

**BAFRA BALIK GÖLÜ'NDE YAŞAYAN HAVUZ BALIĞI,
Carassius gibelio (BLOCH, 1782)'NUN KONDİSYON FAKTÖRÜ VE
BOY-AĞIRLIK İLİŞKİSİNİN BELİRLENMESİ**

Derya BOSTANCI*, **Nazmi POLAT****, **Şevket KANDEMİR***** **Savaş YILMAZ****

*Ordu Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Perşembe, 52750 Ordu

**Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Kurupelit
55139 Samsun

***Amasya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi Bölümü, 05100 Amasya
deryabostanci@gmail.com

Alınış: 28 Aralık 2006, Kabul: 07 Mayıs 2007

Özet: Bu çalışmada, Bafra Balık Gölü'ndeki Havuz balığının (*Carassius gibelio*) kondisyon faktörü ve boy-ağırlık ilişkisini belirlemek amacıyla, Ocak 2000-Eylül 2002 tarihleri arasında aylık olarak örneklenen 173 birey incelenmiştir. Populasyonda 168 ♀ (% 97.11), 5 ♂ (% 2.89) birey bulunmaktadır. Populasyonun çatal boy dağılımı 16.9-30 cm arasında, ağırlık dağılımı ise 125-730 g arasında değişmiş, boy-ağırlık ilişkisi $W = 0.0265 L^{2.978}$ olarak hesaplanmıştır. Kondisyon faktörü ise 1.976–3.776 arasında değişmiş ve ortalama kondisyon faktörü 2.494 ± 0.018 olarak belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: *Carassius gibelio*, Kondisyon faktörü, Boy-ağırlık ilişkisi, Bafra Balık Gölü

**DETERMINATION OF CONDITION FACTOR AND LENGTH-WEIGHT
RELATIONSHIP OF THE CRUCIAN CARP, *Carassius gibelio* (BLOCH, 1782)
INHABITING BAFRA FISH LAKE**

Abstract: In this study, it is examined the crucian carp (*Carassius gibelio*) which is captured by montly sampling during the period of January 2000 to September 2002 in the Bafra Fish Lake to investigate for the condition factor and length-weight relationship. There are 168 ♀ (% 97.11), 5 ♂ (% 2.89) specimens in the population. The fork length distribution from 16.9 to 30 cm and weight varied between of 125 to 730 g; length-weight relationship was calculated as $W = 0.0265 L^{2.978}$. Condition factors varied from 1.976 to 3.776 and the mean condition factors were determined as 2.494 ± 0.018 .

Key words: *Carassius gibelio*, Condition factor, Length-weight relationship, Bafra Fish Lake

GİRİŞ

Asya kökenli olan *Carassius gibelio*, çeşitli yollarla Avrupa ülkeleri ve yurdumuza yayılan, omnivor beslenme özelliğine sahip bir tatlısu balığı türüdür (SPECZIAR vd. 1997). Yurdumuzun birçok doğal ve baraj gölleri ile göletlerinin balıklandırılması sırasında istem dışı içsulara karışan bu tür, sahip olduğu yüksek üreme kapasitesi ile birçok gölde baskın durumuna geçmiştir. Sözcüğü, Eğirdir Gölü'nde balıkçılığın neredeyse bitme düzeyine geldiği 1990'lı yılların başlarında göle karışmış, 1997

yılından itibaren de ticari avcılığına başlanmıştır. Bu göldeki baskın tür olan sudak popülasyonunun yerine geçmiştir (BALIK vd. 2004). ÖZULUĞ (1999) Büyükçekmece Baraj Gölü'nde, ŞAŞI & BALIK (2003) ise Topçam Baraj Gölü'nde yaptıkları çalışmalarda türün taksonomik özelliklerini incelemişlerdir. Eğirdir Gölü bireylerinin popülasyon özellikleri İZCİ (2004) ve BALIK vd. (2004) tarafından çalışılmıştır. DUMAN & ŞEN (2002) yaş dağılımını, AYDIN & KURU (2001) karyotipini, ÜNLÜSAYIN vd. (2002) et verimi ve raf ömrünü, BOSTANCI (2005) farklı kemiksi yapılarından güvenilir yaş tayini ve annulus oluşumunu araştırmışlardır.

