) olarak belirlenmiştir. Populasyonun von Bertalanffy büyüme parametreleri; $L_{\infty}=46.85$ cm, $k=0.14$ yıl⁻¹, $t_0=1.95$ yıl, $W_{\infty}=874.14$ g ve doğal ölüm oranı (M) 0.321 yıl⁻¹ olarak belirlenmiştir. Büyüme performans indeksi (\bar{O}) erkekler için 2.450 ve dişiler için 2.548 olarak hesaplanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Büyüme, *Capoeta umbla*, ölüm oranı, Uzunçayır Baraj Gölü, yaş

Some Population Parameters of *Capoeta umbla* (Heckel, 1843) in Uzunçayır Dam Lake

Abstract

This study was conducted in Uzunçayır Dam Lake between May 2011 and September 2012. A total of 446 specimens (288 male, 158 female) of *C. umbla* (Heckel, 1843), which ranged between I-XII age groups, were investigated in study and male/female ratio was determined to be 1:0.55. Total length values ranged from 12.0 to 42.7 cm for males, from 14.6 to 44.6 cm for females; weight values ranged from 15.8 to 605.0 g for males, from 28.0 to 654.0 g for females; condition factor values ranged from 0.846 to 0.952 for males and from 0.762 to 0.980 for females. Length-weight relationship equation was determined as $W=0.0111TL^{2.9305}$ ($R^2=0.95$) for males, $W=0.0112TL^{2.9277}$ ($R^2=0.96$) for females and $W=0.0111TL^{2.9328}$ ($R^2=0.96$) for all population. The von Bertalanffy growth parameters were found $L_{\infty}=46.85$ cm, $k=0.14$ year⁻¹, $t_0=-1.95$ year, $W_{\infty}=874.14$ g and natural mortality rate (M) 0.321 year⁻¹ for all population. The growth performance index (\bar{O}) was 2.450 and 2.548 for males and females, respectively.

Keywords: Growth, *Capoeta umbla*, mortality rate, Uzunçayır Dam Lake, age

GİRİŞ

Ülkemizde sayıları giderek artan barajlar farklı ekolojik ve biyolojik özelliklere sahip zengin bir tatlı su potansiyelini barındırmaktadır. Ancak bu potansiyel, balık avcılığı ile ilgili yeterli bilimsel çalışmanın olmayışı ve balık populasyonlarının yoğunluğunun bilinmemesi gibi sebeplerden ötürü yeterince değerlendirilememektedir. Doğal balık

populasyonlarının verimli ve sürdürülebilir kullanımı için populasyon dinamiğine ait üreme, büyüme, ölüm oranı ve stok tahmini gibi parametrelerin bilinmesi öncelikli konulardandır. Bu parametrelerden büyüme özelliklerinin belirlenmesi doğal kaynakların ekonomik kullanımı açısından oldukça önemlidir.

Capoeta genusu (Familia: Cyprinidae) Güney Çin, Güney Hindistan, Türkmenistan, Aral Gölü, Ortadoğu ve Anadolu'da geniş bir şekilde dağılım gösterir (Türkmen ve ark., 2002). Bu genus Türkiye'de 18 tür (*C. angorae*, *C. antalyensis*, *C. baliki*, *C. banarescui*, *C. barroisi*, *C. bergamae*, *C. caelestis*, *C. damascina*, *C. ekmekciae*, *C. erhani*, *C. kosswigi*, *C. mauricii*, *C. pestai*, *C. sieboldi*, *C. tinca*, *C. trutta*, *C. turani*, *C. umbla*) ve 1 alttür ile (*C.c. capoeta*) temsil edilir (Küçük ve Güçlü, 2006; Turan ve ark., 2006; Geldiay ve Balık, 2007; Turan ve ark., 2008; Levin ve ark., 2012; Froese ve Pauly, 2013). Türkiye'de bu türün farklı popülasyonları üzerine pek çok çalışma yapılmıştır (Ekingen ve Sarıeyyüpoğlu, 1981; Canpolat ve Çalta, 2001; Aydın ve Şen, 2002; Türkmen ve ark., 2002; Yüksel, 2002; Yüce ve Şen, 2003; Bayır ve ark., 2007; Güneş, 2007; Çoban ve Şen, 2011; Kurt Kaya ve ark., 2013; Çoban ve ark., 2013; Yüksel ve ark., 2014).

Uzunçayır Baraj Gölü Tunceli İli sınırları içerisinde Munzur Akarsuyu üzerine enerji üretimi amacıyla kurulmuş olup, maksimum su kotunda alanı 13 km²'dir (Gündüz ve ark., 2014). Henüz ticari avcılık faaliyetleri başlamamış olan baraj gölünde 3 familyaya ait (Salmonidae, Cyprinidae ve Nemacheilidae) 12 takson [*Salmo trutta macrostigma* (Dumeril, 1858), *Acanthobrama marmid* Heckel, 1843, *Alburnus mossulensis* Heckel, 1843, *Alburnoides bipunctatus* (Bloch, 1782), *Barbus lacerta* Heckel, 1843, *Capoeta umbla* (Heckel, 1843), *Capoeta trutta* (Heckel, 1843), *Chondrostoma regium* (Heckel, 1843), *Squalius cephalus* (Linnaeus, 1758), *Cyprinus carpio carpio* (Linnaeus, 1758), *Oxynoemacheilus angorae* (Steindachner, 1897), *Paracobitis tigris* (Heckel, 1843)] yaşamaktadır (Çoban ve ark., 2013). Bunlardan sadece *C. c. carpio* türü baraj gölüne önceki yıllarda aşılınmış olup, diğerleri rezervuarın doğal balığıdır.

