

RESEARCH ARTICLE

Istranca Deresi (İstanbul)'ndeki Tatlısu Kefalinin [*Squalius cephalus* (Linnaeus, 1758)] Yaş ve Büyüme Özellikleri

Çiğdem Çelik¹ 



Öz

Bu çalışmada Istranca Deresi'nde yaşayan tatlısu kefalı [*Squalius cephalus* (Linnaeus, 1758)] populasyonunun büyüme biyolojisi incelenmiştir. Mart 2012 ile Haziran 2013 tarihleri arasında dere üzerindeki 6 istasyondan aylık olarak elektroşok cihazı yardımıyla avcılık gerçekleştirilmiştir. Elde edilen *S. cephalus* bireylerinin boy, ağırlık, yaş, eşey dağılımları ve oranları, yaş-boy, yaş-ağırlık, boy-ağırlık ilişkileri, von Bertalanffy parametreleri, fulton kondisyon faktörü değerleri incelenmiştir.

Türün yaş dağılımının 0 ile VII yaş grupları arasında değiştiği gözlenmiştir. Total boy değerleri tüm bireylerde 2,6-30,1 cm; ağırlık değerleri ise 0,14-352,50 g arasında değişmiştir. Dişi-erkek oranı 1:2,76 olarak saptanmıştır. Tüm bireylerde; boy-ağırlık ilişkisi $W=0,0078TL^{3,15}$ olarak, von Bertalanffy büyüme parametreleri L_{∞} , W_{∞} , K ve t_0 sırasıyla 42,18 cm, 1023,97 g, 0,137 ve -0,576 olarak belirlenmiştir. Tüm bireylerde aylara göre fulton kondisyon faktörü değeri en düşük 2013 Şubat ayında (0,908), en yüksek ise 2012 Haziran ayında (1,222) bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Tatlısu Kefali, Büyüme, Yaş, Fulton Kondisyon Faktörü, Istranca Deresi/Türkiye

Length, Weight and Age Characteristics of Chub [*Squalius cephalus* (Linnaeus, 1758)] in the Istranca Brook (İstanbul)

Abstract

In this study, growth biology of chub [*Squalius cephalus* (Linnaeus, 1758)] population living in Istranca Brook has been studied. Sampling was carried out monthly in 6 sites on the stream by electrofishing between March 2012 and June 2013. Length, weight, age, sex distribution and ratios, age-length, age-weight, length-weight relationships, von Bertalanffy parameters, fulton condition factor values of *S. cephalus* individuals were investigated.

Age distribution of the species varied between 0 and VII. Total length and weight values of all individuals varied between 2.6-30.1 cm and 0.14-352.50 g respectively. The female-male ratio was 1:2.76. Length-weight relationship and von Bertalanffy growth parameters in all individuals were determined as $W=0,0078TL^{3,15}$ and L_{∞} , W_{∞} , K and t_0 as 42.18 cm, 1023.97 g, 0.137 and -0.576, respectively. Monthly fulton condition factor value in all individuals was lowest in February 2013 (0.908) and highest in June 2012 (1.222).

Keywords: Chub, Growth, Age, Fulton Condition Factor, Istranca Brook/Turkey

¹İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye

Received: 10.02.2019

Accepted: 26.02.2019

Correspondence:

cidemmm_89@hotmail.com

Citation: Çelik, Ç. (2019). Istranca deresi (İstanbul)'ndeki tatlısu kefalinin [*squalius cephalus* (linnaeus, 1758)] yaş ve büyüme özellikleri. *Turkish Journal of Bioscience and Collections*, 3(1), s. 11-18.

<https://doi.org/10.26650/tjbc.20190003>

Giriş

Karalardaki hayvansal protein kaynakları artan nüfusla birlikte yetersiz hale geldiğinden insanoğlu alternatif besin kaynağı arayışına girmiştir. Bu durum sonucunda denizler ve içsulara yönelme olmuştur. Su ürünlerinin besin değerinin fazla, sindiriminin kolay ve insanların dengeli beslenmesinde etkili besin olmaları; insanların kaliteli besin ihtiyacının bir kısmının su ürünlerinden karşılanmasını sağlamakta ve bu durum su ürünlerini daha da önemli kılmaktadır (Şen & Saygın, 2008).