SHEN (1981)'e göre, FAN & SHEN (1990), *C. gibelio* yumurtalarının, *Cyprinus carpio* spermeleriyle uyarıldığında oluşan bireylerin, % 98'si dişi, % 2'si erkek, erkek ve dişi bireylerin çaprazlanması sonucu oluşan biseksüel neslin ise yaklaşık % 15'ni erkek bireylerin oluşturduğunu belirtmişlerdir. Bu sonuçlar, türün kesinlikle sadece ginogenetik bir üreme özelliğine sahip olmadığını, ginogenetik ve biseksüel olmak üzere iki farklı üreme özelliğine sahip ayrı eşeyli bir tür olduğunu gösterir. Üreme kapasitesi çok yüksek olan türün Çin'de yaygın şekilde kültürü yapılır. Biseksüel üreme de gösterdikleri için, popülasyonlar arasında, büyüme oranı ve renklenmede bazı genetik değişimler olduğu belirtilmektedir. Türün dişi bireyleri *C. carpio* gibi farklı türlerin spermeleriyle etkileşerek tamamen dişilerden oluşan bir popülasyon meydana getirebilmektedir. Böylece istenmeyen derecedeki bir kalabalıkta ve tek eşeyli bir kültür oluşmuştur (FAN & SHEN 1990). *C. gibelio* üremesi ve gelişmesi ile ilgili yapılan bir başka çalışmada ise türün, diğer erkek Cyprinidae bireylerinin uyarılması ile ginogenetik olarak ürettiği belirtilmektedir (PIPOYAN & RUKHKYAN 1998). Buna ek olarak VETEMAA vd. (2005) Estonya içsularındaki *C. gibelio* popülasyonunun % 8'ni erkek bireylerin oluşturduğunu belirtmişlerdir.

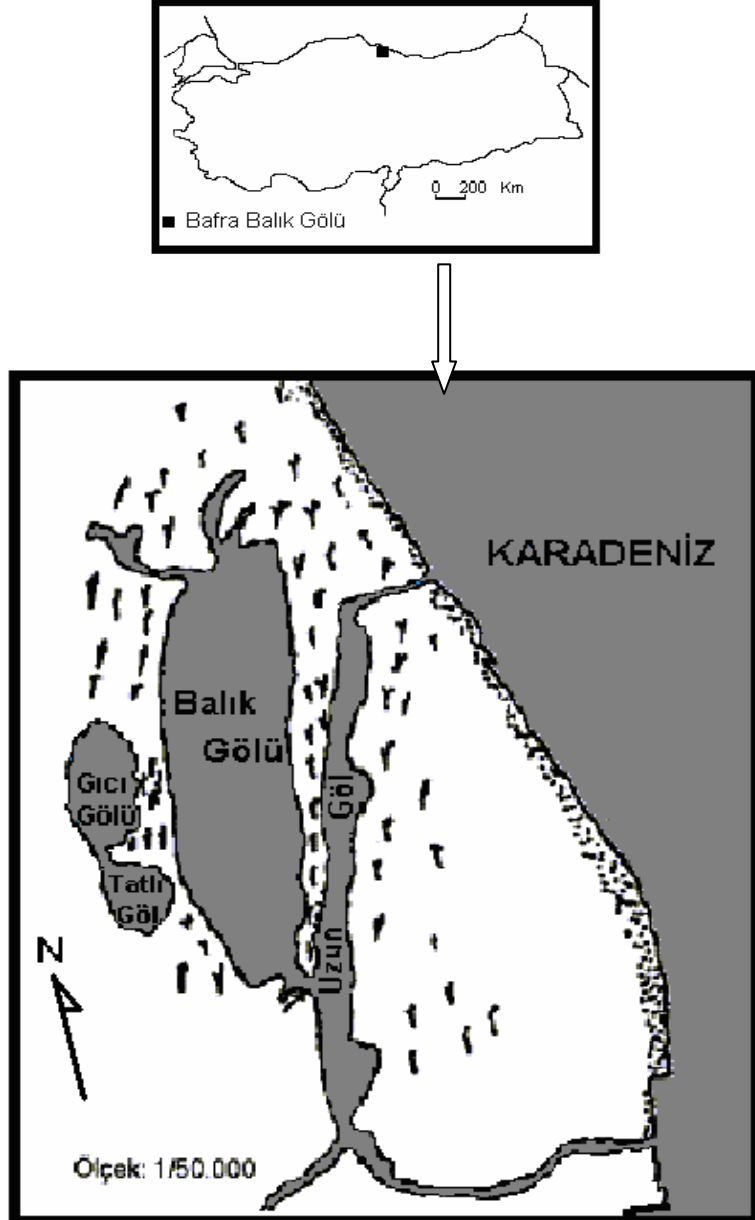
Halk arasında Çin sazanı, Japon sazanı, takoz gibi isimlerle tanınan bu balığın Türkçe kaynaklarda 'havuz balığı' şeklinde adlandırılmaktadır. Bu çalışmada havuz balığının boy-ağırlık ilişkisi ve kondisyon faktörünün belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Kızılırmak delta ovasının yüzey alanı yaklaşık 56000 hektardır. Bölgedeki ana jeomorfolojik özellikler, kara çökeltilerinin nehir tarafından taşınması ve sedimantasyonuyla etkin deniz akıntıları arasındaki etkileşim sonucu ortaya çıkmıştır. Bu süreçlerin ardından delta denize doğru ilerlemiş ve özellikle deltanın doğusunda, araya serpilmiş, değişik büyüklüklere sahip paralel kum sırtlarıyla birlikte sulak alanlar oluşmuştur. Birçok çukur alan bataklıklarla kuşatılan göllere dönüşmüştür. Güneyde yer alan Uzun, Balık, Tatlı, Gıcı ve kuzeyde yer alan Cernek lagünleri arasında geniş bataklıklar bulunur (Şekil 1). Lagün yüzey alanı hakkında kaynaklarda birbirinden oldukça farklı veriler vardır. Kış yağmurları döneminde lagün suları bataklık alanının bir kısmına ve civardaki tarım alanlarına taşmaktadır (TKB 1997).