Bu baraj gölünde yaşayan *C. umbla* popülasyonuna yönelik bu güne kadar herhangi bir çalışma yapılmamıştır. Bu çalışma ile yeni bir rezervuar olan Uzunçayır Baraj Gölü'ndeki ekonomik öneme sahip *C. umbla* popülasyonunun bazı biyolojik özelliklerinin araştırılması amaçlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma Mayıs 2011 ile Eylül 2012 tarihleri arasında Uzunçayır Baraj Gölü'nde gerçekleştirilmiştir (Şekil 1). Balıklar ağ göz ağıklıkları (tam göz boyu) 20 ile 70 mm arasında

değişen sade uzatma ağları ile yakalanmıştır. Uygun koşullarda laboratuara getirilen balıkların total boyları 1 g hassasiyetindeki dijital terazi ve ağırlıkları 1 mm hassasiyetindeki ölçüm tahtası kullanılarak belirlenmiştir. Balıkların eşey tayinleri gonatların renk ve şekillerine bakılarak yapılmıştır. Yaş tayinleri için bu türde en iyi okunan yapı olduğu bildirilen (Ekingen ve Polat, 1987; Öztürk ve ark., 1997; Aydın ve Şen, 2002) otolitler kullanılmıştır.

Boy-ağırlık ilişkisi Le Cren (1951)'in formülüne ($W = a L^b$) göre belirlenmiştir. Bu eşitlikteki "a" ve "b" parametreleri ile belirleyicilik katsayısı (R^2) fonksiyonel regresyon ile hesaplanmıştır. Büyümenin şeklini gösteren b değerinin 3 (izometrik büyüme)'den farklı olup olmadığı t-test (0.05 önem seviyesinde) kullanılarak tespit edilmiştir. Kondisyon faktörü (K), Ricker (1975)'in önerdiği formülle [$K=(W/L^3) * 100$] hesaplanmıştır.



Şekil 1. Uzunçayır Baraj Gölü

Popülasyonun yaş-boy ve yaş-ağırlık ilişkilerini belirlemek için "von Bertalanffy" büyüme denklemi kullanılmıştır (Sparre ve Venema, 1998). Bu denklemdeki büyüme parametreleri olan L_{∞} , k, t_0 ve bunların standart hataları "FISAT II" paket programı ile belirlenmiştir (Gayanilo ve ark., 2005). Bu çalışmada elde edilen büyüme parametrelerinin daha önce yapılan çalışmalarla karşılaştırılması için Munro ve Pauly (1983) tarafından geliştirilen büyüme performans indeksi ($\hat{O}=\log k+2*\log L_{\infty}$) hesaplanmıştır.

Doğal ölüm oranı (M); Pauly (1980)'nin önerdiği formül ($\ln M = -0.0152 - 0.279 \cdot \ln L_{\infty} + 0.6543 \cdot \ln k + 0.463 \cdot \ln T$) kullanılarak hesaplanmıştır. Bu formülde “L ∞ ” ve “k” von Bertalanffy büyüme parametreleri olup “T” ise ortalama yüzey su sıcaklığıdır. Boy, ağırlık, yaş ve cinsiyetler arasındaki ilişki 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) ile Efe ve ark. (2000)'na göre yorumlanmıştır.

BULGULAR

Yaş Eşey Dağılımı

Araştırma süresince Uzunçayır Baraj Gölü'nden toplam 446 adet *C. umbla* yakalanmış olup, bunların %64.58'ini erkek (288), %35.42'sini dişi (158) bireylerin oluşturduğu ve populasyonun I-XII yaş grupları arasında dağılım gösterdiği tespit edilmiştir (Çizelge 1). En fazla bireyin IV. yaş

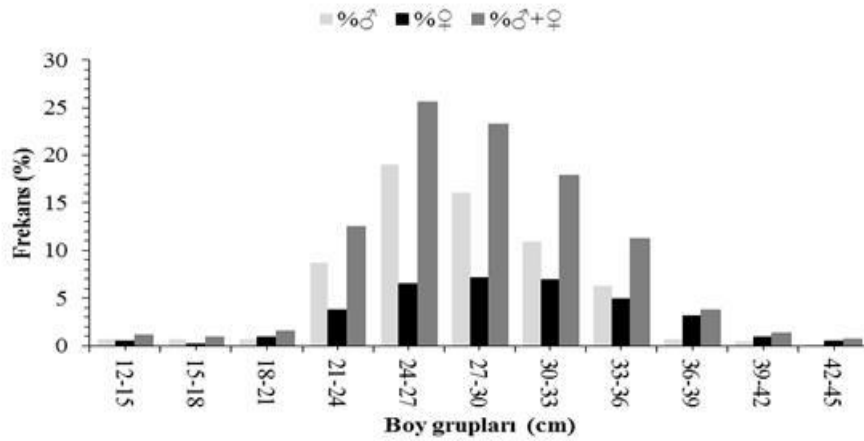
grubunda bulunduğu ve balıkların oluşturduğu ve yaş gruplarının genelinde erkeklerin dişilerden daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Yapılan X² testine göre, V. (X²211.376>X²23.841, SD=1), VI. (X²25.143>X²23.841, SD=1) yaş gruplarında ve populasyonun genelinde eşey oranları arasındaki farkın istatistikî olarak önemli olduğu (X²218.946>X²23.841, SD=1) bulunmuştur. Ayrıca, belirlenen dişi/erkek oranının (1:0.55) 1:1'den farklı olduğu saptanmıştır.

Boy ve Ağırlık Dağılımı

Total boy değerlerinin erkek bireylerde 12.00-42.70 cm; dişi bireylerde 14.60-44.60 cm arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. En fazla birey; erkeklerde %19.06 (85 adet) ile 24-27 cm boy gruplarında, dişilerde ise %7.17 (32 adet) ile 27-30 cm boy gruplarında tespit edilmiştir (Şekil 2). Erkek ve dişi bireylerin boy değerlerinin II., III., IV., V., VI., VII. ve VIII. yaş gruplarında istatistiksel olarak birbirinden farklı olduğu (p<0.05) belirlenmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 1. *C. umbla* populasyonunun yaş ve eşey dağılımı

