

Işıklı Gölü'ndeki (Çivril-Denizli) Sazan Populasyonu (*Cyprinus carpio* L., 1758)'nun Büyüme Özellikleri

*Meral Apaydın Yağcı¹, Ahmet Alp², Vedat Yeğen¹, Rahmi Uysal¹, Abdulkadir Yağcı¹, Mustafa Ceylan¹

¹Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Eğirdir, Isparta, Türkiye

²KSÜ Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

*E mail: yazar@ege.edu.tr

Abstract: *The growth characteristics of carp (Cyprinus carpio L., 1758) population in Lake Işıklı (Çivril-Denizli).* The aim of this study is to determine the growth characteristics of carp (*Cyprinus carpio*) population in Işıklı Lake. A total of 158 carp specimens were caught between January and December 2004 and the sex ratio male: female was estimated as 0.92:1.00. Fork lengths of the specimens varied from 11.8-80.0 cm and total weights varied from 36.0-9700.0 g. The majority of the individuals (53.2%) were represented by 21.0-41.0 cm length groups. The age of the investigated specimens ranged from I to XIV age groups. Length-weight relationships was found as $W=0.035 \cdot L^{2.841}$ and growth parameters were; $L_{\infty}= 108.4$, $k=0.101$ and $t_0=-0.221$ for combined sex. The mean condition factor was found as 1.920.

Key Words: Carp, *Cyprinus carpio*, growth, condition factor, Lake Işıklı (Çivril).

Özet: Bu çalışmanın amacı Işıklı Gölü'ndeki sazan populasyonunun (*Cyprinus carpio* L., 1758) büyüme özelliklerini incelemektir. Ocak - Aralık 2004 tarihleri arasında yakalanan toplam 158 adet sazan örneği yakalanmış ve erkek: dişi oranı 0.92:1.00 olarak bulunmuştur. Çatal boyları 11.8-80.0 cm ve ağırlıkları ise 36.0-9700.0 g arasında değişmiştir. Bireylerin yarıdan fazlası (%53.2) 21.0-41.0 cm arasındaki boy gruplarında temsil edilmiştir. İncelenen örnekler I-XIV yaşları arasında bulunmuştur. Dişi ve erkek karışımı tüm bireyler için boy - ağırlık ilişkisi $W=0.035 \cdot L^{2.841}$ ve büyüme parametreleri ise; $L_{\infty}= 108.40$, $k=0.101$ ve $t_0=-0.221$ olarak hesaplanmıştır. Ortalama kondisyon faktörü ise 1.920 olarak bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Sazan, *Cyprinus carpio*, büyüme, kondisyon faktörü, Işıklı (Çivril) Gölü.

Giriş

Türkiye'de geniş bir yayılım alanına sahip olan sazan, sevilerek tüketilen ve içsu balık üretiminde ilk sıralarda yer alan türlerden bir tanesidir. Ülkemizde su ürünleri üretiminin büyük çoğunluğu doğal kaynaklardan elde edilmektedir. Su ürünlerinin besin olarak kullanılması sebebi ile doğal kaynaklarımızın korunması ve iyi bir şekilde yönetilmesi gerekmektedir. Işıklı Gölü'nden 2004 yılı içinde avcılık yoluyla toplam 97859 kg tatlısu balığı yakalanırken, bunun 14691 kg'nın sazan olduğu belirtilmektedir (Uysal ve diğ., 2006). *C. carpio* ile ilgili çok sayıda araştırma bulunmaktadır (Balık ve Ustaoglu, 1987; Karabatak, 1977; Yerli ve Zengin, 1996). Ancak göl, baraj, gölet gibi iç su ortamlarında balık populasyonlarının çeşitli faktörlerin etkisiyle sürekli değişikliğe maruz kalması, bu çalışmaların periyodik olarak yapılmasını gerektirmektedir. Anadolu'nun çeşitli göllerinin limnolojik ve balıkçılık bakımından önemini konu alan çalışmayı takiben (Numan, 1958) ülkemizde çeşitli araştırmalar gerçekleştirilmiştir. Gölde daha önce Işıklı Gölü'nün limnolojik özellikleri (Anonim, 1992) ile turna balığının biyolojik özellikleri çalışılmıştır (İlhan ve Balık, 2003). Bu çalışmanın amacı ise Işıklı Gölü'nde ekonomik önemi olan balık türlerinden sazan populasyonunun yaş-boy, yaş-ağırlık, boy-ağırlık ilişkileri ile kondisyon faktörü gibi özelliklerinin araştırılmasıdır. Ayrıca bu çalışmadan elde edilen sonuçlar

gölde daha önce yapılan çalışmalar ile karşılaştırılarak Işıklı Gölü'ndeki *C. carpio* populasyonunun bugünkü durumu değerlendirilmeye çalışılacaktır.