Bafra Balık Gölleri (41° 36' K - 36° 04' D) Kızılırmak Deltası'nın doğusundaki sulak alan bölgesinin tamamını kapsar ve yüzey alanı büyüklük sırasına göre, Balık (1389 ha), Cernek (589 ha), Liman (322 ha), Uzun (293 ha), Gıcı (125 ha) ve Tatlı (52 ha) göllerinden oluşur. Toplam 2448 hektarlık alanı kaplayan bu göller, Samsun iline bağlı Bafra ilçesinin doğusunda, ilçe merkezine yaklaşık 10 km uzaklıktadır. Planktonca çok

zengin olan bu gölün en derin yeri, yüksek su seviyesinde 3 m, ortalama derinliği ise 1.5 m'dir. Balık, Uzun, Gıcı ve Tatlı Gölleri arasında doğal ve suni kanallarla sürekli bağlantı bulunmaktadır. Cernek ve Balık Lagünleri arasında da bir bağlantı vardır, ancak bu yaz aylarında kurumaktadır. Bu göllerin Karadeniz'le olan bağlantıları ise Uzun Gölü'nün güneydoğu köşesindeki tek doğal kanalla, Uzun ve Balık Gölleri'nin kuzey köşesindeki suni kanalla sağlanmaktadır (TKB 1997) (Şekil 1).



Şekil 1. Bafra Balık Gölü

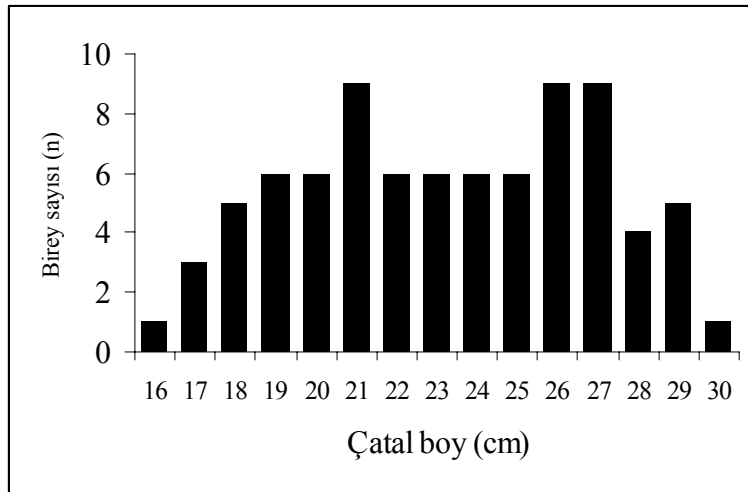
Bafra Balık Gölü sığ olduğu için sıcaklık ve oksijen değerlerinde tabakalaşma görülmez. Yoğun fitoplankton ve diğer sucul bitkilerin fotosentezi sonucu ortama verilen oksijen, gölün bütün derinliklerinde çözülmüş oksijen düzeyini arttırmaktadır. Ötrof olan bu gölün suyu 7.2–9.2 arasında değişen pH değerleri ile bazik özelliktedir (GÖNÜLOL & ÇOMAK 1992).

