

Dicle Nehri (Diyarbakır)'nde Yaşayan Tatlısu Kefali (*Leuciscus cephalus* L. 1758)'nin Bazı Büyüme Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma

Fazıl ŞEN¹ Müjdat GÜRER¹ Mahmut ELP¹ Ertuğrul KANKAYA¹
¹Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Su Ürünleri Bölümü, Van

Özet: Ocak-Mayıs 2004 tarihleri arasında Dicle Nehrinden yakalanan *Leuciscus cephalus* örneklerinde yaş, cinsiyet, boy ve ağırlık kompozisyonları, boy-ağırlık, yaş-boy ve yaş-ağırlık ilişkileri ile büyüme performansı indeksi (\emptyset') ve kondisyon faktörü değerleri belirlenmiştir. Örneklerde yaş dağılımı I-VII arasında olup, en fazla örnek IV ve V. yaş gruplarında belirlenmiştir. Eşey oranları %65 erkek, %35 dişi olup erkek:dişi oranı 1,86:1 olarak hesaplanmıştır. Boy değerleri 9,3-27,4 cm, toplam ağırlık 14,1-315,4 g arasındadır. Populasyonda boy-ağırlık ilişkisi $W = 0,02588xL^{2,7924}$, yaş-boy ilişkisi $L_t = 35,92x(1 - e^{-0,116(t+1,221)})$, yaş-ağırlık ilişkisi $W_t = 570,28x(1 - e^{-0,116(t+1,221)})^{2,7924}$, $\emptyset' = 2,173$, kondisyon değeri 1,498±0,017 olarak hesaplanmıştır.

Anahtar kelimeler: *Leuciscus cephalus*, Tatlısu Kefali, Büyüme özellikleri, Dicle Nehri

A Study on Some Growth Characteristics of Chub (*Leuciscus cephalus* L. 1758) Living in Tigris River (Diyarbakır, Turkey)

Abstract: This study was carried out on the samples of the chub (*Leuciscus cephalus*) which caught from Tigris River between January-May, 2004. In the study, the age, sex, length and weight compositions, length-weight, age-length, age-weight relationships, and Growth Performance Index (\emptyset') and condition coefficient were determined. In the samples, the ages are found between I-VII. Maximum specimens were determined at the IV and V. age groups. Sex ratios are 65% male and 35% female. Male:female ratio was calculated as 1,86:1. The fork length values are between 9,3-27,4 cm, total weight values are between 14,1-315,4 g. Length-weight, age-length and age-weight relationships and Growth Performance Index (\emptyset') were calculated as $W = 0,02588xL^{2,7924}$, $L_t = 35,92x(1 - e^{-0,116(t+1,221)})$, $W_t = 570,28x(1 - e^{-0,116(t+1,221)})^{2,7924}$ and 2,173, respectively. Condition coefficient was calculated as 1,498±0,017.

Key words: *Leuciscus cephalus*, Chub, growth characteristics, Tigris River

Giriş

Tatlısu Kefali (*Leuciscus cephalus*) *Cyprinidae* familyasından, Avrupa, Karadeniz, Hazar Denizi ve Azak Denizi Havzaları ile Kafkasya'da geniş bir yayılış gösteren, Anadolu'daki bütün iç sulara dağılmış bulunan, genellikle suların yüzeyine yakın zonlarında büyük gruplar halinde yaşayan bir tatlısu balığıdır. Temiz suları bulunan ve nispeten hızlı akan çayları tercih ederlerse de bazen göllere ve hatta acisulara da girebilirler. Vücut kalın yapılı ve yanlardan çok hafif basıktır. Baş büyük, geniş ve üstten bakıldığında yuvarlağımsı görünüştedir. Çeneler birbirine eşit uzunluktadır. Boyları en fazla 80 cm ağırlığı ise 4 kg kadar olabilir. Eti taze iken lezzetli olmasına karşılık fazla kılçıklı olduğu için pek fazla tercih edilmez. Bununla beraber kırsal kesimde yaşayan halk tarafından özellikle ilkbahar ve Yaz mevsiminde küçük dere ve çaylardan bol miktarda avlanır ve besin olarak tüketilirler. (Geldiay ve Balık, 1996; Kuru, 1975).

Türkiye içsularında yayılış gösteren Tatlısu Kefali'nin büyüme, üreme, yayılış alanı gibi özellikleri üzerine çeşitli araştırmalar yapılmıştır (Özdemir ve Şen, 1982; Yanar, 1984; Öztaş, 1988; Öztaş ve Solak, 1988; Öztaş, 1989; Ünlü ve Balcı, 1993; Altındağ, 1996; Bircan ve Ağırağaç, 1996; Ekmekçi, 1996; Ünver, 1998; Türkmen ve ark., 1999; Yerli ve ark., 1999; Erdoğan ve ark., 2002; Şaşı, 2004).