Çeşitli çevresel etkenlere ve yapılan avcılığa bağlı olarak dünyanın çeşitli içsu ve denizlerinde kirlilik, ekolojik değişiklik, balık stoklarının azalması ve balıkçılık kaynaklarının tahribi şeklinde ortaya çıkan sosyoekonomik problemler, balıkçılık kaynaklarının korunması ve verimli işletilmesine yönelik çalışmaların ve bu alandaki elemanların önemini giderek artırmaktadır (DPT, 2003).

Şehirleşmenin çok hızlı bir biçimde etkilerini gösterdiği İstanbul, su kaynaklarını hızla kaybetmekte, yıllar geçtikçe daha da uzak bir noktadan kente taşınan temiz su daha büyük maliyetlere neden olmaktadır. Şehrin önemli su



Şekil 1. Istanca Deresi üzerindeki istasyonların konumu

kaynaklarından biri olan Istranca Deresi ve bağlı olduğu Durusu Gölü, Marmara Bölgesi'nin Trakya kesiminde, İstanbul'un 50 km kuzeybatısında bulunmaktadır. Istranca Deresi ve bağlı olduğu Durusu Gölü'nde 33 adet balık türünün yaşadığı bilinmektedir (Saç & Özuluğ, 2014). Bu türlerden biri olan *Squalius cephalus*'un dahil olduğu *Squalius* cinsi içerdiği 20 adet tür ile Türkiye içsularında geniş bir dağılıma sahip ekonomik önemi olan balık cinslerinden birisidir (Fricke vd., 2019).

Ülkemizde daha önce *S. cephalus* türünün büyüme ve üreme biyolojisi hakkında yapılmış pek çok çalışma mevcut olmasına rağmen Özuluğ & Freyhof tarafından yapılan revizyon çalışmasından sonra Anadolu'dan *S. cephalus* olarak bilinen türlere ait bilgiler diğer *Squalius* türlerine ait hale gelmiştir. Bu nedenle ülkemiz sularında yaşayan *S. cephalus* türünün büyüme biyolojisi hakkında bir çalışma yoktur. Yapılan bu çalışmayla Istranca Deresi'nde yaşayan balıklar arasında en bol bulunan ve ekonomik öneme sahip olan *S. cephalus*'un büyüme biyolojisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Çalışmanın yapıldığı Istranca Deresi, Istranca Dağları'nın batı yamaçlarından doğar ve Durusu Gölü'ne su taşıyan en büyük deredir (Şekil 1).

Çalışma kapsamında *S. cephalus* örnekleri Istranca Deresi üzerinde belirlenen 6 adet istasyondan (Istranca Deresi'nin geneli düşünülerek istasyonlar derenin farklı habitat noktalarına dağıtılmıştır), 7 Mart 2012-20 Haziran 2013 tarihleri arasında aylık olarak, Mayıs 2013'te iki kez olmak üzere toplam 17 arazi çalışmasında SAMUS 725-G model elektroşok cihazı ile yaklaşık yirmişer dakika süren avcılıklarla, 50 metre karelik bir alandan yakalanmıştır. Yakalanan balıklar yüksek oranda anestezi madde (karanfil yağı) kullanılarak öldürülmüş ve buz kutusu içerisinde İstanbul Üniversitesi Biyoloji Bölümü Hidrobiyoloji Anabilim Dalı Laboratuvarı'na getirilerek çalışmanın yapılacağı zamana kadar -18°C lik derin dondurucuda saklanmışlardır. Çalışmanın yapılacağı gün örnekler oda sıcaklığında çözündürülmüştür.

Çalışılan balıkların (Dişi ve erkek bireylerin oranında istatistiksel açıdan farkın yorumlanabilmesi için ki-kare testi yapılmıştır) total, çatal ve standart boyları 1 mm duyarlıklı boy ölçüm tahtası ile ölçülmüş, total vücut ağırlıkları 0,01 g hassasiyetindeki elektronik terazide tartılmıştır. Analizler için balığın total boy değerleri kullanılmıştır. Yaş tayini için pullarından yararlanılmıştır. Balıktan elde edilen pullar, yaş okuma zamanına kadar

kağıt zarflarda muhafaza edilmiştir. Yaş okuma işlemi sırasında ise su yardımıyla yumuşatılıp temizlenen pullar 2 lam arasında preparat haline getirilerek mikrofış okuma cihazında incelenmiştir. Pullar gerçek ve yalancı yaş halkalarının ayırt edilmesine özen gösterilerek 2 farklı büyütmede (24X, 42X) iki farklı okuyucu tarafından farklı zamanlarda incelenmiş, iki okuyucunun ortak kararı ile balıkların yaşları belirlenmiştir (Duman & Şen, 2002).