Materyal ve Yöntem

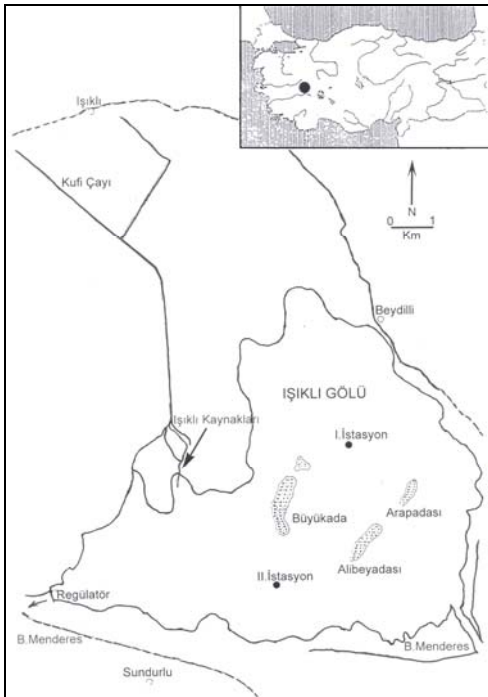
Işıklı Gölü Denizli ilinin Çivril ilçesi sınırları içerisinde, Akdağ'ın güneyinde yer almaktadır. Normal su kotunda yaklaşık göl alanı 64.53 km² olup, gölün maksimum derinliği 7 m, deniz seviyesinden yüksekliği 821 m'dir. Göl Akçay, Gököl, Büyük Menderesin yukarı havzasındaki iki kol, göl tabanındaki yeraltı suları ile beslenmektedir (İlhan ve Balık, 2003). Gölün tam dolu olduğu zamanda su hacmi 237 milyon m³ olup, yıllık ortalama 300 milyon m³ su girdi ve çıktısı olmaktadır (DSİ, 2009). Örneklemeler Işıklı Gölü'nden belirlenen 2 istasyondan gerçekleştirilmiştir (Şekil 1). Avcılık her biri 100 m uzunluğunda olan 40, 50, 60, 70, 80, 90 mm göz genişliklerinde galsama ağları ve 100, 120, 140, 160 mm göz genişliklerinde fanyalı ağlar ile gerçekleştirilmiştir. Yakalanan balıkların çatal boyları (L) santimetre olarak ölçülmüş ve ağırlıkları (W) gram olarak tartılmış, gonadların makroskopik incelenmesiyle eşey durumu ve eşey olgunluğu tespit edilmiştir. Balıklardan alınan pul örneklerinin yaş tayinleri Lagler (1966) tarafından bildirilen yöntemle göre belirlenmiştir. Sazan populasyonunda büyüme von Bertalanffy denklemleri ile incelenmiştir (Beverton ve Holt, 1957). Bu amaçla yaş

grupları ve bunların karşılığı ortalama çatal boy değerleri kullanılarak büyüme parametreleri hesaplanmış ve aşağıdaki denklemler oluşturulmuştur.

$$L(t) = L_{\infty} * (1 - e^{-k*(t-t_0)})$$

$$W(t) = W_{\infty} * (1 - e^{-k*(t-t_0)})^b$$

Bu denklemlerde; L(t): t yaşındaki balığın boyunu; L_{∞} : sonsuz boyu; k: büyüme katsayısını, t_0 : L(t)= 0 cm iken balığın yaşını; W(t): t yaşındaki balığın ağırlığını, W_{∞} : sonsuz ağırlığı ve b: boy-ağırlık ilişkisindeki regresyon sabitesini ifade etmektedir.