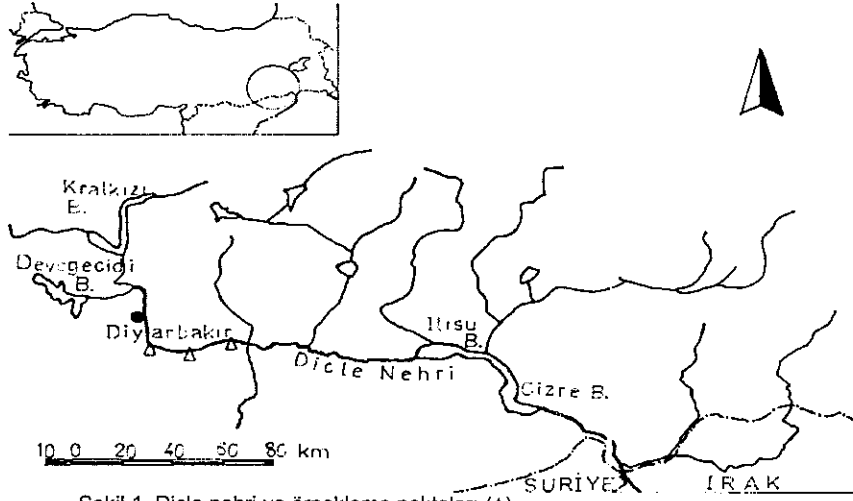
Bu araştırma, Dicle Nehrinde yaşayan, yöre halkı tarafından severek tüketilen ve ekonomik değeri olan Tatlısu Kefali populasyonunun bazı büyüme özelliklerinin (yaş, boy, ağırlık, yaş-boy ve yaş ağırlık, boy-ağırlık, kondisyon faktörleri vb.) belirlenmesi amacıyla 2004 yılında yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu araştırma Ocak-Mayıs 2004 tarihleri arasında yürütülmüş, balık örnekleri Dicle Nehrinin Diyarbakır İl sınırları içerisinde kalan bölümünden toplanmıştır (Şekil 1). Çalışma süresince 140 adet *Leuciscus cephalus* örneği straför taşıma kaplarında buz içerisinde YYÜ Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Bölümü Laboratuvarına getirilerek incelenmiştir. Av aracı olarak 20, 32 ve 40 mm göz açıklığındaki fanyalı uzatma ağıları kullanılmıştır. Boy ölçümünde çatal boy uzunluğu kullanılmıştır. Cinsiyet karın bölgesi açılarak gonatların incelenmesiyle belirlenmiştir (Lagler ve ark., 1977). Yaş tayinleri pul ve operkulumlardan yapılmıştır. Pullar dorsal yüzgeç başlangıcı ile yanal çizgi arasındaki bölgeden alınmıştır. Pul ve operkulumlar %4'lük NaOH çözeltisinde temizlenmiş, alkolde bekletilmiş, kurutma kâğıdına konmuş, pullar iki lam arasında tespit edilmiş ve mikrofış cihazında (pul okuma cihazı) incelenerek yaş tayini yapılmıştır (Gümüş ve Polat, 1999).

İncelenen örneklerin boy-ağırlık ilişkilerinin saptanmasında allometrik büyüme modeli denklemi ($W=axL^b$) kullanılmıştır (Le Cren 1951, Ricker 1975). Yaş göre boy ve ağırlıkça büyümenin belirlenmesinde Von Bertalanffy Büyüme Denklemleri [$(L_t=L_{\infty}x(1 - e^{-K(t-t_0)}))$], ($W_t=W_{\infty}x(1 - e^{-K(t-t_0)})^b$) (Von Bertalanffy 1957, Beverton ve Holt 1957); bir türün farklı populasyonlarını veya aynı populasyonun farklı yıllardaki büyümesinin karşılaştırılmasında Pauly ve Munro tarafından geliştirilen, K ve L_{∞} değerlerinden yararlanılarak FISAT paket programıyla hesaplanan, "Fi Üssü Katsayısı (Phi Prime)" (\emptyset') kullanılmıştır (Gayanilo vd. 1994; Avşar 1998). Kondisyon faktörü, $K=(W/L^3)x100$ eşitliği kullanılarak hesaplanmıştır (Ricker 1975). Çalışmada incelenen

parametrelere ait istatistik hesaplamalar standart yöntemlerle yapılmıştır (Yıldız ve Bircan 1994).