Boy ve ağırlığa bağlı büyüme parametrelerinin matematiksel olarak incelenmesi amacıyla von Bertalanffy tarafından geliştirilen büyüme denklemlerinden ; $L_t = L_{\infty}(1 - e^{-K(t-t_0)})$ ve $W_t = W_{\infty}(1 - e^{-K(t-t_0)})^n$ yararlanılmıştır (Bertalanffy, 1957).

L_{∞} : Balığın sonsuzda ulaşacağı boyunu (cm), L_t : (t) yaşındaki balığın ortalama boyunu (cm), W_{∞} : Balığın sonsuzda ulaşacağı ağırlığını (g), W_t : (t) yaşındaki balığın ortalama ağırlığını (g), K : Brody büyüme katsayısını (yıl⁻¹), t : Balığın yaşını, t_0 : Balık boyunun 0 cm olduğu andaki teorik yaşını ve n : Boy-ağırlık ilişkisindeki regresyon sabitini ifade etmektedir.

Boy-Ağırlık ilişkisi incelemesinde $W=aL^n$ şeklinde verilen allometrik büyüme denkleminde yararlanılmıştır (Le Cren 1951). Bu formülde; W : Total vücut ağırlığı (g) ve L : Total boy (cm) değerlerini göstermektedir. Boy ve ağırlık verileri, doğal logaritmaları (ln) kullanılarak $\ln W = \ln a + b \ln L$ şeklindeki doğrusal forma dönüştürülmüş ve a (eğimin y eksenini kestiği noktayı gösteren regresyon sabiti) ve b (eğrinin eğimini gösteren regresyon katsayısı) değerleri hesaplanmıştır (King, 2007).

Total boy-çatal boy, total boy-standart boy, çatal boy-standart boy arasındaki ilişkiyi göstermek için $SL=aTL \pm b$, $SL=aFL \pm b$, $FL=aTL \pm b$ denklemleri kullanılmıştır [TL : Total boy (cm), FL : Çatal boy (cm), SL : Standart boy (cm)].

Balık örneklerinin fulton kondisyon faktörü (K) değerinin hesaplanmasında; $K = (W/L^3)^{100}$ eşitliğinden yararlanılmıştır (Bagenal, 1978). Bu eşitlikte W : Total vücut ağırlığı (g) ve L : Total boy (cm) değerlerini göstermektedir.

Bulgular

Istranca Deresi üzerinde gerçekleştirilen 17 arazi çalışması sonucunda toplam 1063 adet *S. cephalus* yakalanmıştır. Bu örneklerden 508 adedi erkek (%50,2), 184 adedi dişi (%18,2), 320 adedi ise juvenil birey (%31,6) den oluşmaktadır. Geri kalan 51 adedi yaş ve cinsiyetleri belirlenmeden fikse edilmiş, sadece boy ve ağırlık değerleri ölçülmüştür. Dişi-erkek oranı, 1:2,76

olarak belirlenmiştir. Yapılan ki-kare testi sonucunda dişi ve erkek bireylerin oranında istatistiksel açıdan fark anlamlı bulunmuştur ($p < 0,05$).

Yakalanan bireylerden 951 tanesinin pullarından yaş tayini yapılmıştır. Yaş tayini sonucunda balıkların 0-VII yaş grupları arasında dağılım gösterdiği belirlenmiştir (Tablo 1).

Total boy dağılımları incelendiğinde, dişi bireylerin 2,8-30,1 cm; erkek bireylerin 3,5-29,5 cm; juvenil bireylerin 2,6-11,6 cm arasında boylara sahip oldukları tespit edilmiştir. Bu bireylerin boy gruplarına göre dağılımları Şekil 2’de verilmiştir.