Şekil 1. Çalışma sahası

Sazan populasyonuna ait boy-ağırlık ilişkisi Le Cren (1951)'nin belirtmiş olduğu aşağıdaki denklemle incelenmiştir;

$$W = a * L^b$$

Bu formülde W: total ağırlığı (g), L: çatal boyu (cm), a ve b ise regresyon sabitelerini göstermektedir. Kondisyon faktörü (K) ise aşağıdaki formülle hesaplanmıştır (Ricker, 1975);

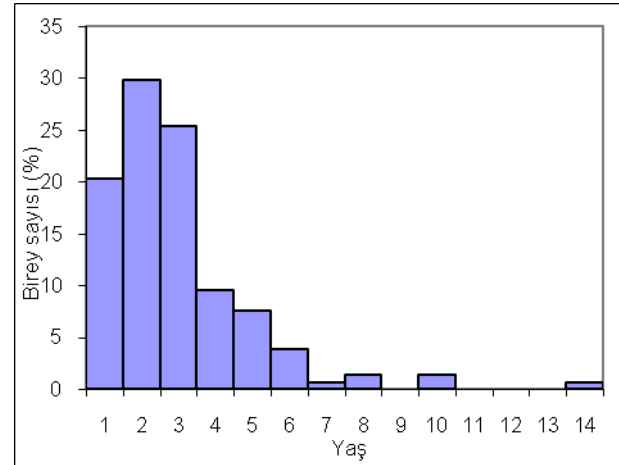
$$K = (W / L^3) * 100$$

Yaşlara göre kondisyon değerlerinin eşeyler arası farklarının önem kontrolü "t" testi kullanılarak (P=0.05) yapılmıştır.

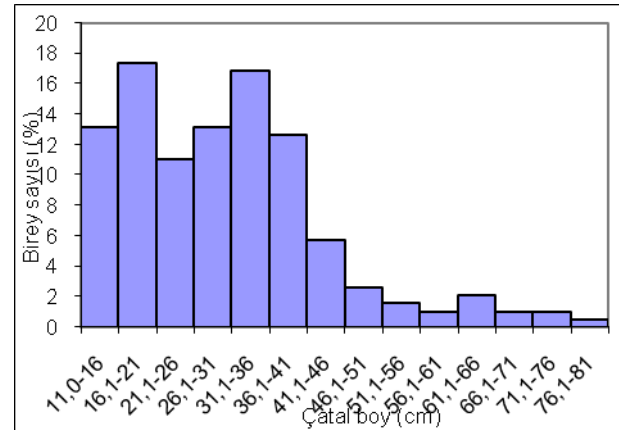
Bulgular

Işıklı Gölü'nde yakalanan sazan populasyonunun %48'i erkek, %52'si dişi bireylerden oluşmaktadır. Yakalanan I yaşındaki bireylerin tamamına yakınının juvenil oldukları tespit edilmiştir. İncelenen örneklerin boyları 11.08-80.00 cm, ağırlıkları 36.0-9700.0 g ve yaşları ise I ile XIV arasında dağılım göstermiştir.

Populasyonun %20.3'ünü I. yaş, %29.7'sini II. yaş, %25.3'ünü III. yaş, %9.5'ini IV. yaş, %7.6'sını V. yaş, %3.8'ini VI. yaş, %0.6'sını VII. yaş, %1.3'ünü VIII. yaş, %1.3'ünü X. yaş ve %0.6'ını ise XIV. yaş grubuna ait bireyler oluşturmuştur (Şekil 2-3).



Şekil 2. Işıklı Gölü'ndeki Sazan populasyonunun yaş kompozisyonu.



Şekil 3. Işıklı Gölü'ndeki Sazan populasyonunun boy kompozisyonu.

Işıklı Gölü Sazan populasyonunda boyca büyüme incelenen bireylerin yaş grupları ve söz konusu yaş gruplarına ait ortalama çatal boy değerlerinin kullanılması ile hesaplanan büyüme parametreleri yardımıyla incelenmiştir. Sazan populasyonunda, farklı eşey gruplarında yakalanan birey sayıları az olması nedeni ile L_{∞} ve K değerleri sadece erkek+dişi bireyler için hesaplanmıştır.

