

Çapalı Gölündeki (Afyon–Isparta) turna balığı (*Esox lucius* L., 1758) populasyonunun büyüme ve beslenme özellikleri*

Fahrettin KÜÇÜK

Salim Serkan GÜÇLÜ

Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Eğirdir/ISPARTA

ÖZET

Bu çalışmada, Çapalı Gölü'ndeki (Afyon-Isparta) turna balığı (*Esox lucius* L., 1758) populasyonunun yaş, eşey, ağırlık ve boy dağılımı, boy – ağırlık ilişkisi, von Bertalanffy boyca büyüme değişkenleri, kondisyon faktörü ve sindirim kanalı içerikleri belirlenmiştir.

İki aylık aralıklarla, farklı göz açıklıklarındaki sade uzatma ağları (4,6–4,8–5,2–5,4 mm) ve fanyalı ağlar (10, 11, 13 mm) ile yakalanan 311 adet turna balığı örneklerinin %42,12' si dişi, %57,87' si erkek bireylerden oluşmaktadır. Örnekler, 0–IV yaş grubu arasında olup, ağırlıkları 84–747 g ve çatal boyları 20,5–47,5 cm arasında değişmektedir. Populasyonun boy – ağırlık ilişkisi $W=0,0226L^{2,7195}$ olarak hesaplanmıştır. Von Bertalanffy boyca büyüme denklemi populasyon için (dişi+erkek); $L_t = 48,84 [1 - e^{-0,416(t + 1,449)}]$, erkekler için $L_t = 61,14 [1 - e^{-0,072(t + 6,316)}]$ ve dişiler için $L_t = 36,85 [1 - e^{-0,397(t + 1,680)}]$ olarak belirlenmiştir. Ortalama kondisyon faktörü ise $0,877 \pm 0,009$ olarak hesaplanmıştır.

Anahtar kelimeler: Çapalı Gölü, *Esox lucius* (Linne., 1758), büyüme parametreleri, kondisyon faktörü

Growth and food of pike (*Esox lucius* L., 1758) population in Lake Çapalı (Afyon–Isparta)

ABSTRACT

In this study, age, sex, weight and fork length compositions, the length–weight relationship, von Bertalanffy growth parameters, condition factor and content of digestive duct of pike (*Esox lucius* L., 1758) were determined in Lake Çapalı (Afyon-Isparta).

311 pike caught with gillnets of different mesh sizes (mesh size of 4.6–4.8–5.2–5.4 mm) and trammel nets (mesh size of 10, 11, 13 mm) were found with two monthly periods. Females made up 42.12% and males 57.87% of the species. The age groups, weights and fork lengths of the samples varied between 0 and IV age, 84 and 747 g, 20.5 and 47.5 cm, respectively. The length–weight relationship and von Bertalanffy growth formula were $W=0.0226L^{2.7195}$, $L_t = 48,84 [1 - e^{-0,416(t + 1,449)}]$ for female+male, $L_t = 61,14 [1 - e^{-0,072(t + 6,316)}]$ for male and $L_t = 36,85 [1 - e^{-0,397(t + 1,680)}]$ for female respectively. The mean condition factor was calculated as 0.877 ± 0.009 .

Key words: Lake Çapalı, *Esox lucius* (Linne., 1758), growth parameters, condition factor

* S.D.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi (SDÜBAP) tarafından desteklenen 295 no'lu projeden özetlenmiştir

GİRİŞ

Çapalı Gölü yaklaşık 1200 ha yüzey alanına sahip, ortalama derinliği 1-1,5 m olan sığ bir göldür. Afyon ve Isparta sınırları içerisinde yer alan göl deniz seviyesinden 950 m yüksekliktedir. Gölde turna balığının yanı sıra sazan (*Cyprinus carpio*) balığı da yayılış gösterir (Diler, 1995). Afyon-Dinar ve Isparta-Keçiözümlü sınırları içerisinde yer alan Çapalı Gölü, “Karakuyu Gölü ve İncesu Gölü” olarak da isimlendirilmektedir. Göl 38°15’K;30°52’D koordinatları içerisinde yer alır ve Isparta-Afyon karayolu üzerindeki Ulupınar Kaynağı ile beslenir. Bu kaynak aynı zamanda Büyük Menderes Nehri’nin de başlangıcını oluşturur. Çapalı Gölü 1994 yılından sonra “Yaban Hayatı Koruma Sahası” kapsamına alınarak her türlü avcılık ve istihale kapatılmıştır (Anonim, 2002-a). Gölde 2000 yılında yapılan bir çalışmada su sıcaklığı 7,8-25,5 °C, pH 6,61-7,9, çözülmüş O₂ 4,5-9,7 mg/l, elektriksel iletkenlik (25 °C) 353-367 µS/cm, tuzluluk ‰ 3,55-21,3 mg/l, Ca⁺² 41,7-57,75 mg/l, Mg⁺² 3,88-18,47 mg/l, toplam sertlik 127-195 CaCO₃/mg/l, organik madde 10,1-22,1 KMnO₄/mg/l, SO₄⁻² 1,5-3,1 mg/l, NO₃⁻ 0,9-2,44 mg/l, toplam NH₃ 1,7-4,25 mg/l arasında olduğu belirlenmiştir (Anonim, 2002-b).