Total vücut ağırlıkları incelendiğinde, dişi bireylerin 0,21-357,50 g; erkek bireylerin 0,48-344,0 g; juvenil bireylerin 0,14-15,85 g arasında değerlere sahip oldukları tespit edilmiştir.

Yaşları okunan 951 adet bireyin yaş gruplarına göre ortalama, en küçük, en büyük total boy değerleri Tablo 2’deki gibidir (Tüm bireyler; dişi, erkek ve juvenil bireyleri kapsamaktadır).

Yaşlara göre ortalama total boy değerlerinden yararlanılarak dişi, erkek ve tüm bireyler için ayrı ayrı hesaplanan von Bertalanffy boyca büyüme parametreleri Tablo 3’te verilmiştir.

Yaşları okunan 951 adet bireyin yaş gruplarına göre ortalama, en küçük, en büyük vücut ağırlığı değerleri Tablo 4’teki gibidir.

İncelenen bireylere ait boy-ağırlık ilişkisi ve denklemlerine ait değerler Tablo 5’te verilmiştir.

S. cephalus bireyleri için total boy-çatal boy, total boy-standart boy ve çatal boy-standart boy ilişkilerini gösteren denklemler $FL=0,9297TL-0,0178$ ($r^2=0,9994$), $SL=0,8112TL-0,0826$ ($r^2=0,9967$), $SL=0,8723FL-0,0654$

($r^2=0,9968$) olarak hesaplanmıştır.

S. cephalus’un yakalanan dişi, erkek ve tüm bireylerinin (dişi, erkek ve juvenil bireyler) total boy ve ağırlık değerleri kullanılarak fulton kondisyon faktörü değerleri hesaplanmıştır. Tüm bireylerde aylara göre kondisyon faktörü değerleri incelendiğinde en düşük değer (0,908) Şubat 2013’te, en yüksek değerin ise (1,222) Haziran 2012’de olduğu belirlenmiştir (Tablo 6).

Tartışma ve Sonuç

S. cephalus ile ilgili yapılmış çalışmalarda yaş dağılımı şu şekildedir; Cragg-Hine & Jones (1969), Willow Brook (Northamptonshire, İngiltere)’de I.-X.; Hellawell (1971), Lugg Nehri (İngiltere)’nde I.-XV.; Vlach vd. (2005), Upor Deresi (Çekya)’nde I.-IX.; Hamwi vd. (2007), Iskar Nehri (Bulgaristan)’nde I.-VII.; Caffrey vd. (2008), Inny Nehri (İrlanda)’nde III.-X.; Sedaghat vd. (2012), Gamasiab Deresi (İran)’nde I.-IV. yaş dağılımına sahip bireyler elde etmişlerdir.

Yapılan çalışma sonucunda popülasyonun tüm bireylerde ve erkeklerde 0-VII yaş grupları arasında, dişilerde ise 0-VI yaş grupları arasında dağılım gösterdiği bulunmuştur. VII yaş grubundan daha yaşlı bireylere rastlanılmamıştır. Kuzeye doğru gidildikçe balıkların metabolizmaları yavaşlayacağı ve üremeye daha geç yaşta başlayacakları için ulaşabilecekleri maksimum yaş da artar. Ayrıca çalışma yapılan suların derinliği ve kullanılan avcılık aleti de yakalanan bireylerin ulaşacağı yaşı etkiler. Bu nedenle yurt dışında yapılmış bazı çalışmalarda daha yaşlı bireylere rastlanılmış olması doğaldır.

Balık popülasyonlarında yaş dağılımının farklı olması,

Tablo 1. Yaşları okunan *S.cephalus* bireylerinin yaş-eşey dağılımı

Yaş Grubu	Dişi		Erkek		Juvenil		Tüm Bireyler	
	n	% n	n	% n	n	% n	n	% n
0	49	5,15	55	5,78	211	22,19	315	33,12
I	43	4,52	185	19,45	78	8,20	306	32,18
II	36	3,79	160	16,82	3	0,32	199	20,93
III	20	2,10	64	6,73	-	-	84	8,83
IV	13	1,37	10	1,05	-	-	23	2,42
V	5	0,53	11	1,16	-	-	16	1,68
VI	5	0,53	2	0,21	-	-	7	0,74
VII	-	-	1	0,11	-	-	1	0,11
Toplam	171	17,98	488	51,31	292	30,71	951	100