Şekil 1. Dicle nehri ve örnekleme noktaları (Δ)

Bulgular ve Tartışma

Cinsiyet ve Yaş Kompozisyonu

Örneklenen 140 adet bireyin 91 adedi erkek (%65), 49 adedi dişi (%35) bireylerden oluşmaktadır. Populasyonda erkek:dişi oranı 1,86:1 olarak hesaplanmıştır. Erkek ve dişiler arasında yapılan χ^2 testinde aradaki farkın istatistiksel açıdan önemli olduğu bulunmuştur ($p < 0,05$).

Örneklere yaş kompozisyonu I-VII arasında değişmektedir (Çizelge 1). En yoğun yaş gruplarını IV (%37,9) ve V. (%23,6); en az bireyi olanları ise I (%0,7) ve VII. (%2,9) yaş grupları oluşturmaktadır. Erkeklerde yaşlar I-VII, dişilerde II-VII arasında değişmekte; en yoğun yaş gruplarını erkeklerde IV (%40,7), dişilerde IV ve V. (%32,7) yaşlar oluşturmaktadır. I yaşlı dişi yakalanamamıştır.

Boy Kompozisyonu

Leuciscus cephalus'un boy kompozisyonu değerleri belirlenirken çatal boylardan yararlanılmıştır. İncelenen örneklerde çatal boylar 9,3-27,4 cm arasında dağılım göstermiştir (Çizelge 1). Çatal boylar erkeklerde 9,3-27,4 cm, dişilerde 11,4-23,9 cm arasında değişmiştir.

Çizelge 1. Dicle Nehri *L. cephalus* populasyonunda cinsiyet ve yaşa bağlı çatal boy değerleri (cm)

Yaş	Erkek		Dişi		Genel	
	N	L±SE (min-max)	N	L±SE (min-max)	N	L±SE (min-max)
I	1	9,3			1	9,3
II	13	11,66±0,22 (10,0-12,8)	5	11,68±0,14 (11,4-12,3)	18	11,67±0,16 (10,0-12,8)
III	13	12,95±0,24 (12,0-15,3)	9	13,18±0,32 (12,3-15,3)	22	13,04±0,19 (12,0-15,3)
IV	37	14,03±0,21 (11,6-19,1)	16	14,85±0,38 (13,0-17,4)	53	14,28±0,19 (11,6-19,1)
V	17	15,51±0,605 (13,4-23,9)	16	15,62±0,45 (13,5-19,5)	33	15,56±0,40 (13,4-23,9)
VI	7	22,97±1,24 (18,4-27,4)	2	21,50±0,30 (21,2-21,8)	9	22,64±0,98 (18,4-27,4)
VII	3	23,97±0,87 (22,9-25,7)	1	23,90	4	23,95±0,62 (22,9-25,7)
Toplam	91	(9,3-27,4)	49	(11,4-23,9)	140	(9,3-27,4)

Ağırlık Kompozisyonu

Araştırma süresince elde edilen örneklerde toplam ağırlık değerleri yaşlara ve cinsiyetlere göre değerlendirilmiştir. Populasyonda yaş gruplarına ve cinsiyete göre ortalama, minimum ve maksimum ağırlıklar Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Dicle Nehri *L. cephalus* populasyonunda yaş ve cinsiyete göre toplam ağırlıklar (g)

Yaş	Erkek		Dişi		Genel	
	N	W±SE (min-max)	N	W±SE (min-max)	N	W±SE (min-max)
I	1	14,1			1	14,1
II	13	26,69±1,36 (19,0-35,3)	5	29,94±1,66 (26,1-36,0)	18	27,58±1,12 (19,0-36,0)
III	13	32,42±1,88 (23,4-50,5)	9	38,38±2,77 (29,7-56,9)	22	34,86±1,67 (23,4-56,9)
IV	37	39,80±2,23 (21,8-105,9)	16	49,93±3,76 (31,8-83,1)	53	42,86±2,01 (21,8-105,9)
V	17	58,21±11,30 (32,1-228,5)	16	57,73±4,55 (35,6-94,1)	33	57,98±6,13 (32,1-228,5)
VI	7	185,9±34,35 (85,6-315,4)	2	133,75±2,25 (131,5-136,0)	9	174,37±27,34 (85,6-315,4)
VII	3	204,53±25,13 (171,7-253,9)	1	218,6	4	208,05±18,11 (171,7-253,9)
Toplam	91	(14,1-315,4)	49	(26,1-218,6)	140	(14,1-315,4)

Toplam ağırlıklar 14,1-315,4 g arasında değişim göstermiştir. Toplam ağırlıklar erkeklerde 14,1-315,4 g, dişilerde 26,1-218,6 g arasında değişmiştir.