Yaş	♂		♀		♂+♀		♀/♂ Oranı	X ²	p
	N	%	N	%	N	%			
1	3	0.67	3	0.67	6	1.34	1:1.00	0.000	p>0.05
2	8	1.80	7	1.57	15	3.37	1:0.88	0.034	p>0.05
3	38	8.52	31	6.95	69	15.47	1:0.82	0.355	p>0.05
4	73	16.37	46	10.31	119	26.68	1:0.63	3.063	p>0.05
5	67	15.02	22	4.93	89	19.95	1:0.33	11.377	p<0.05
6	40	8.97	16	3.59	56	12.56	1:0.40	5.143	p<0.05
7	24	5.38	10	2.24	34	7.62	1:0.42	2.883	p>0.05
8	17	3.81	9	2.02	26	5.83	1:0.53	1.231	p>0.05
9	7	1.57	6	1.35	13	2.92	1:0.86	0.039	p>0.05
10	6	1.35	6	1.35	12	2.70	1:1.00	0.000	p>0.05
11	4	0.89	2	0.44	6	1.34	1:0.50	0.334	p>0.05
12	1	0.22	-	0.00	1	0.22	-	-	-
Toplam	288	64.58	158	35.42	446	100.00	1:0.55	18.946	p<0.05



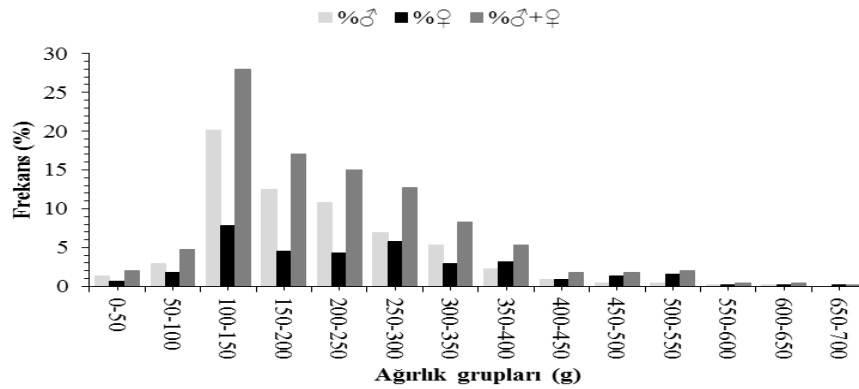
Şekil 2. C. umbla populasyonunun total boy dağılımı

Çizelge 2. Total boy değerlerinin yaş grupları ve eşeylere göre dağılımı

Yaş	$\bar{x} \pm S.H. (Min-Mak)$						T testi
	♂		♀		♂+♀		
	N	Total boy (cm)	N	Total boy (cm)	N	Total boy (cm)	
1	3	13.20±0.66 (12.00-14.30)	3	15.33±0.43 (14.60-16.00)	6	14.17±0.56 (12.00-16.00)	p>0.05
2	8	19.22±0.84 (16.00-21.40)	7	20.94±0.30 (19.90-22.00)	15	20.03±0.51 (16.00-22.00)	p<0.05
3	38	23.55±0.19 (21.00-26.70)	31	24.96±0.30 (22.20-28.00)	69	24.19±0.19 (21.00-28.00)	p<0.05
4	73	25.97±0.14 (22.20-28.30)	46	28.07±0.36 (23.00-32.00)	119	26.79±0.19 (22.20-32.00)	p<0.05
5	67	27.99±0.25 (23.30-30.50)	22	30.85±0.46 (25.00-34.00)	89	28.70±0.26 (23.30-34.00)	p<0.05
6	40	29.79±0.40 (24.40-32.70)	16	33.00±0.48 (26.30-34.90)	56	30.71±0.37 (24.40-34.90)	p<0.05
7	24	31.27±0.61 (24.60-33.70)	10	34.52±0.80 (27.50-36.30)	34	32.23±0.55 (24.60-36.30)	p<0.05
8	17	32.69±0.74 (26.80-35.50)	9	35.88±0.85 (29.40-38.00)	26	33.80±0.64 (26.80-38.00)	p<0.05
9	7	34.10±0.92 (28.80-36.00)	6	37.41±1.47 (31.00-41.20)	13	35.63±0.94 (28.80-41.20)	p>0.05
10	6	34.83±1.89 (27.90-40.10)	6	37.58±2.01 (28.06-42.30)	12	36.21±1.38 (27.90-42.30)	p>0.05
11	4	35.47±2.66 (30.00-41.80)	2	43.05±1.55 (41.50-44.60)	6	38.00±2.36 (30.00-44.60)	p>0.05
12	1	42.70	-	-	1	42.70	-

Ağırlık değerlerinin erkek bireylerde 15.80-605.00 g, dişi bireylerde 28.00-654.00 g arasında değişim gösterdiği saptanmıştır. Ağırlık gruplarına göre en fazla birey; erkeklerde %20.17 (90 adet) ile 100-150 g ve dişi bireylerde %7.84 (35 adet) ile 100-150 g'lık ağırlık gruplarında tespit edilmiştir (Şekil 3). Her iki eşeyin ağırlık değerlerinin I., III., IV., V., VI., VII. ve VIII. yaş

gruplarında istatistiksel olarak birbirinden farklı olduğu ($p<0.05$), diğer yaş gruplarında ise farkın önemli olmadığı ($p>0.05$) belirlenmiştir (Çizelge 3).