Esocidae (turna balıkları) familyasının Kuzey Amerika, Avrupa ve Asya’da yayılış gösteren 5 türü bulunur. Bu türlerden kuzey turnası olarak bilinen *Esox lucius* hem Kuzey Amerika’da hem de Avrasya’da yaşayan birkaç tatlısu balığından biridir. *E. lucius* Atlantik, Arktik, Pasifik Okyanusu ve Missisipi Nehri havzasında, Kuzey Avrasya’dan Kuzey İtalya’ya kadar geniş bir coğrafik bölgede yayılış gösterir (Page ve Brooks, 1991). Ülkemizde ise Sakarya Nehri, Küçükçekmece, Sapanca, Manyas, Iznik, Apolyont, Akşehir, Eber, Işık (Çivril) ve Çapalı göllerinde yaşar (Geldiay ve Balık, 1996). Turna balığının yaşama alanı, temiz ve yoğun su bitkili göller, durgun gölcükler ve büyük nehirlerin alt havzalarıdır (Page ve Brooks, 1991).

Et kalitesi yönünden oldukça beğenilerek tüketilen bu balıkların beslenme, büyüme ve üreme özellikleri üzerine ülkemizde çeşitli araştırmacılar ve kuruluşlar tarafından yapılmış araştırmalar bulunmaktadır. Aksun (1987-a), Karamık Gölü’nde yaşayan turna balıklarının büyüme özellikleri ve büyüme oranlarını; Aksun (1987-b), Karamık Gölü’nde yaşayan turna balıklarının üreme biyolojisini; Aksun ve Kuru (1987), Karamık Gölü’nde yaşayan turna balıklarının mide içerikleri ve beslenme biçimini; Erdem ve ark. (1990) Apolyont Gölü’ndeki turna populasyonunun bazı biyolojik özelliklerini; Anonim (1992) Işık Gölü’ndeki turna populasyonunun bazı biyolojik özelliklerini; Karabatak (1995), Akşehir Gölü’ndeki turna balığının boy-ağırlık ilişkisini ve kondisyonundaki mevsimsel varyasyonları; Çubuk ve ark. (2001), Uluabat Gölü’ndeki turna populasyonunun bazı biyolojik özelliklerini; İlhan ve Balık

(2003) Işık Gölü’ndeki turna populasyonunun bazı biyoeolojik özelliklerini çalışmışlardır.

Çalışmamızda 1994 yılından itibaren her türlü avcılığa kapatılan bu göldeki turna balığı populasyonunun; yaş ve eşey dağılımı, büyüklük kompozisyonu, boy-ağırlık ve yaş-boy ilişkisi, kondisyon faktörü ve beslenme özelliğinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Göldeki turna balıkları üzerine ilk kez yapılan bu araştırmanın sonuçları, populasyonun durumunun belirlenmesi ve gelecek yıllarda izlenmesine katkı sağlayacaktır.

MATERYAL VE METOT

Araştırmada örnekler Çapalı Gölü’nden 10, 11, 13 mm göz açıklığındaki fanyalı ve 4,6-4,8-5,2-5,4 mm göz açıklığındaki sade uzatma ağlarıyla avlanmıştır. Temmuz 2000-Haziran 2001 tarihleri arasında iki ay arayla gerçekleştirilen avcılık ile toplam 311 adet turna balığı yakalanmıştır.