Büyüme parametreleri ve von Bertalanffy boyca büyüme denklemi aşağıdaki şekilde bulunmuştur.

$$\text{Erkek + Dişi : } L(t) = 108.4 * (1 - e^{-0.101*(t+0.221)})$$

Sazan populasyonunda ağırlıkça büyüme boyca büyümede hesaplanan büyüme parametreleri ve boy-ağırlık ilişkisinde bulunan b katsayısının yardımıyla incelenmiştir. Söz konusu parametreler kullanılarak oluşturulan von Bertalanffy

ağırlıkça büyüme denklemi aşağıda verilmiştir;

$$\text{Erkek+Dişi: } W(t) = 21068.9 * (1 - e^{-0.101*(t+0.221)})^{2.841}$$

Sazan populasyonunda ortalama ağırlık ve boy değeri erkek ve dişilerde birbirlerine çok yakın bulunmuştur (Tablo 1). Yapılan istatistiksel karşılaştırmalar (t testi) sonucunda eşey gruplarının ortalama boy ve ağırlık değerleri arasındaki farkın önemsiz ($p>0.05$) olduğu saptanmıştır.

Işıkli Gölü sazan populasyonuna ait boy-ağırlık ilişkisi üssel olarak incelenmiş ve oluşturulan formül aşağıda verilmiştir.

$$\text{Erkek + Dişi: } W = 0.035 * L^{2.841}$$

Işıkli Gölü'ndeki sazan populasyonunda kondisyon faktörü değerleri yaş gruplarına göre incelendiğinde erkek bireylerde II. yaşta, dişi bireylerde de II. yaşta daha yüksek değerler bulunmuştur. En düşük kondisyon faktörü değeri erkeklerde VI. yaşta, dişilerde ise VII. yaş grubundaki bireylerde bulunmuştur (Tablo 2). İstatistiki olarak yapılan t testi karşılaştırmasında, hem erkek hem de dişi bireylerin kondisyon faktörleri arasındaki farklar istatistiksel olarak II. ve VI. yaş gruplarında önemli ($p<0.05$), III, IV ve V. yaş gruplarında önemsiz ($p>0.05$) bulunmuştur.

Tartışma ve Sonuç

Işıkli Gölü'nde yakalan sazan populasyonunun dişilerin oranı erkeklerden daha yüksek bulunmuştur. Ancak bu farklılık istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur. Nikolskii (1980), birçok türde eşeyler arasındaki oranın 1:1 değerine yakın olduğunu bildirmektedir. *C. carpio* için elde edilen dişi sayısının fazlalığı Çetinkaya (1992), Alp ve diğ. (1994), Alp (1997), Kırankaya ve Ekmekçi (2004), Balık ve diğ. (2006), Çubuk ve diğ. (2006)'nin çalışmaları ile uyumlu, Erdem

(1988), Cengizler ve Erdem (1989), Yerli (1997), Yılmaz ve diğ. (2007)'nin çalışmaları ve gölde daha önce yapılan çalışma (Anonim, 1992) ile farklılık göstermiştir. Işıkli Gölü *C. carpio* bireylerinin cinsiyet, yaş, boy, ağırlık, kondisyon ve L_{∞} değerleri Tablo 3'de Işıkli Gölü ve diğer habitatlardaki sazan populasyonunun bazı biyolojik özellikleri karşılaştırılmıştır.

Işıkli Gölü'ndeki sazan populasyonunun I ve XIV. yaş grupları arasında dağılım gösterdikleri saptanmıştır. Ancak ileri yaş gruplarında birey sayısı oldukça az miktarda olup populasyonun büyük bir kısmı II. ve III. yaş gruplarında toplanmıştır. Bu durum muhtemelen aşırı av baskısından kaynaklanmış olabilir. Populasyonlar üzerindeki av baskısı arttıkça stoktan yaşlı bireyler daha çok avlanmakta ve buna bağlı olarak yaş grupları küçülmektedir. Göldeki sazan bireylerinin yaş grupları Erdem (1988), Cengizler ve Erdem (1989), Anonim (1992), Alp (1997), Kırankaya ve Ekmekçi (2004)'nin belirtmiş oldukları yaşlardan daha yüksek bulunmuştur. Bu çalışmada yakalanan sazan balıklarının boyları 11.8-80.0 cm, ağırlıkları ise 36.0-9700.0 g arasında değişmiştir. Bu göldeki sazan balıkları için belirlenen boy ve ağırlık değerleri Balık ve diğ. (2006) ile benzerlik gösterirken, gölde daha önce yapılan çalışma (Anonim, 1992) ve diğer çalışmalardan daha yüksek bulunmuştur (Erdem, 1988; Cengizler ve Erdem, 1989; Çetinkaya, 1992; Alp ve diğ., 1994; Yerli, 1997; Kırankaya ve Ekmekçi, 2004; Çubuk ve diğ., 2006; Yılmaz ve diğ., 2007). Yaş, boy ve ağırlık değerlerinde görülen farklılıkların çevre koşullarındaki değişikliklerden, av araçlarının seçiciliğinden ve avlama mevsimi gibi koşullardan kaynaklanabileceği düşünülebilir. Ayrıca habitatların besin zenginlikleri ve populasyonların beslenme rejimleri de populasyonlar arasında boy ve ağırlık farklılıklarına neden olabilmektedir.