Tablo 2. *S. cephalus* dişi, erkek ve tüm bireylerinin yaş gruplarına bağlı ortalama, en küçük ve en büyük boy değerleri (cm)

Yaş	Diş			Erkek			Tüm Bireyler		
	n	TL±SD	Min-Mak TL	n	TL±SD	Min-Mak TL	n	TL±SD	Min-Mak TL
0	49	4,96±1,08	3,2-8,8	55	5,71±0,87	3,9-7,7	315	4,99±1,03	2,6-8,8
I	43	8,49±1,94	4,6-13,6	185	8,14±1,68	4,8-14,1	306	7,93±1,68	4,6-14,1
II	36	13,09±2,74	8,9-18,2	160	11,96±2,28	6,8-17,4	199	12,12±2,42	6,8-18,2
III	20	17,48±2,98	11,3-22,9	64	14,89±2,22	11,1-19,5	84	15,50±2,65	11,1-22,9
IV	13	21,61±2,25	17,6-25,3	10	19,52±2,72	14,9-22,9	23	20,70±2,63	14,9-25,3
V	5	25,14±1,75	22,6-27,1	11	21,41±1,70	19,1-24,2	16	22,58±2,44	22,6-27,1
VI	5	27,62±2,45	24,7-30,1	2	21,80±1,70	20,6-23,0	7	25,96±3,54	20,6-30,1
VII	-	-	-	1	29,5±	-	1	29,5±	-

Tablo 3. *S. cephalus* bireylerinin von Bertalanffy boyca büyüme parametreleri

	L_{∞} (cm)	K	t0	n
Tüm bireyler	42,18	0,137	-0,576	951
Dişiler	49,13	0,127	-0,488	171
Erkekler	39,51	0,137	-0,682	488

yaşama ortamındaki besin zenginliğine ve mevcut canlılar için yeterli olup olmadığına, populasyonun büyüme hızına ve çalışılan bölgenin ekolojik koşullarına bağlıdır (Nikolsky, 1980).

Hamwi vd. (2005), Iskar Nehri (Bulgaristan)'nde II. yaş grubunun; Caffrey vd. (2008), Inny Nehri (İrlanda)'nde VI. yaş grubunun; Sedaghat vd. (2012), Gamasiab Nehri (İran)'nde I. yaş grubunun baskın olduğunu belirlemişlerdir.

Bu çalışmada ise en baskın yaş grupları 0 ve I yaş gruplarıdır. Avcılık elektroşok cihazı ile yapıldığı için küçük boylu bireylerden bol miktarda yakalanmıştır. Bu

nedenle küçük yaş grupları bu çalışmada daha baskındır.

Caffrey vd. (2008), Inny Nehri (İrlanda)'nde dişi-erkek oranını 1,5:1,0 olarak; Raikova-Petrova vd. (2012), Iskar Nehri (Bulgaristan)'nde dişi-erkek oranını 1,3:1,0 olarak tespit etmişlerdir.

Yapılan bu çalışmada dişi-erkek oranı, 1:2,76 olarak bulunmuştur. Dişi-erkek oranının doğada 1:1 olması beklenir. Bu oranda meydana gelecek değişimler ilgili türün bulunduğu ortamda üreme stratejisi açısından bir adaptasyon gösterdiği şeklinde yorumlanabilir (Gaygusuz, 2012). Erkek bireyler dişilere oranla sayısal olarak daha fazladır. Bunun sebebi olarak ise; dişi bireylerin habitat seçimlerinin erkek bireylere göre farklı olması, akarsu sistemindeki iklimsel, çevresel ve besinsel faktörlere uyum sağlayamamaları, üreme zamanındaki davranış farklılıkları olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle de Istranca Deresi'nde yaşayan dişi bireyler zaman zaman göle geçiş yapıyor olabilirler.