Boy-Ağırlık İlişkisi

Leuciscus cephalus populasyonundan avlanan balıkların çatal boy ve toplam ağırlıklarından yararlanılarak hesaplanan boy-ağırlık ilişkisi denklem ve sabitleri cinsiyetlere göre Çizelge 3 ve denklemlere ait grafikler Şekil 2'de verilmiştir. Populasyonda boy-ağırlık ilişkisi sabitlerinden "b" erkeklerde 2,8759, dişilerde 2,5749, populasyon genelinde 2,8166 olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 3. Dicle Nehri *L. cephalus* populasyonunda boy-ağırlık ilişkisi

Cinsiyet	N	a	b	r ²	Denklemler
Erkek	91	0,02161	2,8512	0,960	$W = 0,02161xL^{2,8512}$
Dişi	49	0,04848	2,5749	0,948	$W = 0,04848xL^{2,5749}$
Genel	140	0,02588	2,7924	0,953	$W = 0,02588xL^{2,7924}$

Yaş-Boy ve Yaş Ağırlık İlişkileri

Dicle Nehrinden yakalanan I-VII yaşlar arasındaki *Leuciscus cephalus*'un yaş ve boy değerleri kullanılarak populasyon geneli ve cinsiyetlere göre FISAT paket programı ile hesaplanan Von Bertalanffy sabitleri ve denklemleri Çizelge 4'de, denklemlere ait grafikler Şekil 3'de verilmiştir. L_{∞} değeri erkeklerde 35,95 cm; dişilerde 35,84 cm ve populasyon genelinde 35,92 cm olarak hesaplanmıştır.

Büyüme performansı indeksi (ϕ') populasyon genelinde 2,173; erkeklerde 2,177; dişilerde 2,201 olarak hesaplanmıştır. Büyüme performansı indeksi erkek ve dişilerde çok yakın değerlerde bulunmuştur.

Yaş-ağırlık ilişkisi; K ve t_0 yaş-boy ilişkisinden, b katsayısı boy-ağırlık ilişkisinden yararlanılarak; populasyon geneli ve cinsiyete göre ele alınmıştır. Hesaplanan denklem ve sabitler Çizelge 5'de denklemlere ait grafik Şekil 4'de verilmiştir. W_{∞} değeri erkeklerde 589,2 cm,

dişilerde 487,42 cm ve toplamda 570,28 cm olarak hesaplanmıştır.

Kondisyon Faktörü

Araştırma süresince Dicle Nehri *Leuciscus cephalus* populasyonundan avlanan balıklarda kondisyon faktörü (K) yaş ve cinsiyete göre Çizelge 6'da ve Şekil 5'de verilmiştir.

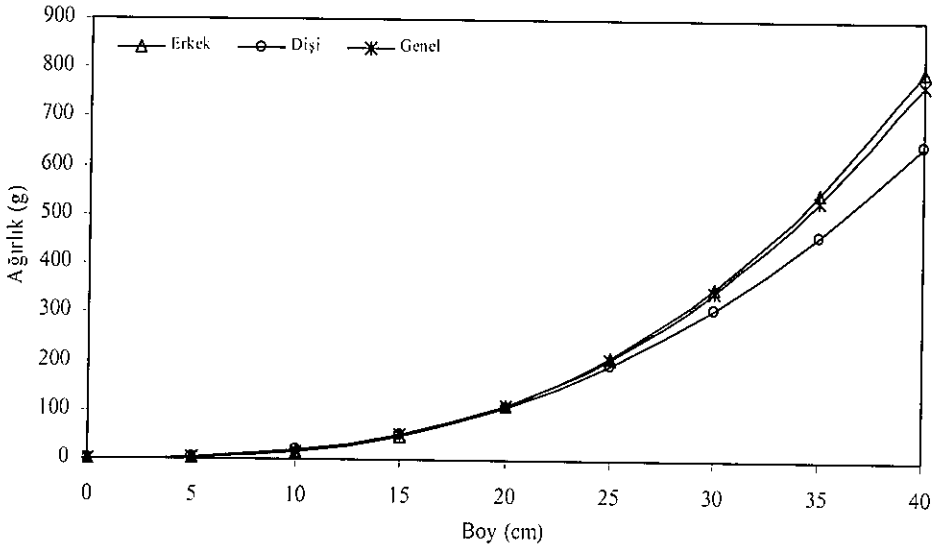
Kondisyon faktörü değerleri populasyon genelinde 1,124-2,075 arasında, ortalama $1,498 \pm 0,017$; erkeklerde 1,124-2,075 arasında, ortalama $1,465 \pm 0,021$; dişilerde ise 1,229-2,025 arasında, ortalama $1,558 \pm 0,027$ olarak hesaplanmıştır.