Tablo 1. Işıkli Gölü'ndeki Sazan populasyonunda yaş gruplarına göre ortalama boy ve ağırlık değerleri.

Yaş grubu	♂		♀		♂±♀	
	L±SE	W±SE	L±SE	W±SE	L±SE	W±SE
I	11.8	36.0			11.8	36.0
II	21.1±0.61	201.5±15.70	21.3±0.59	219.6±16.42	21.2±0.42	210.1±11.30
III	31.1±0.45	612.2±32.50	30.5±0.45	601.7±39.40	30.8±0.33	607.3±24.97
IV	36.8±0.61	1003.0±31.90	36.6±0.43	1013.0±53.20	36.7±0.37	1008.2±30.37
V	41.6±0.61	1373.9±57.80	42.1±0.54	1369.0±63.30	41.8±0.41	1371.8±42.77
VI	50.4±2.65	2407.3±366.50	50.3±1.74	2620.4±241.20	50.4±1.35	2540.5±191.60
VII	-	-	58.5±0.50	3393.0±107.00	58.5±0.50	3393.0±107.0
VIII	-	-	63.0±1.00	4653.0±157.00	63.0±1.00	4653.0±157.0
X	-	-	73.5±0.50	7457.5±272.50	72.0±0.89	7238.0±269.78
XIV	-	-	80.0	9700.0	80.0	9700.0

Tablo 2. Işıkli Gölü'ndeki Sazan populasyonunda yaş gruplarına göre ortalama kondisyon faktörleri.

Yaş grubu	♂			♀			t testi	♂±♀		Juvenil
	N	K±SE	SD	N	K±SE	SD		K±SE	SD	
I	1	2.191	-	-	-	-	-	2.191	-	31
II	24	2.085±0.039	0.193	23	2.200±0.049	0.228	P=1.857	2.140±0.032	0.216	-
III	21	1.997±0.032	0.153	19	2.114±0.124	0.556	P= 0.970	2.052±0.060	0.395	-
IV	6	2.034±0.096	0.333	9	2.083±0.118	0.409	P= 0.319	2.059±0.075	0.366	-
V	6	1.892±0.042	0.144	6	1.840±0.087	0.260	P= 0.589	1.870±0.043	0.198	-
VI	3	1.846±0.065	0.113	3	2.041±0.054	0.121	P= 2.255	1.968±0.053	0.149	-
VII	-	-	-	1	1.694±0.010	0.014	-	1.694±0.010	0.014	-
VIII	-	-	-	2	1.861±0.026	0.036	-	1.732±0.119	0.036	-
X	-	-	-	2	1.877±0.030	0.043	-	1.877±0.030	0.043	-
XIV	-	-	-	1	1.895	-	-	1.895	-	-

Tablo 3. Işıklı Gölü ve diğer habitatlardaki Sazan popülasyonunun bazı biyolojik özelliklerinin karşılaştırılması.