Balık örneklerinin çatal boy (ÇB) ve toplam boy (TB) değerleri 1mm aralıklı balık ölçme cetveli, vücut ağırlıkları ise 0,01 g duyarlılıktaki elektronik terazi ile belirlenmiştir. Yaş tayini için pullardan yararlanılmıştır. Pullar yanıl çizgi ile sırt yüzgeci arasından alınmıştır (Becer, 1997; Ombredane ve Bagliniere, 1992). Örnek populasyonda her yaş grubunun ortalama ağırlık ve çatal boyları belirlenmiş, yaş gruplarına ve dönemlik kondisyon faktörleri hesaplanmıştır. Populasyondaki dişi:erkek oranı arasındaki fark “χ² testi”(0,05) ile araştırılmıştır (Düzgüneş ve ark., 1995). Populasyonda büyümenin değerlendirilmesi için boy-ağırlık arasındaki ilişki; $W = aL^b$ şeklindeki eşitlikten hesaplanmıştır. Burada; W: balığın vücut ağırlığını (g), L: balığın çatal boyunu (cm), a ve b ise regresyon analizinde elde edilen kesişme noktası ve eğim değişkenlerini ifade etmektedir (Ricker, 1975; Kara, 1992; Erkoyuncu, 1995). Yaş-boy ilişkisi, $L_t = L_\infty [1 - e^{-K(t-t_0)}]$ şeklindeki von Bertalanffy boyca büyüme eşitliğinden hesaplanmıştır. Burada L_t: t yaşındaki bir balığın çatal boyunu (cm), L_∞: balıktaki büyüme eğimine bağlı kuramsal sonuşmaz (asimtotik) çatal boyunu (cm), K: büyüme katsayısını, t₀: balık boyunun kuramsal olarak sıfır olduğu yaşı (yıl), t: balığın yaşını (yıl) ifade etmektedir (Ricker, 1975; Kara, 1992; Erkoyuncu, 1995). Ortalama büyüme performansı (Ø’, phi prime), $\phi' = \text{Log } K + 2 * \text{Log } L_\infty$ formülüyle hesaplanmıştır (Balık ve ark., 2004). Ölçülen ve büyüme denklemi yardımıyla hesaplanan yaş-çatal boy değerleri arasındaki farklar “t testi” (0,05) ile araştırılmıştır (Düzgüneş ve ark., 1995; Çubuk ve ark., 2001; Özdamar, 2001). Kondisyon faktörünün hesaplanmasında $K = W / L^3 * 100$ eşitliğinden yararlanılmıştır. Burada W: vücut ağırlığını (g), L: çatal boyu (cm) ifade etmektedir (Kara, 1992; Sparne ve Venema, 1992). Populasyonun beslenme durumunu belirlemek için tükettiği besin tiplerinin yüzde dağılımları tespit edilmiştir (Edmondson, 1959; Tanyolac, 2000).

BULGULAR

Araştırmada incelenen 311 *E. lucius* bireyinin, 131 adedinin (%42,12) dişi, 180 adedinin (%57,87) erkek olduğu saptanmıştır. Çalışmada yakalanan tüm bireylerin çoğunluğunu II (%46,62), III (%26,69), I (%22,51) yaş grupları, geri kalanını ise IV (%3,53) ve 0 (%0,64) yaş grupları oluşturmaktadır. Populasyonda dişi:erkek oranı 1:1,37’ dir. Yapılan χ^2 testi sonucu, dişi:erkek oranı arasındaki farkın istatistiksel olarak önemsiz ($P>0,05$) olduğu bulunmuştur. Populasyonun yaş gruplarına göre dağılımı ve eşey oranları Çizelge 1’ de verilmiştir.

Çizelge 1. Çapalı Gölü *E. lucius* populasyonunun yaş ve eşey dağılımı (N=Örnek sayısı, % N=Populasyon içerisindeki temsil oranı)

Yaş	Dişi		Erkek		Dişi+Erkek	
	N	% N	N	% N	N	% N
0	0	0,00	2	0,64	2	0,64
I	18	5,79	52	16,72	70	22,51
II	60	19,29	85	27,33	145	46,62
III	45	14,47	38	12,22	83	26,69
IV	8	2,57	3	0,96	11	3,53
Toplam	131	42,12	180	57,87	311	~100

Çapalı Gölü *E. lucius* bireylerinin çatal boyu 20,5 cm ile 47,5 cm arasında değişmektedir. Balıkların ortalama çatal boyu dişi bireylerde $29,85 \pm 0,38$ cm, erkek bireylerde $28,07 \pm 0,23$ ve dişi+erkek’ de $28,82 \pm 0,21$ cm’ dir. Göldeki *E. lucius* populasyonunda yaşa göre ortalama çatal boy (L) dağılımı Çizelge 2’ de verilmiştir.

Çizelge 2. Çapalı Gölü *E. lucius* populasyonunda yaşa göre ortalama çatal boy dağılımı (L= Ortalama çatal boy (cm), SH= Standart hata)

Yaş	Dişi	Erkek	Dişi+Erkek
	L±SH	L±SH	L±SH
0	-	$22,50 \pm 0,35$	$22,50 \pm 0,35$
I	$25,62 \pm 0,59$	$25,25 \pm 0,25$	$25,35 \pm 0,24$
II	$28,69 \pm 0,43$	$28,40 \pm 0,27$	$28,52 \pm 0,24$
III	$32,47 \pm 0,62$	$31,09 \pm 0,34$	$31,84 \pm 0,38$
IV	$33,41 \pm 1,22$	$33,33 \pm 0,72$	$33,39 \pm 0,91$
Genel	$29,85 \pm 0,38$	$28,07 \pm 0,23$	$28,82 \pm 0,21$