Şekil 3. *C. umbla* populasyonunun vücut ağırlığı dağılımı

Çizelge 3. Vücut ağırlığı değerlerinin yaş grupları ve eşeylere göre dağılımı

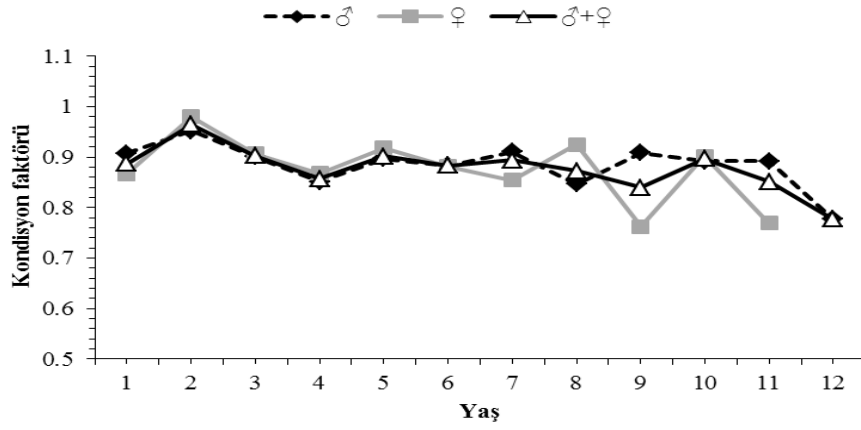
Yaş	$\bar{x} \pm S.H. (Min-Mak)$						T testi
	♂		♀		♂+♀		
	N	Ağırlık (g)	N	Ağırlık (g)	N	Ağırlık (g)	
1	3	21.03±2.68 (15.80-24.70)	3	29.90±1.07 (28.00-31.70)	6	24.47±2.37 (15.80-31.70)	p<0.05
2	8	70.00±8.18 (40.00-90.00)	7	88.85±3.80 (80.00-110.00)	15	78.80±5.20 (40.00-110.00)	p>0.05
3	38	118.75±3.54 (80.00-196.00)	31	142.63±5.90 (100.00-222.00)	69	129.48±3.58 (80.00-222.00)	p<0.05
4	73	149.63±2.81 (94.00-224.00)	46	197.81±8.75 (104.00-308.00)	119	168.31±4.36 (94.00-308.00)	p<0.05
5	67	199.26±5.73 (104.00-306.00)	22	272.87±12.42 (124.00-382.00)	89	217.46±6.26 (104.00-382.00)	p<0.05
6	40	236.87±8.15 (116.00-318.00)	16	320.12±14.63 (148.00-396.00)	56	260.66±8.72 (116.00-396.00)	p<0.05
7	24	286.58±15.32 (130.00-374.00)	10	357.60±24.54 (164.00-464.00)	34	307.47±13.99 (130.00-464.00)	p<0.05
8	17	299.21±17.38 (156.00-394.00)	9	409.67±46.36 (202.00-506.00)	26	346.48±20.23 (156.00-506.00)	p<0.05
9	7	369.14±36.44 (178.00-462.00)	6	435.78±32.06 (208.00-512.00)	13	387.85±28.37 (178.00-512.00)	p>0.05
10	6	392.67±57.10 (194.00-516.00)	6	487.12±55.73 (228.00-632.00)	12	439.89±40.62 (194.00-632.00)	p>0.05
11	4	402.00±71.40 (240.00-588.00)	2	613.00±41.00 (572.00-654.00)	6	472.33±64.27 (240.00-654.00)	p>0.05
12	1	605	-	-	1	605	-

Kondisyon Faktörü

Yaş gruplarına göre ortalama kondisyon faktörü değerlerinin erkek bireylerde 0.846-0.952 arasında; dişi bireylerde ise 0.762-0.980 arasında değiştiği belirlenmiştir (Şekil 4). Kondisyon faktörü değerleri arasında düzenli bir artış veya azalma tespit edilememiştir. Erkek ve dişi bireyler arasında sadece IX. yaş grubu kondisyon faktörü değerlerinin istatistiki olarak birbirinden farklı olduğu ($p<0.05$) saptanmıştır.

Boy-Ağırlık İlişkisi

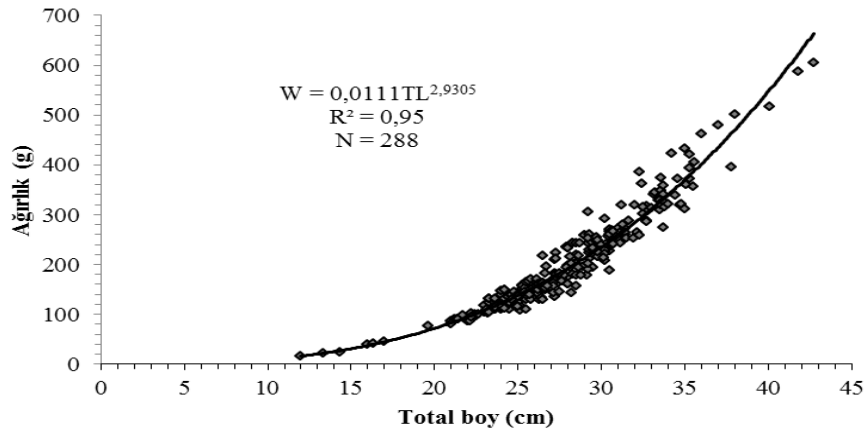
C. umbla populasyonundaki boy-ağırlık ilişkisini açıklayan denklemler; erkeklerde $W=0.0111TL^{2.9305}$ (Şekil 5), dişilerde $W=0.0112TL^{2.9277}$ (Şekil 6) ve tüm bireylerde $W=0.0110TL^{2.9328}$ (Şekil 7) olarak belirlenmiştir. Hesaplanan “b” değerinin her üç grupta da 3’ten farklı olduğu ($p<0.05$) ve büyümenin “negatif allometrik” olduğu saptanmıştır (Çizelge 4).