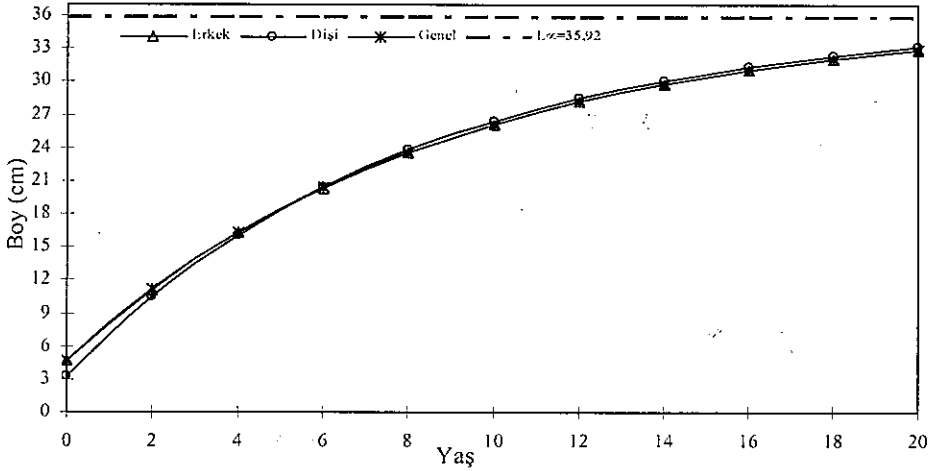
Çizelge 4. Dicle Nehri *L. cephalus* populasyonunda cinsiyete bağlı yaş-boy ilişkisi

Cinsiyet	L_{∞}	K	t_0	Denklemler	ϕ'
Erkek	35,95	0,116	- 1,183	$L_t = 35,95x(1 - e^{-0,116(t+1,183)})$	2,177
Dişi	35,84	0,124	- 0,777	$L_t = 35,84x(1 - e^{-0,124(t+0,777)})$	2,201
Genel	35,92	0,116	- 1,221	$L_t = 35,92x(1 - e^{-0,116(t+1,221)})$	2,173

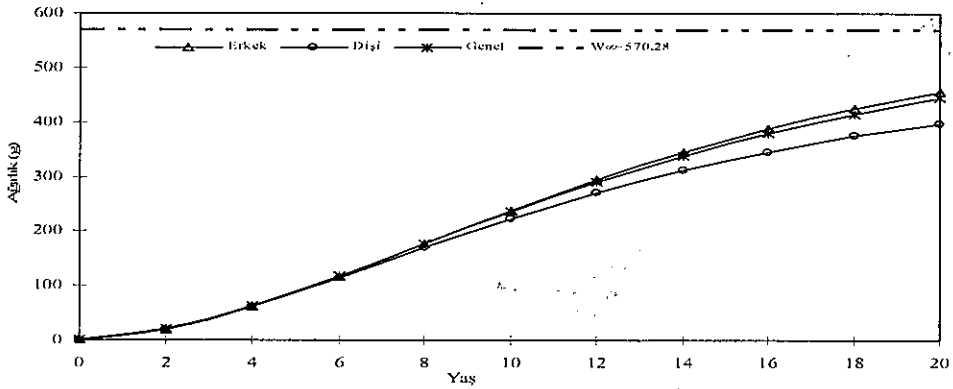
Çizelge 5. Dicle Nehri *L. cephalus* populasyonunda cinsiyete bağlı yaş-ağırlık ilişkisi

Cinsiyet	W_{∞}	K	t_0	Denklemler
Erkek	589,20	0,116	- 1,183	$W_t = 589,20x(1 - e^{-0,116(t+1,183)})^{2,8512}$
Dişi	487,42	0,124	- 0,777	$W_t = 487,42x(1 - e^{-0,124(t+0,777)})^{2,5749}$
Genel	570,28	0,116	- 1,221	$W_t = 570,28x(1 - e^{-0,116(t+1,221)})^{2,7924}$