Berg (1949), bu balığın 50-80 cm ve daha fazla boya ulaşabileceğini, Slastenenko (1956), Dinyeper-Dinyester-

Tablo 4. *S. cephalus* dişi, erkek ve tüm bireylerinin yaş gruplarına bağlı ortalama, en küçük ve en büyük ağırlık değerleri (g)

Yaş	Diş			Erkek			Tüm Bireyler		
	n	W±SD	Min-Mak W	n	W±SD	Min-Mak W	n	W±SD	Min-Mak W
0	49	1,34±1,25	0,23-6,51	55	2,04±0,93	0,70-5,07	315	1,39±0,97	0,15-6,51
I	43	7,43±5,40	1,05-26,97	185	6,72±4,82	1,45-33,83	306	6,23±4,58	1,05-33,83
II	36	28,99±17,91	7,24-71,69	160	21,55±11,83	3,36-62,39	199	22,69±13,44	3,36-71,69
III	20	67,31±31,07	16,65-140,00	64	40,90±18,75	14,16-84,50	84	47,19±24,82	14,16-140,00
IV	13	125,09±40,10	59,37-205,50	10	90,45±33,93	40,77-136,00	23	110,03±40,70	40,77-205,50
V	5	213,90±43,95	154,50-241,00	11	120,77±32,33	93,50-171,50	16	149,88±56,56	93,50-241,00
VI	5	288,50±71,23	205,00-352,50	2	110,00±31,82	87,50-132,50	7	237,50±105,53	87,50-352,50
VII	-	-	-	1	344,00±	344,00	1	344,00±	344,00

Tablo 5. *S. cephalus* dişi, erkek ve tüm bireylerde (360 adet juvenil bireye ait veri dahil edilmiştir) total boy-ağırlık ilişkisine ait parametreler ve eşitlikler

Eşey	n	a	b	r ²	Eşitlikler
Dişi	178	0,0071	3,1799	0,9971	W=0,0071TL ^{3,18}
Erkek	501	0,0093	3,0788	0,9928	W=0,0093TL ^{3,08}
Tüm Bireyler	1039	0,0078	3,1494	0,9953	W=0,0078TL ^{3,15}

Volga Havzalarından tatlı su kefalinin ulaşabileceği en büyük boyun 80 cm olabileceğini belirtmiştir. Hamwi vd. (2005), Iskar Nehri (Bulgaristan)'nde en büyük boyun 38,8 cm (çatal boy); Treer vd. (2008), Hırvatistan tatlı sularında en büyük boyu 43,0 (total boy); Caffrey vd. (2008), Inny Nehri (İrlanda)'nde en büyük çatal boyun 41,0 cm olduğunu bildirmişlerdir.

Çeşitli bölgelerden yakalanan bireylerin boy değerlerinin bu kadar farklı olması, çalışılan bölgelerin ekolojik koşulları ve kullanılan av araçlarının farklı olmasına bağlıdır. Istranca Deresi'nden yakalanan tüm *S. cephalus* bireylerinin boy dağılımına bakıldığında, en sık rastlanan boy grubunun % 31,29 ile 3,1-6,0 cm'lik boy grubu olduğu görülmüştür. Bunu sırası ile % 28,77 ile 6,1-9,0 cm'lik boy grubu, %

15,09 ile 9,1-12,0 cm'lik boy grubu ve % 11,57 ile 12,1-15,0 cm'lik boy grupları izlemiştir.

Küçük boylu bireylerin doğada daha bol sayıda olması beklenir. Çünkü zaman ilerledikçe ileri yaş gruplarında ölümler nedeniyle birey sayıları azalmakta ve en yaşlı bireylere bu nedenle çok az sayıda rastlanılmaktadır. Büyük boylu bireylere üreme dönemlerinde daha sık rastlanılmıştır. Bu çalışmada küçük boylu bireylerin bolca elde edilebilmesinin nedeni avcılıkta elektroşok cihazının kullanılması olabilir.

S. cephalus populasyonu için $W=aL^b$ denklemine göre boy ile ağırlık arasındaki ilişki incelenmiş olup; regresyon katsayısı (*b*) dişiler için, 3,18; erkekler için 3,08; tüm bireyler için ise 3,15 olarak hesaplanmıştır. Vlach vd. (2005), Upor Deresi'nde (Çekya) *b* değerini 3,07; Treer vd. (2008), Hırvatistan tatlı sularında *b* değerini 3,13 olarak saptamışlardır.

Hesaplanan *b* değerleri arasındaki farklılıklar örnek sayısı, örneklerin boy ve ağırlık dağılımı, besin bulabilme/beslenebilme özelliği ve gonad gelişimi/gonadın boşalması vb. nedenlere bağlanabilir.