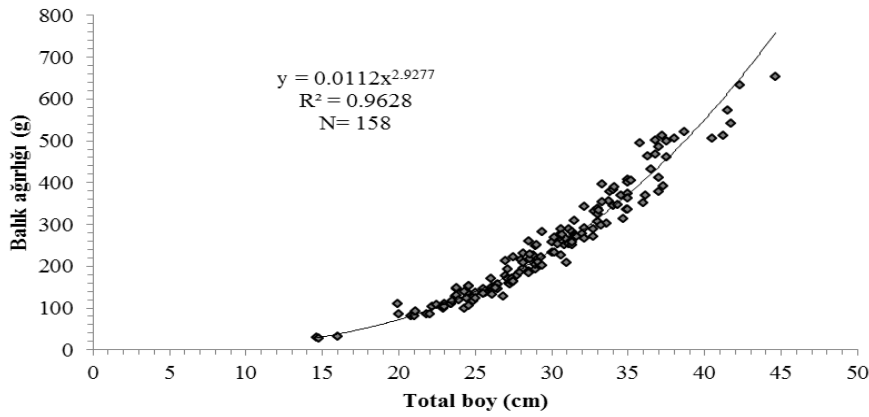
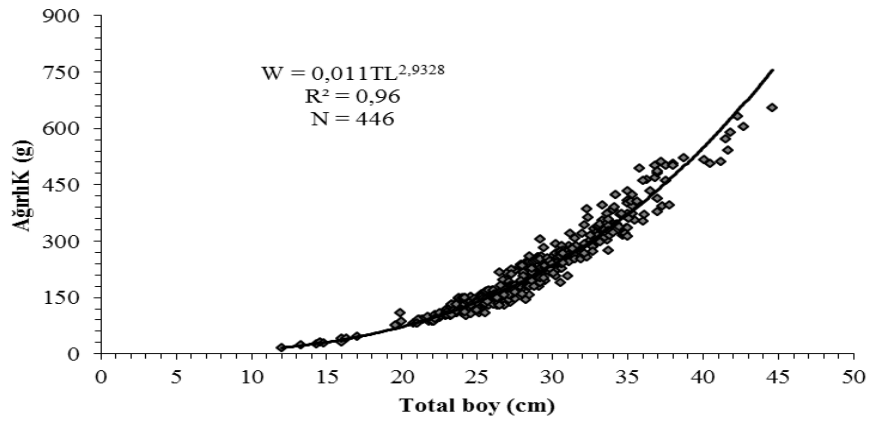


Şekil 4. Yaş gruplarına göre ortalama kondisyon faktörü değerlerinin dağılımı

Çizelge 4. *C. umbla* populasyonunun boy-ağırlık ilişkisi parametreleri

	N	a	b	SH _a	SH _b	R ²
♂	288	0.0111	2.9305	0.001	0.039	0.95
♀	158	0.0112	2.9277	0.002	0.046	0.96
♂+♀	446	0.0110	2.9328	0.001	0.029	0.96

Şekil 5. *C. umbla* populasyonunun erkek bireylerinde boy-ağırlık ilişkisi

Şekil 6. *C. umbla* populasyonunun dişi bireylerinde boy-ağırlık ilişkisiŞekil 7. *C. umbla* populasyonunun erkek+dişi bireylerinde boy-ağırlık ilişkisi

Büyüme Parametreleri

C. umbla populasyonunun von Bertalanffy büyüme parametreleri eşey gruplarına göre Çizelge 5'te verilmiş olup bu parametreler kullanılarak oluşturulan boyca ve ağırlıkça büyüme grafikleri Şekil 8'de verilmiştir.

Hesaplanan büyüme parametreleri kullanılarak elde edilen boyca büyüme denklemleri erkek, dişi ve erkek+dişi

bireyler için sırasıyla aşağıda verilmiştir:

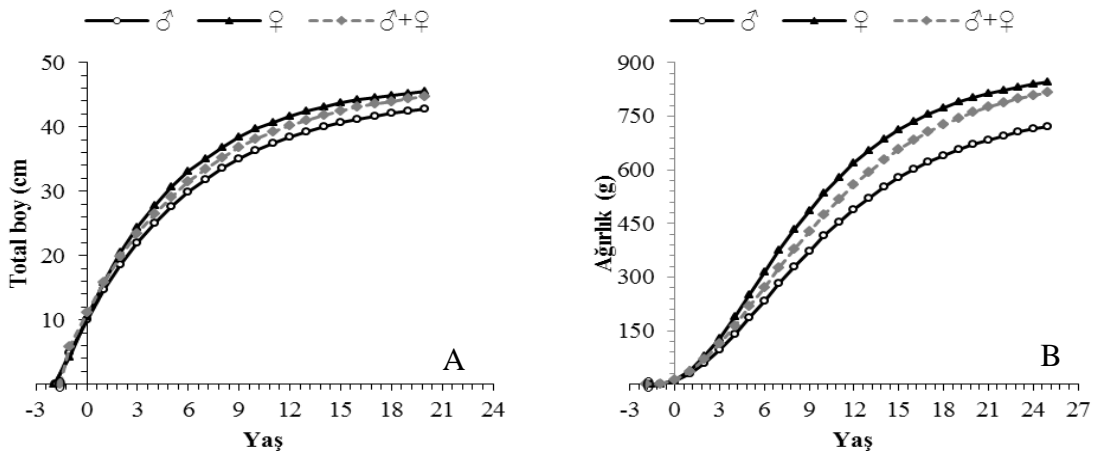
$$\text{Erkek: } L_t = 44.91 * (1 - e^{-0.14 * (t + 1.82)}); \quad W_t = 773.28 * (1 - e^{-0.14 * (t + 1.82)})^{2.9305}$$

$$\text{Dişi: } L_t = 47.01 * (1 - e^{-0.16 * (t + 1.58)}); \quad W_t = 881.84 * (1 - e^{-0.16 * (t + 1.58)})^{2.9277}$$

$$\text{Erkek+Dişi: } L_t = 46.85 * (1 - e^{-0.14 * (t + 1.95)}); \quad W_t = 874.14 * (1 - e^{-0.14 * (t + 1.95)})^{2.9328}$$

Çizelge 5. *C. umbla* populasyonuna ait von Bertalanffy büyüme parametreleri

Parametreler	♂	♀	♂+♀
L_{∞}	44.91±6.36	47.01±4.61	46.85±4.96
k	0.14±0.06	0.16±0.05	0.14±0.04
t_0	-1.82±1.03	-1.58±0.67	-1.95±0.77
W_{∞}	773.28	881.84	874.14
\emptyset	2.450	2.548	2.487



Şekil 8. *C. umbla* populasyonunda yaş-boy (A) ve yaş-ağırlık (B) ilişkisi

Her üç grupta da boyca ve ağırlıkça büyüme denklemleri kullanılarak hesaplanan ortalama boy ve ağırlık değerleri ile bu çalışmada tespit edilen değerler arasında istatistiki olarak fark olmadığı ($p>0.05$) belirlenmiştir.