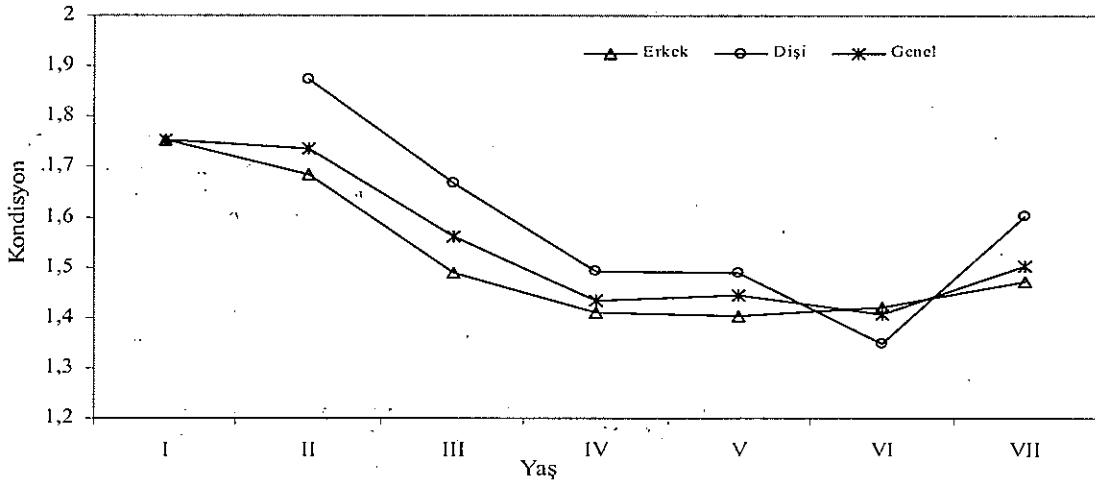
Şekil 2. Dicle Nehri *L. cephalus* populasyonunda cinsiyete göre boy-ağırlık ilişkisi



Şekil 3. Dicle Nehri *L. cephalus* populasyonunda cinsiyete göre yaş-boy ilişkisi



Şekil 4. Dicle Nehri *L. cephalus* populasyonunda cinsiyete göre yaş-ağırlık ilişkisi



Şekil 5. Dicle Nehri *L. cephalus* populasyonunda cinsiyet ve yaşa göre kondisyon faktörü

Dicle Nehri'nden yakalanan 140 adet *Leuciscus cephalus*'un 91 adedi erkek (%65), 49 adedi dişi (%35) bireylerden oluştuğu tespit edilmiştir. Populasyonda erkek:dişi oranı 1,86:1 olarak hesaplanmıştır. Bu oranı; Öztaş ve Solak (1988), 1,2:1; Bircan ve Ağırdoğan (1996), 1:1,4; Altındağ (1996), 1:1,05 Erdoğan ve ark. (2002), 1:1,019 olarak tespit etmişlerdir. Nikolsky (1969), doğal

ortamlarda populasyonun cinsiyet oranının eşit (1:1) olmasının beklendiğini, bununla birlikte Nikolsky (1963), aynı türün populasyonları arasında cinsiyet kompozisyonunun farklı olabileceğini bildirmiştir. Cinsiyet oranını etkileyen faktörler; yılın farklı dönemlerinde bireylerin eşeylerine göre farklı olgunlaşma yaşı ve büyüklüğüne sahip olmaları, eşeye bağlı morfolojik ve fizyolojik aktivite farklılığının ağ seçiciliğine etkisi ile

cinsiyetler arasında doğal ve balıkçılığa bağlı ölümlerden kaynaklanan farklılıktan ileri gelmektedir (Yerli ve ark. 1999).

Örneklerde yaş kompozisyonu I-VII arasında değişmektedir. En yoğun yaş gruplarını IV (%37,9) ve V. (%23,6); en az bireyi olanlar ise I (%0,7) ve VII (%2,9) yaş grupları oluşturmaktadır. Cinsiyete göre değerlendirildiğinde erkeklerin yaşları I-VII arasında değişmekte ve en yoğun yaş grubu IV (%40,7) ve en az bireyi olan grubu I (%1,1) yaş grubu; dişilerde ise en yoğun gruplar IV (%32,7) ve V (%32,7), I yaşlı birey örneklenememiş ve VII yaş grubunda ise yoğunluk %2'dir. Öztaş ve Solak (1988), yaşları I-VI; Ekmekçi (1996), III-X; Altındağ (1996), I-VII; Ünver (1998), I-VII; Yerli ve ark. (1999), II-VI; Türkmen ve ark. (1999), I-VIII; Erdoğan ve ark. (2002), I-IX; Şaşı (2004), I-VII arasında dağılım gösterdiğini bildirmişlerdir.

İncelenen örneklerde çatal boylar 9,3-27,4 cm arasında dağılım göstermiştir. Çatal boylar erkeklerde 9,3-27,4 cm, dişilerde 11,4-23,9 cm arasında değişmiştir. Öztaş ve Solak (1988), çatal boyları 6,3-33,9 cm; Ekmekçi (1996), 7,9-37,3 cm, 6,3-23 cm; Türkmen ve ark. (1999), 6,3-27,5 cm; Yerli ve ark. (1999), 11,2-38,5 cm arasında belirlenmişlerdir. Bu araştırmadan elde edilen maksimum veriler Öztaş ve Solak (1988) ve Yerli ve ark. (1999) ile farklılık göstermekte, Ekmekçi (1996) ve Türkmen ve ark. (1999) ile benzerlik göstermiştir.