Tüm bireylerde aylara göre ortalama fulton kondisyon faktörü değerleri incelendiğinde en düşük değer (0,908) Şubat 2013'te, en yüksek değer (1,222) Haziran

Tablo 6. *S. cephalus* bireylerinin aylara göre ortalama kondisyon değerleri

Aylar	Tüm Bireyler		Dişi		Erkek	
	n	K±SD	n	K±SD	n	K±SD
Mart 2012	43	0,916±0,118	2	1,055±0,048	11	1,053±0,079
Nisan	52	1,060±0,130	10	1,113±0,131	22	1,090±0,113
Mayıs	57	1,195±0,139	3	1,344±0,098	34	1,208±0,145
Haziran	48	1,222±0,113	6	1,283±0,082	39	1,211±0,116
Temmuz	59	1,093±0,075	7	1,063±0,070	46	1,103±0,076
Ağustos	96	1,082±0,090	11	1,169±0,084	53	1,079±0,098
Eylül	46	1,034±0,080	13	1,040±0,062	19	1,074±0,070
Ekim	68	1,010±0,080	7	1,020±0,089	29	1,033±0,077
Kasım	40	0,999±0,078	18	1,031±0,069	14	0,997±0,067
Aralık	37	0,936±0,109	14	0,935±0,085	14	0,963±0,104
Ocak2013	45	0,919±0,091	15	0,919±0,096	9	0,996±0,049
Şubat	60	0,908±0,090	17	0,912±0,100	19	0,965±0,073
Mart	38	1,010±0,113	12	1,016±0,112	12	1,077±0,091
Nisan	52	1,084±0,144	3	1,226±0,099	28	1,143±0,129
1 Mayıs	83	1,137±0,107	9	1,085±0,097	46	1,172±0,083
23 Mayıs	91	1,205±0,116	19	1,316±0,133	51	1,191±0,088
Haziran	80	1,143±0,081	12	1,168±0,101	55	1,139±0,077

2012’de olduğu belirlenmiştir. Dişi bireylerde en düşük değere (0,912) Şubat 2013’te, en yüksek değere (1,344) Mayıs 2012’de; erkek bireylerde ise en düşük değere (0,963) Aralık 2012’de, en yüksek değere (1,211) Haziran 2012’de rastlanmıştır. Kondisyon faktörü değerleri; çalışma yapılan tarihe, çalışma alanının ekolojik özelliklerine, çalışılan mevsime, balığın yaşadığı alanda beslendiği besin tipine bağlı olarak değişkenlik gösterebilir.

Yapılan bu çalışma Istranca Havzası’nda yaşayan *S. cephalus* türünün büyüme biyolojisi hakkında yapılan ilk çalışma olması bakımından önem teşkil etmektedir. Elde edilen bulguların ileride bu tür ile ilgili yapılacak diğer çalışmalara katkı sağlaması umulmaktadır.

Teşekkür

Bu çalışma İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından 31099 numaralı tez projesi ile desteklenmiştir.