Doğal Ölüm Oranı

Bu çalışmada, doğal ölüm oranı (M) Pauly (1980)'nin amprik formülü kullanılarak hesaplanmış ve $M = 0.321$ olarak bulunmuştur. Uzunçayır Baraj Gölü'nde henüz ticari balıkçılık faaliyetleri başlamadığı için avcılık ölüm oranı (F) ve toplam ölüm oranı (Z) hesaplanamamıştır.

SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu çalışmada, 288'i erkek (% 64.58) ve 158'i dişi (% 35.42) olmak üzere toplam 446 adet *C. umbla* bireyi incelenmiştir. Populasyonun I-XII yaş grupları arasında dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Dişi/Erkek oranı 1:0.55 olarak belirlenmiş ve bu oranının 1:1 oranından istatistiki olarak farklı olduğu bulunmuştur.

Bu çalışmadan elde edilen yaş dağılımı ve eşey oranları ile Çizelge 6'da verilen çalışmalarda bulguların birbirinden farklı oldukları görülmektedir. Bunun, çalışmaların yapıldığı bölgelerin farklılığından kaynaklandığı düşünülebilir. Nitekim Nikolsky (1963), aynı türün farklı populasyonlarında cinsiyet oranlarının birbirinden farklı olabileceğini bildirmiştir.

Bu çalışmada ortalama total boy ve ağırlık değerleri sırası ile erkek bireylerde 13.20-42.70 cm ve 21.03-605.0 g, dişilerde 15.33-43.05 cm ve 29.90-613.00 g olarak belirlenmiştir. Erkek ve dişi bireylerin boy değerlerinin II., III., IV., V., VI., VII. ve VIII. yaş gruplarında, ağırlık değerlerinin ise I.

III., IV., V., VI., VII. ve VIII. yaş gruplarında istatistiki olarak birbirinden farklı olduğu bulunmuştur.

Bir balık türünün büyümesi üzerine, ortam faktörlerinin (özellikle de besin ve sıcaklık) büyük etkileri vardır. Bu nedenle aynı türe ait balıkların farklı ortamlardaki ortalama büyüme oranları da oldukça farklılık arz edebilmektedir (Geldiay ve Balık, 2007).

Ortalama kondisyon faktörü değerlerinin erkek bireylerde 0.846-0.952; dişi bireylerde 0.762-0.980 arasında değiştiği belirlenmiştir. Çoban ve Şen (2011) Hazar Gölü'nde yaptıkları çalışmalarında aynı tür için kondisyon faktörü değerlerinin erkek bireylerde 0.422-1.293, dişi bireylerde 0.495-1.112 arasında; Keban Baraj Gölü populasyonunda ise erkek bireylerde 0.798-1.432, dişi bireylerde 0.674-1.382 arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Yılmaz ve ark., (2003) Fırat Nehri'nde aynı tür için yaptıkları çalışmalarında erkeklerde 0.533-1.224, dişilerde 0.735-1.194 arasında olduğunu, dişilerde 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 olduğunu bulmuşlardır. Yüksel (2002), Hazar Gölü'nde yaptığı çalışmada kondisyon faktörü değerlerini dişi bireylerde 0.533-1.377, erkek bireylerde 0.518-1.074 arasında olduğunu ve en düşük kondisyon faktörünün I. yaş grubunda (0,712), en yüksek kondisyon faktörünün VII. yaş grubunda (1.010) olduğunu belirlemiştir. Şen ve Aydın (2000) yaptıkları çalışmada Hazar Gölü'ndeki *Capoeta capoeta umbla* populasyonunun K_{TL} değerlerinin 0.5210-1.449 arasında dağılım gösterdiği ve ortalama K_{TL} değerlerinin en az I., en fazla VIII. yaş gruplarına

Çizelge 6. Mevcut çalışmadan ve farklı çalışmalardan elde edilen *C. umbla*'ya ait bazı büyüme parametreleri

Bölge	Eşey	N	Yaş	a	b	R ²	Total boy	Vücut ağırlığı	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	
Fırat Nehri	♂	276	1-7	0.0000108	2.979	0.99	7.76-29.26	5.40-261.30	Yılmaz ve ark. (2003)
	♀	260	1-7	0.0000122	2.955	0.99	7.52-27.85	4.80-230.60	
	♂+♀	536	1-7	0.0000117	2.962	0.93	7.63-28.79	5.18-249.70	
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	0.000141	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	
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. (2013)
	♀	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	Bu çalışma
	♀	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	

ait olduğunu tespit etmişlerdir. Korkut ve ark., (2007) balığın bulunduğu ortamdaki besin durumu, yaş, stres durumu ve üreme aktivitesi gibi faktörlerin kondisyon faktörünü etkileyebileceğini bildirmiştir. Bu sebeple bu çalışmada elde edilen bulguların diğer popülasyonlarda yapılan çalışmalardan farklı olması normal karşılanabilir.

Uzunçayır Baraj Gölü'nde yaşayan *C. umbla* popülasyonunun her iki eşeyinde de total boy ile balık ağırlığı arasında pozitif yönde çok kuvvetli ilişki olduğu (Fowler ve Cohen, 1992) tespit edilmiştir. "b" değeri erkek bireylerde 2.9305, dişilerde 2.9277 ve tüm popülasyonda 2.9328 olarak bulunmuştur. "b" değerinin erkeklerde, dişilerde ve tüm popülasyonda 3'ten farklı olduğu ve büyümenin negatif allometrik olduğu saptanmıştır. Şen ve Aydın (2000) çalışmalarında "b" değerini erkek bireylerde; 3.097, dişilerde; 3.006, erkek-dişilerde ise; 3.186 olarak hesaplamışlardır. Türkmen ve ark. (2002) Karasu nehrinde yaptıkları çalışmada "b" değerini

erkek bireyler için 2.936, dişi bireyler için ise 2.991 olarak bulmuşlardır. Çoban ve Şen (2011) Hazar Gölü ve Keban Barajı'nda yaptıkları çalışmada, Hazar Gölü için "b" değerini erkek bireylerde 2.6902, dişi bireylerde 2.7468, tüm bireyler için 2.7038; Keban Barajı için ise sırasıyla 2.678, 2.7722 ve 2.7272 olduğunu bildirmişlerdir. Pauly (1984), "b" değerinin ekolojik faktörlere, besin düzeyine, yaşa, eşeye, eşeyssel olgunluğa ve türlere göre değişebileceğini bildirmiştir. Bu çalışma ile diğer çalışmalar arasındaki bazı farklılıklar bu nedenlerden kaynaklanabilir.