	Erkek (%)	Dişi (%)	Yaş	L (cm)	W (g)	Kond. F.	L _∞	K	t ₀
Tödürge Gölü (Erdem 1988)*	53.44	46.56	I-VII	11.3-37.8	45.2-925.7	1.836	80.71	0.109	-0.602
Hafik Gölü (Cengizler ve Erdem 1989)*	59.60	40.40	I-VII	12.8-36.5	52.0-940.0	1.960	54.53	0.139	-0.753
Akşehir Gölü (Çetinkaya 1992)*	46.32	53.68	I-XIV	10.0-55.5	20.0-2860.0	1.541	79.95	0.053	-2.830
Işıklı Gölü (Anonim 1992)	59.13	40.87	II-V	8.3-79.0	10.0-4845.0	1.903	105.46	0.064	-1.830
Akşehir Gölü (Alp ve diğ., 1994)*	47.65	52.35	I-X	10.8-44.6	24.0-1562.3	1.668	71.37	0.078	-1.754
Çıldır Gölü (Yerli 1997)*	69.10	30.90	II-IX	20.0-53.6	128.0-2220.0	-	-	-	-
Göhlisar Gölü (Alp 1997)*	46.74	53.25	I-VI	10.5-49.4	20.1-1922.2	1.298-2.388	72.76	0.172	-0.446
Gelingüllü Baraj Gölü (Kırankaya ve Ekmekçi 2004)*	41.30	58.70	I-V	11.7-63.8	41.0-5998.0	2.340	-	-	-
Karamık Gölü (Balık ve diğ., 2006)*	44.60	55.40	I-X	9.0-70.0	16.0-8780.0	2.022	130.00	0.075	-0.245
Beyşehir Gölü (Çubuk ve diğ., 2006)*	40.90	59.10	0-XI	7.8-61.0	8.0-4389.0	1.881	82.12	0.105	-0.786
Hirfanlı Baraj Gölü (Yılmaz ve diğ., 2007)*	52.00	48.00	I-IX	11.8-57.4	115.0-3625.0	1.708	-	-	-
Bu çalışmada*	48.00	52.00	I-XIV	11.8-80.0	36.0-9700.0	1.920	108.40	0.101	-0.221

* Araştırmalarında çatal boy (FL) kullanmışlardır.

Bu çalışmada, sazan popülasyonu için $L_{\infty}=108.41$ cm, $W_{\infty} = 21068.9$ g ve t_0 ise -0.221 olarak hesaplanmıştır. Gölde daha önce yapılan çalışmada bulunan 105.46 cm L_{∞} ve 19847 g W_{∞} (Anonim, 1992) değerleri ile kısmen benzer sonuçlar elde edilmiştir. Von Bertalanffy denklemindeki "K" değeri balığın zamana bağlı olarak büyüme artışıdaki değişim oranını, "b" katsayısı ise balığın yaşadığı ortama, yaşa, eşeyssel olgunluğa erişme durumuna göre vücut şekline göstermektedir (Avşar, 1998). Işıklı Gölü'nde Sazan balıkları için "K" değeri 0.101, "b" değeri ise 2.841 olarak bulunmuştur. Sazan balıkları için bulunan "b" değerine göre türün izometrik bir büyüme gösterdiği söylenebilir. Bu değer Akşehir Gölü'nde 2.8078 (Çetinkaya, 1992) ve 2.8438 (Alp ve diğ., 1994), Göhlisar Gölü'nde 2.8739 (Alp, 1997), Beyşehir Gölü'nde 2.939 (Çubuk ve diğ., 2006) ve Işıklı Gölü'nde daha önce yapılan çalışmada 2.9224 (Anonim, 1992), Gelingüllü Baraj Gölü'nde 3.02 (Kırankaya ve Ekmekçi, 2004) olarak bildirilmiştir. Işıklı Gölü'ndeki Sazan popülasyonu için bulunan b değeri Akşehir (Çetinkaya, 1992; Alp ve diğ., 1994), Göhlisar (Alp, 1997) gölleri ile benzerlik gösterirken, Gelingüllü Baraj Gölü (Kırankaya ve Ekmekçi, 2004), Beyşehir Gölü (Çubuk ve diğ., 2006), ve gölde daha önce yapılan çalışmadan (Anonim, 1992) düşük bulunmuştur. Aynı türe ait değişik popülasyonlarda büyüme parametrelerinin farklı olması söz konusu popülasyonlar üzerindeki av baskılarından, popülasyonların beslenmesinden ve habitatların besinsel açıdan zenginliklerinden kaynaklanmaktadır. Av baskısı arttıkça L_{∞} küçülmekte ve k değeri artarak popülasyon daha erken bir zaman diliminde sonsuz boya erişmektedir. Ayrıca beslenme problemi olan popülasyonlarda da L_{∞} küçülmektedir. Akşehir Gölü Sazan popülasyonunda beslenme ve stok yoğunluğundan dolayı büyümenin yavaşladığı ve boyların küçüldüğü bildirilmiştir (Çetinkaya, 1992; Alp ve diğ., 1994).