Geldiay ve Balık (1996), Tatlısu kefalinin 4 kg ağırlığa kadar ulaşabildiğini bildirmiştir. Araştırma süresince elde edilen örneklerde toplam ağırlıklar erkeklerde 14,1-315,4 g, dişilerde 26,1-218,6 g arasında değişmiştir. Öztaş ve Solak (1988), toplam ağırlıkları 7-552 g; Ekmekçi (1996), 6-924 g; Yerli ve ark. (1999), 30-670 g; Türkmen ve ark. (1999), 2,96-302,50 g olarak tespit etmişlerdir.

Bilindiği gibi boy-ağırlık ilişkisi sabitlerinden olan "b" değerinin 2,5-4 arasında değişir. Boy-ağırlık ilişkisinde yer alan "b" değeri balığın vücut şeklinin bir göstergesidir ve balığın yaşadığı habitatın özelliklerinden doğrudan etkilenir (Ricker 1975). Populasyonda boy-ağırlık ilişkisi sabitlerinden "b" incelendiğinde erkeklerde 2,8759, dişilerde 2,5749, populasyon genelinde 2,8166 olarak hesaplanmıştır. Populasyon geneli, erkek ve dişilerde büyümenin allometrik sayılabilecek değerlerde olduğu görülmektedir.

Kondisyon faktörü değerleri populasyon genelinde 1,124-2,075 arası, ortalama 1,498±0,017; cinsiyete göre ele alındığında erkeklerde 1,124-2,075 arasında ortalama 1,465±0,021; dişilerde ise 1,229-2,025 arasında ortalama 1,558±0,027 olarak hesaplanmıştır. Öztaş (1988), 1,197-1,440; Ekmekçi (1996), 1,041-2,676 arasında; Türkmen ve ark. (1999), ortalama 1,330; Erdoğan ve ark. (2002), 1,330 olarak belirlemişlerdir.

Kaynaklar

- Altındağ, A., 1996. Akşehir Gölündeki (Konya) Tatlısu Kefalinin (*Leuciscus cephalus* L. 1758) Bazı Populasyon Özellikleri, Büyüme ve Kondisyonu, *Tr. J. of Zoology* 20:53-65
- Avşar, D., 1998. *Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği Ders Kitabı* No:5, Baki Kitap ve Yayınevi Adana, 303 s.