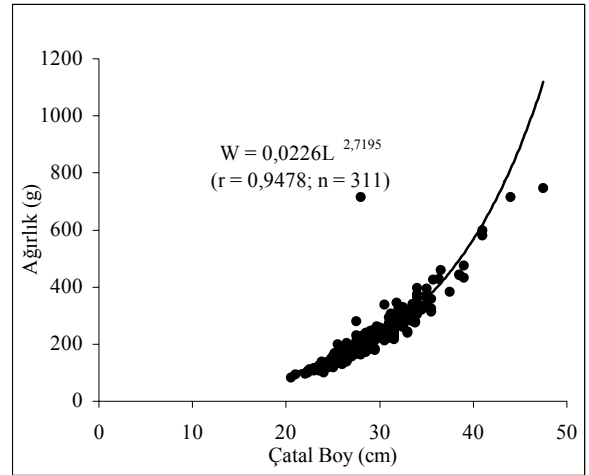
Populasyonun vücut ağırlığı 84–747 g arasında değişmiştir. Balıkların ortalama ağırlığı dişi bireylerde $242,68 \pm 9,58$ g, erkek bireylerde $207,77 \pm 5,76$ g ve dişi+erkek’ de $222,48 \pm 5,35$ g’dir. Göldeki *E. lucius*

populasyonunda yaşa göre ortalama ağırlık (W) dağılımı Çizelge 3’ de verilmiştir.

Çizelge 3. Çapalı Gölü *E. lucius* populasyonunda yaşa göre Ortalama ağırlık dağılımı (W=Vücut ağırlığı (g), SH= Standart hata)

Yaş	Dişi	Erkek	Dişi+Erkek
	W±SH	W±SH	W±SH
0	-	$101,50 \pm 3,88$	$101,50 \pm 3,88$
I	$131,31 \pm 14,24$	$146,63 \pm 4,55$	$142,69 \pm 5,05$
II	$214,80 \pm 10,66$	$212,21 \pm 6,11$	$213,28 \pm 5,68$
III	$302,20 \pm 18,13$	$279,18 \pm 14,40$	$291,66 \pm 11,90$
IV	$324,12 \pm 30,87$	$308,33 \pm 31,43$	$319,81 \pm 24,12$
Genel	$242,68 \pm 9,58$	$207,77 \pm 5,76$	$222,48 \pm 5,35$

Çapalı Gölü’nde 0-IV yaş gruplarında dağılım gösteren bireylerin ortalama çatal boy ve ağırlık değerlerinden elde edilen boy-ağırlık ve yaş-boy ilişkisi incelenmiştir. Bu populasyondan elde edilen boy – ağırlık regresyon eşitliği; $W = 0,0226 * L^{2,7195}$ ve $r = 0,9478$ olarak bulunmuştur (Şekil 1). Söz konusu populasyonun yaş-boy ilişkisi; $L_t = 48,84 [1 - e^{-0,416(t + 1,449)}]$ (dişi+erkek), $L_t = 61,14 [1 - e^{-0,072(t + 6,316)}]$ (erkek) ve $L_t = 36,85 [1 - e^{-0,397(t + 1,680)}]$ (dişi) şeklinde bulunmuştur.



Şekil 1. Çapalı Gölü *E. lucius* populasyonunda boy-ağırlık ilişkisi

Ölçülen ve von Bertalanffy boyca büyüme denkleminde hesaplanan çatal boy değerleri Çizelge 4’de verilmiştir. Yapılan t testi sonucu, hesaplanan ve ölçülen çatal boy değerleri arasındaki farkın istatistiksel olarak önemsiz ($P>0,05$) olduğu bulunmuştur. Ortalama büyüme performansı (ϕ' , phi prime), dişi bireylerde 2,73, erkek bireylerde 2,42 ve dişi+erkek’lerde 2,99 olarak bulunmuştur.

Çizelge 4. Çapalı Gölü *E. lucius* populasyonunda ölçülen ve hesaplanan çatal boy değerleri (cm)
(E+D: erkek+dişi, E : erkek, D : dişi)

Yaş	Hesaplanan (cm)			Ölçülen (cm)		
	D+E	E	D	D+E	E	D
0	22,10	22,34	-	22,50 ± 0,35	22,50 ± 0,35	-
I	31,20	25,03	24,13	25,35 ± 0,24	25,25 ± 0,25	25,62 ± 0,59
II	37,20	27,54	28,30	28,52 ± 0,24	28,40 ± 0,27	28,69 ± 0,43
III	41,16	29,87	31,10	31,84 ± 0,38	31,09 ± 0,34	32,47 ± 0,62
IV	43,77	32,05	32,98	33,39 ± 0,91	33,33 ± 0,72	33,41 ± 1,22

Çatal boy esas alınarak hesaplanan ortalama kondisyon faktörü 0,822 ile 0,928 arasında değişmektedir. Ortalama kondisyon faktörü değeri en düşük dişilerde I. yaş grubunda (0,822±0,023), erkeklerde ise IV. yaş grubunda (0,810±0,087); en yüksek kondisyon faktörü değeri dişilerde II. yaş grubunda (0,861±0,014), erkeklerde III. yaş grubunda (0,928±0,064) hesaplanmıştır. 2 aylık dönemlere göre hesaplanan kondisyon faktörü, dişi+erkek' de ocak ayında en düşük (0,805±0,013), mayıs ayında ise en yüksek (0,966±0,011) değerdedir. Örneklenen 311 adet turna balığının yaş gruplarına ve cinsiyetlere göre hesaplanan kondisyon faktörü değerleri Çizelge 5'de, 2 aylık dönemlere ait kondisyon faktörü değerleri ise Çizelge 6'da verilmiştir.