Kaynaklar

- Bagenal, T. (1978). Methods for Assessment of Fish Production in Freshwaters. *Blackwell Scientific Publications*, London, 365p.
- Bertalanffy, L.V. (1957). Quantitative Laws in Metabolism and Growth. *O. Rev. Biology*, 32 (3), 217-231.
- Berg, L.S. (1949). Freshwater Fishes of the U.S.S.R. and Adjacent Countries. *Academy of Science of the U.S.S.R. (Translated from Russian, Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem, 1963, Vol.2, 496 p.*
- Caffrey, M., Acevedo, S., Gallagher, K. & Britton, R. (2008). A New Potentially Invasive Fish Species in Ireland. *Aquatic Invasions*, 3 (2), 201-209.
- Cragg-Hine, D. & Jones, J.W. (1969). The Growth of Dace *Leuciscus leuciscus* (L.), Roach *Rutilus rutilus* (L.) and Chub *Squalius cephalus* (L.) in Willow Brook, Northamptonshire. *Journal of Fish Biology*, 1 (1), 59-82.
- DPT. (2003). *SÜMAE YUNUS Araştırma Bülteni*, 3: 2, Haziran 2003.
- Duman, E. & Şen, D. (2002). Keban Baraj Gölü’nde Yaşayan *Carassius auratus* (L., 1758)’da Karşılaştırmalı Yaş Tayini. *G. Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt 22, Sayı 3, 1-9.
- Fricke, R., Eschmeyer, W. N. & Van der Laan, R. (eds). (2019). Eschmeyer’s catalog of fishes: genera, species, references. (<http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>). Elektronik versiyon ulaşım tarihi 05 Şubat 2019.
- Gaygusuz, Ö. (2012). Darlık Barajına Akan Bazı Derelerde Cyprinidae Familyasına Ait İki Türün Biyolojik Özellikleri. *Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*.
- Hamwi, N.I., Raikowa-Petrova, G. N. & Petrov, I.K. (2005). Age and Size Composition of Chub (*Leuciscus cephalus* L.) in the Middle Stream of the Iskar River, Bulgaria. *Acta Zoologica Bulgarica*, 57, 363-370.
- Hamwi, N.I., Raikowa-Petrova, G. N. & Petrov, I.K. (2007). Growth Rate, Condition and Mortality of Chub (*Leuciscus cephalus*) from the Middle Stream of the Iskar River (Bulgaria) and a Comparison with Populations from Another Water Bodies. *Acta Zoologica Bulgarica*, 59 (3), 325-335.
- Hellawell, J.M. (1971). The autecology on the chub, *Squalius cephalus* (L.), of the River Lugg and the Afon Llynfi. *Freshwater Biology*, 1 (1), 29-60.
- King, M. (2007). *Fisheries Biology, Assessment and Management*. Fishing News Book, Blackwell Publishing Ltd, Singapore. 978-1-4051-5831-2.
- Le Cren, E.D. (1951). The Length-Weight Relationships and Seasonal Cycle in Gonad Weight and Condition in Perch (*Perca fluviatilis*). *J. Anim. Ecol.*, 20, 210-219.
- Nikolsky, G.V. (1980). *Theory of Fish Population Dynamics*, Koenigstein: Otto Koetz Science Publishers.
- Özuluğ, M. & Freyhof, J. (2011). Revision of the genus *Squalius* in Western and Central Anatolia, with description of four new species (Teleostei: Cyprinidae). *Ichthyol. Explor. Freshwaters*, 22 (2), 107-148.
- Philippart, J.Cl. (1972). Age Et Croissance Du Chevaie *Leuciscus cephalus* (L.) Dans L’ourthe Et La Berwine. *Extrait des Annales de la Société Royale Zoologique de Belgique*, 102 (1-2), 47-82.
- Raikowa-Petrova, G., Hamwi, N., & Petrov, I. (2012). Spawning, Sex Ratio and Relationship between Fecundity, Length, Weight and Age of Chub (*Squalius cephalus* L., 1758) in the Middle Stream of Iskar River (Bulgaria). *Acta Zoologica Bulgarica*, 64 (2), 191-197.
- Saç, G. & Özuluğ, M. (2014). Five new records for the fish fauna of Durusu Lake Basin (İstanbul). *Journal of Fisheries Sciences.com*, 8 (4), 291-297.
- Sedaghat, S. & Ahangari, W.D.P. (2012). Age and Growth of Chub, *Squalius cephalus* (Bonaparte, 1837), in Gamasiab River of the Hamadan Province, Iran. *World Journal of Fish and Marine Sciences*, 4 (6), 550-553.
- Slastenenko, E. (1956). Karadeniz Havzası Balıkları. *Et ve Balık Kurumu Umum Müdürlüğü Yayınları, İstanbul*, pp. 711.
- Şen, F. & Saygın, F. (2008). Biological Properties of Chub (*Leuciscus cephalus* L., 1758) in Karasu Stream (Muş/Turkey). *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 7 (8), 1034-1037.
- Treer, T., Sprem, N., Torcu-Koç, H., Sun, Y. & Piria, M. (2008). Length-Weight Relationships of Freshwater Fishes of Croatia. *Journal of Applied Ichthyology*, 24, 626-628.

Vlach, P., Dusek, J., Svatora, M. & Moravec, P. (2005). Growth analysis of chub, *Leuciscus cephalus* (L.), and dace, *Leuciscus leuciscus* (L.), in the Upor stream using growth data of recaptured marked fish. *Czech Journal of Animal Science*, 50, 329-339.