- Beverton, R.J.H., Holt, S.J., 1957. *On the Dynamics of Exploited Fish Populations*. U.K. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, Fishery Investigations, Vol. XIX, London, 533 p.
- Bircan, R., Ağırağaç, C., 1996. Altınkaya Baraj Gölü Tatlısu Kefalinin (*Leuciscus cephalus*, L. 1758) Üreme Biyolojisi. I. ve II. Doğu Anadolu Su Ürünleri Sempozyumu, Erzurum, s. 631-650.
- Ekmekçi, F.G., 1996. Sanyar Baraj Gölü'nde Yaşayan Tatlı Su Kefalinin (*Leuciscus cephalus* L. 1758) Büyüme ve Üreme Özellikleri, *Tr. J. of Zoology* 20:95-106
- Erdoğan, O., Türkmen, M., Yıldırım, A., 2002. Studies on the Age, Growth and Reproduction Characteristics of Chub, *Leuciscus cephalus orientalis* (Nordmann, 1840) Living in Karasu River. *Tr. J. Vet. Anim. Sci.* 26, 983-991.
- Gayanilo, F.C.Jr., Sparre, P., Pauly, D. 1994. The FAO-ICLARM Stock Assessment Tools (FISAT) User's Guide. FAO Computerized Infor. Series (Fisheries) No:6, Rome 186 p.
- Geldiay, R., Balık, S., 1996. *Türkiye Tatlısu Balıkları* (Ders Kitabı, II. Baskı). E.Ü. Su Ürünleri Fak. Yay. No: 46, E.Ü. Basımevi, Bornova, İzmir, 532 s.
- Gümüş, A., Polat, N., 1999. Yaş Tayini Hesaplamalarında Hata Kaynakları. X. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, 22-24 Eylül, Temel Bilimler ve Biyolojik Çeşitlilik Sektörleri, Adana, s. 506-523.
- Kuru, M., 1975. Dicle-Fırat, Kura-Aras, Van Gölü ve Karadeniz Havzası Tatlı Sularında Yaşayan Balıkların (*Pisces*) Sistematik ve Zoocoğrafik Yönden İncelenmesi (Yayınlanmamış Doçentlik Tezi). A. Ü. Fen Fak. Zool. Böl. Erzurum.
- Lagler, K. F., Bardach, J. E., Miller, R. R., Passino, D. R. M., 1977. *Ichthyology* (2nd Ed.). John Wiley and Sons, New York, 506 p.
- Le Cren, E. D., 1951. The Length-Weight Relationship and Seasonal Cycle in Gonad Weight and Condition in the Perch (*Perca fluviatilis*). *Anim. Ecol.* 20: 201-219.
- Nikolsky, G.V., 1963. *The Ecology of Fishes* (Trans. By L. Birkett). Academic Press, London, 352 p.
- Nikolsky, G. V., 1969. *Theory of Fish Population Dynamics as the Biological Background for Rational Exploitation and Management of Fishery Resources* (Trans. By J. E. S. Bradley), Oliver and Boyd LTD. Tweeddale Court, High Street, Edinburgh 1 GB, 323 p.
- Özdemir, N., Şen, D., 1982. Fırat Nehrinde Bulunan *Leuciscus cephalus* (L. 1758)'ün Çeşitli Organlarının Toplam Vücut Ağırlığındaki Oranları ve Et Randımanı, *F.Ü. Fen Fakültesi Dergisi* 1: 84-90.
- Öztaş, H., 1988. Müceldi Suyunda (Doğu Anadolu) Yaşayan Tatlısu Kefali *Leuciscus cephalus* (L. 1758) Populasyonunda Mevsimsel Kondisyon Faktörü Değişimleri Üzerine Araştırmalar, *DOĞA TU Zooloji D.* 12, 3:256-261.
- Öztaş, H., 1989. Müceldi Suyunda (Doğu Anadolu) Yaşayan Tatlısu Kefali *Leuciscus cephalus* (L., 1758) Üreme Biyolojisi İle İlgili Bir Araştırma, *DOĞA TU J. Vet. and Animal Sci.* 13,2:171-179
- Öztaş, H., Solak, K., 1988. Müceldi Suyunda (Doğu Anadolu) Yaşayan Tatlısu Kefali *Leuciscus cephalus* (L., 1758) Büyüme Özellikleri ve Eşey Oranları, *DOĞA TU. Zooloji D.* 12,3:262-271.

- Ricker, W. E., 1975. *Computation and Interpretation of Biological Statistics of Fish Populations*. Bull. Fish. Res. Can. 191, Halifax, Ottawa, Toronto, 382 p.
- Şaşı, H., 2004. The Reproduction Biology of Chub (*Leuciscus cephalus* L., 1758) in Topçam Dam Lake (Aydın/Turkey). *Tr. J. Vet. Anim. Sci.* 28, 693-699.
- Türkmen, M., Haliloğlu, H. İ., Erdoğan, O., Yıldırım, A., 1999. The Growth and Reproduction Characteristics of Chub, *Leuciscus cephalus orientalis* (Nordmann, 1840) Living in the River Aras. *Tr. J. of Zoology* 23, 355-364.
- Ünlü, E., Balcı, K., 1993. Savur Çayındaki *Leuciscus cephalus orientalis* (Nordmann 1840)'in Üreme Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. *Doğa Tr. J. of Zoology* 17, 91-102.
- Ünver, B., 1998. An Investigation on the Reproduction Properties of Chub (*Leuciscus cephalus* L. 1758) in Lake Tödürge (Zara/Sivas). *Tr. J. of Zoology* 22, 141-147.
- Von Bertalanffy, L., 1957. Quantitative Laws in Metabolism and Growth. *Q. Rev. Biol.* 32, 3: 217-231.
- Yanar, M., 1984. Karasu Irmağı'nın Memba kısmını oluşturan Derelerde Yaşayan *Leuciscus cephalus orientalis* (Nordmann, 1840) ile *Capoeta capoeta umbra* (Heckel, 1843)'nin Biyo-ekolojisi Üzerinde Araştırmalar, (Yüksek Lisans Tezi), Atatürk Üniv. F.B.E. Zootekni ABD, Erzurum.
- Yerli, S. V., Çalışkan, M., Canbolat, A. F., 1999. Çıldır Gölü (Ardahan)'ndeki *Leuciscus cephalus*'un Büyüme Ölçütleri Üzerine İncelemeler. *Tr. J. of Zoology* 23, 1:271-278.
- Yıldız, N., Bircan, H., 1994. *Uygulamalı İstatistik* (IV. Baskı). Atatürk Üniv. Zir. Fak. Yay. No: 308, Atatürk Üniv. Zir. Fak. Ofset Tesisi, Erzurum, 218