Sazan popülasyonunun ortalama kondisyon faktörü 1.920 olarak hesaplanmıştır. Ortalama kondisyon faktörü en yüksek II. yaşta 2.2 ± 0.049 , en düşük ise VII yaşta 1.694 ± 0.01 olarak bulunmuştur. Işıklı Gölü sazan popülasyonu için hesaplanan ortalama kondisyon Gelingüllü Baraj Gölü (Kırankaya ve Ekmekçi, 2004), Karamık Gölü (Balık ve diğ.,

2006), dışındaki diğer göllerden yüksek bulunmuştur. Kondisyon faktörü ilgili popülasyonun beslenme durumunun da bir göstergesi olup, mevcut kondisyon değerleri Işıklı Gölü sazanlarının diğer birçok göl ve baraj göllerinde bulunan popülasyonlara göre daha iyi beslendiklerini düşündürmektedir.

Sonuç olarak bu çalışmada incelenen bireylerin %75.3'ünü I-III yaş grubunun oluşturması ve IV. yaşından daha büyük bireylerin az avlanması gölde yoğun bir avcılık olduğunu göstermektedir. Balık popülasyonlarının sürdürülebilirliği için her bireyin en az bir defa döl verdikten sonra avlanması önemlidir. Gölde sazan balığının üreme dönemini kapsayacak şekilde 15 Mart-15 Haziran tarihleri arasında sazan balığı avcılık faaliyetleri yasaklanmalıdır. Zaman yasağının yanında stok yasaklarının da ilave edilmesi balık türlerinin geleceği açısından önem arz edecektir. Üreme döneminde gölde kaçak avcılık yapılmakta olup, bunun yanı sıra zıpkınla sazan avcılığı yapılmaktadır. Bu da balık popülasyonlarını olumsuz yönde etkilemektedir. Bu nedenle kaçak avcılık ve zıpkınla balık avcılığının mutlaka önlenmesi gerekmektedir. Gölde avlanan sazan balıkları kayıt altına alınmalıdır. Avlanan balıklar menşei belgesi veya kooperatif makbuzu kesilmek suretiyle pazara çıkarılmalıdır. Ayrıca gölde balığın karaya çıkış noktalarının belirlenmesi, daha düzenli hale getirilmesi ve bu noktalarda kontrol işlemlerinin yürütülmesi gereklidir. Işıklı Gölü'nün su seviyesi sulama, doğal faktörler vb. sebeplerden dolayı aşırı düşmektedir. Bu dönemde sazan larvalarının beslenme bölgesi olan kıyı bölgesinin yok olmasına sebep olmaktadır. Sazan balığı büyüme özellikleri ile ilgili gölde 1992 yılından günümüze kadar çalışma yapılmamış olması, bu çalışmanın gölde ileride yapılacak çalışma ve düzenlemelere ışık tutacağı görüşünü desteklemektedir.

Kaynakça

- Alp, A. 1997. The Research of Economic Fish Populations (*Cyprinus carpio* L.,1758 and *Stizostedion lucioperca* L.,1758) in Göhlisar Lake, (in Turkish). Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi, 68.