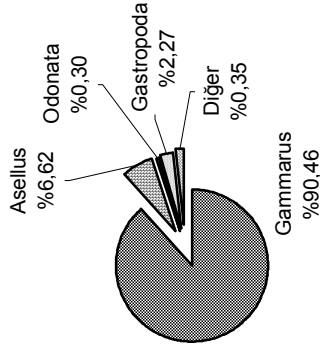
Çizelge 5. Çapalı Gölü *E. lucius* populasyonunda yaşlara göre ortalama kondisyon faktörü değerleri
(K=Kondisyon Faktörü, SH= Standart Hata)

Yaş	Dişi	Erkek	Dişi+Erkek
	K±SH	K±SH	K±SH
0	-	0,885 ± 0,015	0,885 ± 0,015
I	0,822 ± 0,023	0,889 ± 0,007	0,872 ± 0,008
II	0,861 ± 0,014	0,905 ± 0,009	0,887 ± 0,008
III	0,828 ± 0,011	0,928 ± 0,064	0,873 ± 0,030
IV	0,842 ± 0,054	0,810 ± 0,087	0,833 ± 0,040
Genel	0,842 ± 0,008	0,903 ± 0,014	0,877 ± 0,009

Çizelge 6. Çapalı Gölü *E. lucius* populasyonunda 2 aylık dönemlerdeki kondisyon faktörü değerleri
(K=Kondisyon Faktörü, SH= Standart Hata)

Aylar	Dişi	Erkek	Dişi+Erkek
	K±SH	K±SH	K±SH
Temmuz	0,875 ± 0,018	0,966 ± 0,015	0,900 ± 0,018
Eylül	0,879 ± 0,021	0,906 ± 0,022	0,894 ± 0,015
Kasım	0,781 ± 0,010	0,975 ± 0,158	0,846 ± 0,054
Ocak	0,785 ± 0,019	0,820 ± 0,017	0,805 ± 0,013
Mart	0,786 ± 0,016	0,882 ± 0,005	0,859 ± 0,007
Mayıs	0,957 ± 0,020	0,975 ± 0,011	0,966 ± 0,011
Haziran	0,872 ± 0,016	0,906 ± 0,015	0,892 ± 0,011
Genel	0,842 ± 0,008	0,903 ± 0,014	0,877 ± 0,009

Sindirim kanalı incelenen *E. lucius* bireylerinin 57 (%18) adedinin sindirim kanalının boş olduğu, geriye kalan 254 (%82) adet bireyin ise sindirim kanalında 8 farklı organizma bulunduğu tespit edilmiştir. Bu populasyonda balıkların tükettiği toplam organizmanın %90,46'sını *Gammarus sp.*, %6,62'sini *Asellus sp.*, %2,27'sini gastropoda, %0,30'unu odonata, %0,35'ini ise diğer (kuş, kurbağa, balık larvası, bivalvia) canlılar, bitkisel ve hayvansal kalıntılar oluşturmaktadır. Ayrıca 84 bireyin sindirim kanalında 480 adet nematoda grubundan *Rhaphidasca sp* tespit edilmiştir. Sindirim kanalına ait içerikler ve % oranları Şekil 2'de gösterilmiştir.



Şekil 2. Çapalı Gölü *E. lucius* populasyonunun sindirim kanalı içerikleri (%)

TARTIŞMA VE SONUÇ

E. lucius ile ilgili farklı göllerde yapılmış çalışmaların karşılaştırılmaları Çizelge-7’de verilmiştir. Çapalı Gölü’nden yakalanan balıkların %57,87’ni erkek, %42,12’ni dişi bireyler oluşturmaktadır. Bu oran Akşehir Gölü’nde %47,57 dişi, %52,43 erkek (Karabatak, 1995); Karamık Gölü’nde %43,54 dişi, %56,46 erkek (Aksun, 1987-a); Işıklı Gölü’nde %48,11 dişi, %51,89 erkek (Anonim, 1992); Uluabat Gölü’nde %68 dişi, %32 erkek (Çubuk ve ark., 2001); Apolyont Gölü’nde %54,5 dişi, %45,5 erkek (Erdem ve ark., 1990) ve Işıklı Gölü’nde %41,57 dişi, %58,43 erkek (İlhan ve Balık, 2003) olarak bulunmuştur.