Bu çalışmadan elde edilen asimptotik uzunluk (L_{∞}) değerleri Türkmen ve ark. (2002)'nin Karasu Nehri'ndeki çalışmaları ve Güneş (2007)'in Tercan Baraj Gölü'ndeki çalışmaları sonucu elde ettikleri L_{∞} değerlerinden büyük iken, Şen ve Aydın (2000), Çoban ve Şen (2011), Çoban ve ark. (2013)'nin çalışmalarında hesapladıkları L_{∞} değerinden daha küçük olduğu görülmüştür.

“Brody büyüme katsayısı” (k) değerleri erkek, dişi ve tüm bireyler için sırasıyla 0.14-0.16-0.14 olarak bulunmuştur (Çizelge 5). Buradan yola çıkarak büyüme oranının erkek ve dişilerde hemen hemen aynı olduğu söylenebilir. “k” değerleri Şen ve Aydın (2000) ile Çoban ve Şen (2011)’in yaptıkları çalışmadan büyük bulunurken, Türkmen ve ark. (2002) ve Güneş (2007)’in çalışmalarındaki “k” değerlerinden daha küçük olarak hesaplanmıştır. “k” değeri, balığın L_{∞} 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 takip eden yıl sınıflarının büyümeleri; habitat paylaşımı, ekolojik koşullar ve beslenme alışkanlıklarındaki değişimler nedenleriyle farklı olabilir. 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” (\hat{O}) hesaplanmış (Çizelge 7), diğer çalışmalardan elde edilen değerler ile “t testi” yapılarak kıyaslama yapılmış ve arada istatistiki olarak fark olmadığı ($t_{E(0.05, 6)} = 0.00361$; $t_{D(0.05, 6)} = 0.00176$; $t_{E+D(0.05, 5)} = 0.00209$) görülmüştür.

Çizelge 7. Mevcut çalışmadan ve farklı çalışmalardan elde edilen *C. umbla*'ya ait von Bertalanffy büyüme parametreleri

Bölge	Eşey	N	L_{∞}	K	t_0	\hat{O}	Kaynak
Hazar Gölü	♂	164	71.49	0.06	-2.63	2.486	Şen ve Aydın (2000)
	♀	180	68.61	0.07	-2.04	2.517	
	♂+♀	346*	68.62	0.07	-2.20	2.517	
Karasu Nehri	♂	665	42.30	0.14	-0.98	2.398	Türkmen ve ark. (2002)
	♀	506	45.70	0.14	-0.83	2.465	
Tercan Baraj Gölü	♂	158	40.60	0.22	-0.29	2.559	Güneş (2007)
	♀	165	41.64	0.19	-0.69	2.517	
	♂+♀	323	41.11	0.20	-0.54	2.528	
Tuzla Çayı	♂	161	46.08	0.15	-1.34	2.503	Güneş (2007)
	♀	146	54.17	0.12	-1.54	2.546	
	♂+♀	307	52.15	0.14	-1.35	2.580	
Hazar Gölü	♂	132	64.73	0.06	-3.65	2.400	Çoban ve Şen (2011)
	♀	96	72.24	0.06	-2.53	2.495	
	♂+♀	228	68.62	0.06	-3.04	2.451	
Keban Baraj Gölü	♂	123	69.42	0.07	-4.49	2.528	Çoban ve Şen (2011)
	♀	109	75.68	0.05	-6.91	2.456	
	♂+♀	232	73.41	0.05	-5.67	2.430	
Hazar Gölü	♂	127	56.17	0.13	-1.62	2.612	Çoban ve ark. (2013)
	♀	237	49.22	0.20	-1.88	2.685	
	♂+♀	364	53.77	0.16	-1.84	2.665	
Uzunçayır Baraj Gölü	♂	288	44.91	0.14	-1.82	2.450	Bu çalışma
	♀	158	47.01	0.16	-1.58	2.548	
	♂+♀	446	46.85	0.14	-1.95	2.487	

TEŞEKKÜR

Bu çalışma; Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü Elazığ Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından desteklenmiş ve 03-06 Eylül 2013 tarihinde İstanbul’da düzenlenen

17. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu’nda poster bildiri olarak sunulmuştur.

KAYNAKLAR

Aydın, R., Şen, D., 2002. Hazar Gölü’nde yaşayan *C. c. umbla* (Heckel, 1843)’da aynı kemiksi yapıların sağ