- Alp, A., S. Balık, M.R. Ustaoglu, M. Akyurek. 1994. The Determination Project of Some Ecological Characteristics of Lake Akşehir. Final Report, (in Turkish). 116.
- Anonim. 1992. Limnological Investigation Project of Çivril (Işıklı) Lake. Project Final Report, (in Turkish). T.K.B. Eğirdir Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. 193.
- Avşar, D. 1998. Fishery Biology and Population Dynamics, (in Turkish). Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi. Adana, 303.
- Balık, İ., H. Çubuk, R. Özkök, R. Uysal. 2006. Some Characteristics and Size of carp (*Cyprinus carpio* L., 1758) Population in the Lake Karamık (Afyonkarahisar/Turkey), (in Turkish). Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. 6: 117-122.
- Balık, S., M.R. Ustaoglu. 1987. Reproduction of Carp (*Cyprinus carpio* L., 1758) Population and Factors on Catch Product in Lake Gölcük (Bozdağ-Ödemiş), (in Turkish). VIII. Ulusal Biyoloji Kongresi Tebliğler. Cilt II, 656-671.
- Beverton, J. E. B., and J.R. Holt. 1957. On The Dynamics of Exploited Fish Populations, Fish Invest. Minst. Agric. Fish Food G. B, 19, 533.
- Cengizler, İ., Ü. Erdem. 1989. Investigations on the Some Biological Characters of the Population of Common Carp (*Cyprinus carpio* L., 1758) in Hafik (Sivas) Lake, (in Turkish). Doğa TU Zooloji D. 13, 3, 175-188.
- Çetinkaya, O. 1992. Studies on the Carp Population (*Cyprinus carpio* L., 1758) in Akşehir Lake I. Growth, Length-Weight Relationship and Condition, (in Turkish). Doğa-Tr. J. Of Zoology. 16, 13-29.
- Çubuk, H., Ş. Çınar, R. Uysal, S. Çetinkaya, R. Özkök, L. Tümgelir, M. Yağcı, K.G. Erol, M. Ceylan. 2006. Research for Sustainability and Determination Economical Fish Stocks in Beyşehir and Eğirdir Lake, (in Turkish). Proje No: Tagem-Haysüd/ 2005/09/02/02, Eğirdir Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, 169.
- DSİ. 2009. Regional Directorate (XX.) of State Hydraulic Works-Aydın. (<http://www.dsi.gov.tr/bolge/dsi21/denizli.htm>)
- Erdem, Ü. 1988. Investigations on the Some Biological Characters of the Population of the Carp (*Cyprinus carpio* L., 1758) in Tödürge Lake, (in Turkish). DOĞA TU Zooloji D.12, 1, 32-47.
- İlhan, A., S. Balık. 2003. Investigation of the Bioecological Characteristics of Pike Population (*Esox lucius* Linnaeus, 1758) in Lake Işıklı (Çivril-Denizli/Turkey), (in Turkish). Süleyman Demirel Üniversitesi. Eğirdir Su Ürünleri Fak. Derg., 1: 1-9.
- Karabatak, M. 1977. The Lowest Catching Size of Populations Pike-perch (*Stizostedion lucioperca* L., 1758) and Carp (*Cyprinus carpio* L., 1758) in Hirfanlı Dam, (in Turkish), TÜBİTAK, Proje No: TBAG-173, Doktora Tezi, 80.
- Kırankaya, Ş.G., F.G. Ekmekçi. 2004. Growth Properties of Mirror Carp (*Cyprinus carpio* L., 1758) Introduced into Gelingüllü Dam Lake, (in Turkish), Turk.J. Vet. Anim. Sci., 28: 1057-1064.
- Lagler, L. K. 1966. Freshwater Fishery Biology, W. M. C.. Brown Company, Iowa, 471.
- Le Cren, E. D. 1951. The Length-Relationship and Seasonal Cycle in Gonad Weight and Condition in the Perch (*Perca fluviatilis*). J. Animal Ecology. 20: 210-218.
- Nikolskii, G.V. 1980. Theory of Fish Population Dynamics, Otto Koetz Science Publishers, Koenigstein, 323.
- Numann, W. 1958. Investigations of Fisheries and Limnological in Various Anatolian Lakes and a Special Study about Carp in these Lakes, (in Turkish), İstanbul Üniv. Fen Fakültesi Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsü Yayınlarından Monografi. Sayı 7, 114.
- Ricker, W.E. 1975. Computation and Interpretation of Biological Statistics of Fish Populations. Fish. Res. Board Can. Bull. 191.
- Sparre, P., and S.C. Venema. 1992. Introduction to Tropical Fish Stock Assessment. FAO Fisheries Technical Paper, 306/1, Rev. 1, 376.
- Uysal, R., A. Alp, R. Küçükçakır, V. Yeğen, M. (Apaydın) Yağcı, E. Bilçen, A. Yağcı. 2006. Determination Fishable Stock of Pike (*Esox lucius* L., 1758) in Çivril (Işıklı) Lake, (in Turkish). Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Eğirdir Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tagem/Haysüd/2002/09/02/02, 79.
- Yerli, S.V. 1997. An Investigation of the Growth Criterias of Carp (*Cyprinus carpio* L., 1758) in Çıldır Lake-Ardahan, (in Turkish). Turk.J. Zool., 21: 91-99.
- Yerli, S.V., Zengin, M. 1996. An Investigation on the Condition Factor of the Carp (*Cyprinus carpio* L., 1758) from the Çıldır Lake-Turkey, (in Turkish). Turk. J. Vet. Anim. Sci., 20, 439-441.
- Yılmaz, M., A. Gül, Ö. Saylar. 2007. The Growth Features of Carp (*Cyprinus carpio* L., 1758) Living in Hirfanlı Dam Lake Kırşehir, (in Turkish). G. Ü. Gazi Eğitim Fak. Derg., Cilt 27, Sayı 1, 37-57.