Çalışmamızda yakalanan turna balıklarının ağırlığı 84–747 g, çatal boyu 20,5–47,5cm arasında değişim göstermektedir. Ülkemizde yayılış gösteren diğer göllerdeki turna populasyonlarının ağırlık ve boyları ise; Akşehir Gölü’nde 220–3200 g ve 27–71 cm (Karabatak, 1995), Karamık Gölü’nde 367,2–4250 g ve 34,5–70,5 cm (Aksun, 1987-a), Işıklı Gölü’nde 178–930 g ve 16,7–44 cm (Anonim, 1992) ve Uluabat Gölü’nde 296–3106 g ve 32,8–70,8 cm (Çubuk ve ark., 2001), arasında dağılım göstermektedir.

Çalışmada elde edilen L_{∞} değerinin oldukça düşük oluşu, populasyonu temsil eden yaş gruplarının oldukça sınırlı kalmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Ortalama büyüme performansı (\bar{O}) değeri (dişi 2,731, erkek 2,429 ve dişi+erkek 2,996), diğer göllerde yapılan çalışmalarda sonuçlara yakın bulunmuştur (Çizelge 7).

Populasyonun kondisyon faktörü dişiler için $0,842 \pm 0,008$, erkekler için $0,903 \pm 0,014$ ve dişi+erkek’de $0,877 \pm 0,009$ olarak bulunmuştur. Kondisyon faktöründe yaş grupları arasında belirli bir farkın olmadığı anlaşılmıştır. 2 aylık dönemlere göre hesaplanan kondisyon faktörü, dişi+erkek’de ocak ayında en düşük ($0,805 \pm 0,013$), mayıs ayında ise en yüksek ($0,966 \pm 0,011$) değerdedir. Populasyonun kondisyon faktörü ile ilgili bulgularımızın, ülkemizdeki bazı göllerdeki

bulgular ile benzer olduğu, ancak İlhan ve Balık (2003) tarafından Işıklı Gölü’nden elde edilen bulgulardan düşük olduğu anlaşılmaktadır. Bu farklılığın, ortamdaki besin organizmalarının nicel ve nitel özellikleri ile beslenmeyi doğrudan etkileyen, göllerin bazı limnolojik özelliklerinden kaynaklanabileceği söylenebilir.

Çapalı Gölü *E. lucius* populasyonunun sindirim kanalı incelendiğinde %18’nin sindirim kanalının boş olduğu, %82’sinin 8 farklı organizma ile dolu olduğu belirlenmiştir. Balıkların besinlerinin %90,46’sını *Gammarus sp* oluşturmaktadır. Ayrıca 84 bireyin sindirim kanalında 480 adet nematoda grubundan *Rhaphidascaris sp* tespit edilmiştir. Bu durum populasyonun büyük bir bölümünün gölde oldukça yoğun olarak bulunan *Gammarus sp* ile beslendiğini, gölde yayılış gösteren omnivor bir tür olan sazan balığı (*C. carpio*)’ni tercih etmediğini veya avlayamadığını göstermektedir. Bu veriler, predatör olan turna balıklarının balık, kurbağa, kuş ve diğer omurgalı hayvanları ortamda bulamadığı dönemlerde, omurgasız diğer organizmalar ile beslenebileceğini göstermektedir. Gölün büyük bir kısmının submers ve emers bitkilerle kaplı olması nedeniyle gölde yaşayan sazan balıklarına (*C. carpio*) gizlenme ve yaşama ortamı sağlamıştır. Gölde yaşayan omurgasızlardan *Gammarus sp*, sazan balıkları gibi gizlenme davranışı göstermediği için turna populasyonunun başlıca besinini oluşturmuştur. Işıklı Gölü *E. lucius* populasyonunun besinlerini nematodlar (%64,12) ve çeşitli balıklar (%31,31) (Anonim, 1992), Karamık Gölü *E. lucius* populasyonunun besinlerini ise balıklar (%41,32) ve *Gammarus sp* (%16,87) (Aksun ve Kuru, 1987), Manyas Gölü populasyonunun başlıca besinlerini *Blicca bjoerkna*, *Alburnus alburnus*, *Chalcalburnus chalcoides*, *Gobius fluviatilis*, *Abramis brama*, *Barbus plebejus*, *Scardinius erythrophthalmus*, *Pomatoshistus microps leopardinus* oluşturmaktadır. Ayrıca mideden çıkan organizmaların %74,93’ünde parazit nematodlara ve %6,33’ünde parazit plathelminthes larvalarına rastlanmıştır (Yalçın ve Solak, 1996). Vofert ve Miller (1978), Ontario Gölü’nde yapmış oldukları çalışmada *E. lucius* bireylerinin başlıca besinlerinin *Alosa pseudoharengus*, *Roccus americanus* ve *Perca fluviatilis* olduğunu belirtmişlerdir (Yalçın ve Solak, 1996). Diana (1979), Alberta Gölü’nde yapmış olduğu çalışmada *E. lucius* bireylerinin temel besinlerinin *Perca flevescens*, *Notropis hodsonis*, *Lota lota* ve *Catostomus commersoni* olduğunu belirlemiştir (Yalçın ve Solak, 1996). Slastenenko (1955–1956), Karadeniz Havzası’nın çeşitli bölgelerinde *E. lucius* bireylerinin 1 yaşından sonra tipik yırtıcı, doymak bilmeyen bir balık halini aldığını ve *Gobio sp*, *Rutilus rutilus*, *A. alburnus*, *P. fluviatilis* ve *E. lucius* ile beslendiklerini belirlemiştir (Aksun ve Kuru, 1987). Kozmin’e göre (1980), Lacha Gölü’ndeki turna balıklarının başlıca besinlerini *R. rutilus*, *P. fluviatilis* ve *Acerina acerine* oluşturmaktadır. Yaşlı balıklarda ise kanibalizm görülmektedir (Aksun ve Kuru, 1987). Bregazzi ve Kennedy (1980), Slapton Gölü turna balığı populasyonunun yıllık besin miktarının %61’inin