- ve solları arasındaki yaş ilişkisi. *F. Ü. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 14(2): 209–220.
- Bayır, A., Sirkecioğlu, A.N., Polat, H., Aras, M.**, 2007. Biochemical profile of blood serum of siraz *Capoeta capoeta umbla*. *Comperative Clinical Pathology*, 16: 119–126.
- Canpolat, Ö., Çalta, M.**, 2001. The comparison of some heavy metal levels in muscles taken from three different parts of *Capoeta capoeta umbla* (Cyprinidae Pisces). *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 4: 891-892.
- Çetinkaya, O., Şen, F., Elp, M.**, 2005. Balıklarda Büyüme ve Büyüme Analizleri. M. Karataş (edt), Balık Biyolojisi Araştırma Yöntemleri, Ankara, 93-120.
- Çoban, M.Z., Şen, D.**, 2011. *Capoeta umbla* (Heckel, 1843)'nın Hazar Gölü (Dicle Nehri) ve Keban Baraj Gölü (Fırat Nehri) popülasyonlarının büyüme özelliklerinin karşılaştırılması. *Journal of FisheriesSciences.com*, 5(3): 180-195.
- Çoban, M.Z., Gündüz, F., Yüksel, F., Demirel, F., Yıldırım, T., Kurtoğlu, M.**, 2013. Uzunçayır Baraj Gölü (Tunceli) Balık Faunası. *Yunus Araştırma Bülteni*, 2: 35-44.
- 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., Sarıeyüpoğlu, M.**, 1981. Keban Baraj Gölü balıkları. *Fırat Üniv. Veteriner Fakültesi Dergisi*, 1-2: 7-22.
- 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(1-2): 5-15.
- Fowler, J., Cohen, L.**, 1992. Practical Statistics for Field Biology, John Wiley and Sons Inc., New York, 227 pp.
- Froese, R., Pauly, D.**, 2013. Fishbase. World Wide Web Electronic Publication, www.fishbase.org.
- Gayanilo, F.C., 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, 168 pp.
- Geldiay, R., Balık, S.**, 2007. Türkiye Tathıs Balıkları. 5. Baskı, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova-İzmir, 644s.
- Gündüz, F., Çoban, M.Z., Yüksel, F., Demirel, F., Kurtoğlu, M., Yıldız, N.**, 2014. Uzunçayır Baraj Gölü'ndeki (Tunceli) *Capoeta trutta* (Heckel, 1843)'nın Bazı Popülasyon Parametreleri. *Yunus Araştırma Bülteni*, 2: 3-14.
- Güneş, M.**, 2007. Tercan Baraj Gölü ve Tuzla Çayı'nda Yaşayan *Capoeta capoea umbla* Heckel, 1843 popülasyonlarının bazı biyo-ekolojik özellikleri. total yağ ve yağ asidi kompozisyonlarının karşılaştırılması. *Doktora Tezi*, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Korkut, A.Y, Kop A, Demirtaş N, Cihaner A.**, 2007. Balık beslemede gelişim performansının izlenme yöntemleri. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 24(1-2): 201–205.
- Kurt Kaya, G., Erol Mercan, R., Yüksel, F., Kurtoğlu, M., Gündüz, F., Yıldız, N., Demirel, F.**, 2013. Tunceli Uzunçayır Baraj Gölü'nde yaşayan karabalık (*Capoeta trutta* Heckel, 1843) ve siraz (*Capoeta umbla* Heckel, 1843) balıklarının et verimlerinin incelenmesi. *Yunus Araştırma Bülteni*, 4: 9-14.
- Küçük, F., Güçlü, S.S.**, 2006. *Capoeta antalyensis* (Battalgil, 1944) (Pisces: Cyprinidae)'in yayılış alanı ve taksonomik özelliklerinin karşılaştırılması. *E.U. Journal of Fisheries*, 23 (3-4):251–256.
- Le Cren, E.D.**, 1951. The lenth relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in perch *Perca fluviatilis*. *J. Anim. Ecol.*, 20: 201-219.
- Levin, B.A., Freyhof, J., Lajbner, Z., Perea, S., Abdoli, A., Gaffaroğlu, M., Özuluğ, M., Rubenyan, H.R., Salnikov, V.B., Doadrio, I.**, 2012. Phylogenetic relationships of the algae scraping cyprinid genus *Capoeta* (Teleostei: Cyprinidae). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 62: 542–549.
- Munro, J.L., Pauly, D.**, 1983. A simple method for comparing the growth of fishes and invertebrates. *Fishbyte* 1(1): 5-6.
- Nikolsky, G.V.**, 1963. The Ecology of Fishes. Academic Press, London and New York. 352 pp.
- Öztürk, S., Emiroğlu, S., Girgin, A., Şen, D.**, 1997. Karakaya Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta trutta* (Heckel, 1843)'nın yaş tayininde en iyi okunan kemiksi yapıların belirlenmesi. IX. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, 17-19 Eylül, Eğirdir-İsparta, Cilt 1, 193-199.
- Pauly, D.**, 1980. A Selection of Simple Methods fort he Assesment of Tropical Fish Stocks. FAO Fish. Circ. No: 729, Rome, 52 pp.
- Pauly, D.**, 1984. Some Simple Methods for the Assessment of Tropical Fish Stocks. FAO, Rome, 65 pp.
- Ricker, W.E.**, 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. Bull. Fish. Res. Board 191, Canada, 382 pp.
- Sparre, P., Venema, S.C.**, 1998. Introduction to Tropical Fish Stock Assessment. FAO Fisheries Technical Paper, 306/1, Rev. 2, Rome, 579 pp.
- 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(2): 261-273.
- Turan, D., Kottelat, M., Kırankaya, Ş.G., Engin, S.**, 2006. *Capoeta ekmeckiae*, a new species of cyprinid fish from northeastern Anatolia (Teleostei: Cyprinidae). *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, 17: 147-156.

Research/Araştırma

- Turan, D., Kottelat, M., Ekmekçi, F.G.**, 2008. *Capoeta erhani*, a new species of cyprinid fish from Ceyhan River, Turkey (Teleostei: Cyprinidae). *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, 19: 263-270.
- 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.
- Yılmaz, M., Gül, A., Solak, K.**, 2003. Yukarı Fırat Nehri'nin Sivas-Erzincan arasında kalan bölümünde yaşayan *C. c. umbla* (Heckel,1843)'nın büyüme performansları. *G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23 (2): 23-40.
- 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(1): 107-116.
- Yüksel, F.**, 2002. Hazar Gölü'nde (Elazığ) yaşayan *C. c. umbla* (Heckel,1843)'nin avcılığına ilişkin biyolojik özellikleri. *F. Ü. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 14(2): 193-200.
- Yüksel, F., Alp, A., Gündüz, F., Çoban, M.Z., Demiroğlu, F.**, 2014. Estimation of the population size of *Capoeta umbla* (Heckel, 1843) in the Lake Hazar (Elazığ) by removal method. *Digest Journal of Nanomaterials and Biostructures*, 9 (1): 167-174.