R.utilus, %34’ünü *P. fluviatilis*, %4’ünü *Anguilla anguilla* ve %1’ni ise omurgasız hayvanların oluşturduğu tespit etmiştir (Aksun ve Kuru, 1987). Akşehir Gölü turna balıklarının yıl boyunca tükettikleri besinlerin %99’nu balık türleri oluşturmaktadır. Tüketilen balıkların başlıcalarını

Alburnus orontis (%74) ve *C. carpio* (%9,4) oluşturmaktadır (Aksun ve Kuru, 1987).

Sonuç olarak; Çapalı Gölü “Yaban Hayatı Koruma Alanı” olan ülkemizin önemli bir sulak alanıdır. Bu çalışma göldeki turna populasyonunun izlenmesinde, bilgi açığının giderilmesine katkı sağlayacaktır.

Çizelge 7. *E. lucius* ile ilgili yapılmış çalışmaların karşılaştırılması (E+D: erkek+dişi, E : erkek, D : dişi)

Göl	Yazar	Yaş aralığı	D:E	\bar{W}	\bar{L}	L_{∞}	K	t_o	Kondisyon faktörü	\emptyset'
Akşehir	Karabatak, 1995	I-VII	* 1:1,10	*1315,99 D	* 50,71 D	136,46 D	0,062 D	-	*0,831 D	*3,06
				* 987,13 E	* 47,25 E	160,46 E	0,048 E	-	*0,814 E	*3,09
Karamık	Aksun, 1987	I-VI	* 1:1,29	*1155,52 E+D	*45,28 E+D	137,56 E+D	0,044 E+D	4,577 E+D	*1,240 E+D	*2,92
Işıklı	Anonim, 1992a	I-V	* 1:1,13	* 421,27 E+D	* 33,12 E+D	105,04 E+D	0,062 E+D	4,480 E+D	0,934 E+D	*2,82
				* 382,70 E+D	* 33,00 E+D	116,97 E+D	0,056 E+D	4,240 E+D	0,903 E+D	*2,88
Apolyont	Erdem ve ark., 1990	I-VI	1:0,83	*1106,42 E+D	* 48,84 E+D	218,67 E+D	0,036 E+D	3,434 E+D	*0,949 E+D	*3,23
				*1351,85 E+D	* 51,45 E+D	191,80 E+D	0,041 E+D	2,460 E+D	0,792 E+D	*3,17
Uluabat	Çubuk ve ark., 2001	II-VIII	1:0,47	*1351,85 E+D	* 51,45 E+D	191,80 E+D	0,041 E+D	2,460 E+D	0,792 E+D	*3,17
				* 313,90 E+D	* 31,15 E+D	80,84 E+D	0,062 E+D	4,352 E+D	*0,877 E+D	*2,60
Çapalı	Bu çalışmada	0-IV	1:1,37	222,48 E+D	28,82 E+D	36,85 D	0,397 D	1,680 D	0,842 D	2,73
				61,14 E	0,072 E	6,316 E	0,903 E	2,42		
				48,84 E+D	0,416 E+D	1,449 E+D	0,877 E+D	2,99		

* Değiştirilerek alınmıştır.

Anonim, 1992 – a : I. yıl 1989-1990

Anonim, 1992 – b : II. yıl 1990-1991

KAYNAKLAR

- Aksun, F., Y., 1987-a. Karamık Gölü’nde yaşayan turna balıklarının (*Esox lucius* L., 1758) büyüme özellikleri ve büyüme oranları. Doğa-Tübitak Türk Zooloji Dergisi. Cilt II. Sayı 2. 76-86 s.
- Aksun, F., Y., 1987-b Karamık Gölü’nde yaşayan turna balıklarının (*Esox lucius* L., 1758) üreme biyolojisi. Doğa-Tübitak Türk Zooloji Dergisi. Cilt II. Sayı 2. 67-75 s.
- Aksun, F., Y., Kuru, M., 1987. Karamık Gölü’nde yaşayan turna balıklarının (*Esox lucius* L., 1758) mide içerikleri ve beslenme biçimi. Doğa-Tübitak Türk Zooloji Dergisi. Cilt II. Sayı 2. 87-95 s.
- Anonim, 1992. Çivril (Işıklı) Gölü limnolojik araştırma projesi sonuç raporu. T.K.B. Eğirdir Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, 193 s., Eğirdir.
- Anonim, 2002-a. Çapalı Gölü (Afyon)’nün makroflorası, Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi, Proje Yöneticisi: İsmail Turna, , Proje No: 250, 43 s., Isparta.
- Anonim, 2002-b. Çapalı Gölü (Afyon)’nün bazı limnolojik özellikleri tespiti, Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi, Proje Yöneticisi: Ö. Osman Ertan, , Proje No: 293, 30 s., Isparta
- Balık, İ., Özkök, R., Çubuk, H., Uysal, R., 2004. Investigation of some biological characteristics of the silver crucian carp, *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) Population in Lake Eğirdir, Turk.J. Zool.,28:19-28 pp.
- Becer, Z., A., 1997. Balıklarda yaş tayini yöntemleri. S.D.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Temel Bilimler Anabilim Dalı, Doktora Semineri-III. Eğirdir.
- Çubuk, H., Balık, İ., Akyürek, M., Özkök, E., 2001. Uluabat Gölü’ndeki turna (*Esox lucius*, L., 1758) populasyonunun bazı biyolojik özelliklerinin belirlenmesi, SDÜ Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi 7, 108-118 s., Eğirdir.
- Diler, A., 1995. Çapalı Gölü turna balığı (*Esox lucius* L., 1758)’nin mikrobiyolojik ve kimyasal kalitesi ile et veriminin mevsimsel değişimleri. Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktor Tezi, 59 s., Isparta.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Gürbüz, F., 1995. İstatistikî metodlar, (II. Baskı), Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 1291, Ders Kitabı No: 369, 218 s., Ankara.
- Edmondson, W., T., 1959. Freshwater biology. Second Edition. 1246 p. U.S.A.
- Erdem, Ü., Cengizler, İ., Emre, Y., 1990. Apolyont Gölü (Uluabat)’ndeki turnanın (*E. lucius* L., 1758) bazı biyolojik özelliklerinin incelenmesi, Atatürk Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi X. Ulusal Biyoloji Kongresi. 4. Cilt. Zooloji Bildirileri. 321-330 s., Erzurum.
- Erkoyuncu, İ., 1995. Balıkçılık biyolojisi ve populasyon dinamiği. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sinop Su Ürünleri Fak. Yayınları No: 95, 265 s., Sinop.
- Geldiay, R., Balık, S., 1996. Türkiye tatlısu balıkları (Ders Kitabı). Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları No:46, İzmir.

- İlhan, A., Balık, S., 2003. Işıklı Gölü'ndeki (Çivril – Denizli) turna balığı (*Esox lucius*, L., 1758) populasyonunun biyokolojik özelliklerinin incelenmesi, SDÜ Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, Cilt 1, Sayı 9, 1-9 s. Eğirdir.
- Kara, F., 1992. Balıkçılık biyolojisi ve populasyon dinamiği. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Yüksekokulu Kitapları Serisi No:27, Ege Üniversitesi Basımevi. 168 s. İzmir.
- Karabatak, M., 1995. Akşehir Gölü'ndeki turna balığı (*E.lucius* L., 1758)'nın boy-ağırlık ilişkisi ve kondisyonunda mevsimsel varyasyonlar, S.D.Ü. Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, 4: 21-30, Isparta.
- Ombredane, D., Bagliniere, J.L., 1992. Les ecailles et leurs utilisations en ecologie halieutique, 151-280 p., Tissus Durs Et Age Individuel Des Vertebres (Editeurs scientifiques Jean-Luc Bagliniere, Jacques Castanet, François Conand, François J. Meunier), 297 p., Paris.
- Özdamar, K., 2001. SPSS ile Biyoistatistik. Kaan Kitabevi, 4. Baskı. 452 s. Eskişehir.
- Page, L. M., Brooks, M. P., 1991. Freshwater fishes. Peterson Field Guides, 432 p. New York, USA.
- Ricker, W.E., 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations, Fish. Res. Board Can. Bull. No: 191, 382 p.
- Sparne, P., Venema, S., C., 1992. Introduction to tropical fish stock assessment, Part I, FAO Fisheries Technical Paper 306/1, 376 p.
- Tanyolaç, J., 2000. Limnoloji. Hatipoğlu Yayınevi. İkinci baskı. 237 s. Ankara.
- Yalçın, Ş., Solak, K., 1996. Manyas (Kuş) Gölü'nde yaşayan Turna Balıklarının (*Esox lucius* L., 1758) mide içerikleri ve beslenme içerikleri, XIII: Ulusal Biyoloji Kongresi, Cilt 4, Hidrobiyoloji Seksiyonu, 435 – 446 s., İstanbul.