İncelenen balık örnekleri 100 m uzunluğunda 18, 20, 22, 25 ve 32 mm göz açıklığına sahip galsama ağları ve 28, 40, 50, 60, 70 mm göz açıklığında fanyalı ağlar ile Ocak 2000-Eylül 2002 tarihleri arasında aylık örnekleme ile yakalanmıştır. Örneklerin ağırlıkları ± 1 g total, çatal ve standart boyları ± 1 mm hassasiyetle ölçülmüş, çalışmada çatal boy değerleri kullanılmıştır. Çalışma boyunca Bafra Balık Gölü'nden 168 ♀ (% 97.11), 5 ♂ (% 2.89) olmak üzere toplam 173 örnek yakalanmıştır.

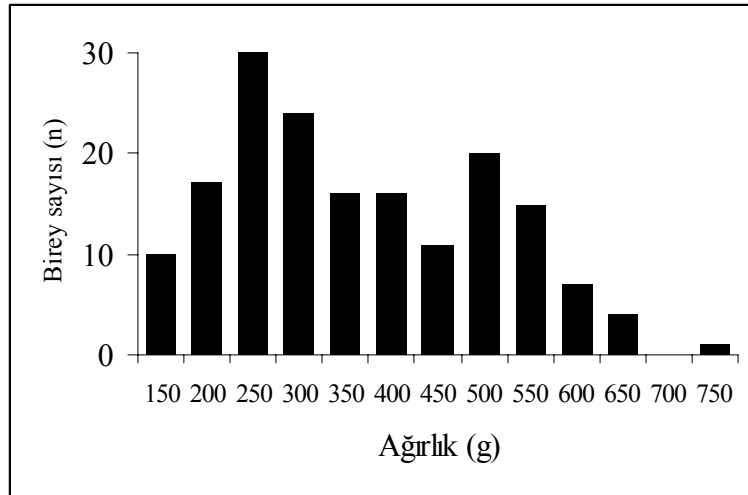
Boy-ağırlık ilişkisi $W = a \cdot L^b$ allometrik büyüme eşitliğinden, kondisyon faktörü (K) ise $K = (W/L^3) \cdot 100$ eşitliğinden yararlanılarak hesaplanmıştır (RICKER 1975). Bafra Balık Gölü *C. gibelio* populasyonunun yaş tayini için güvenilir kemiksi yapısı olarak belirlenen omurdan (BOSTANCI 2005) elde edilen yaş gruplarına göre, her bir yaş için kondisyon faktörü hesaplanmıştır. Yaşlara göre hesaplanan kondisyon faktörü değerleri arasındaki istatistiki fark tek yönlü varyans analizi ile test edilmiştir.

BULGULAR

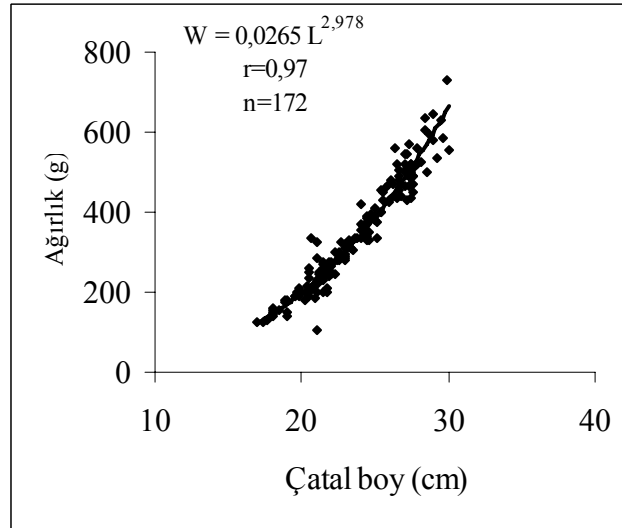
İncelenen toplam 173 *C. gibelio* örneğinde çatal boy 16.9–30 cm arasında (Şekil 2), ağırlık ise 125-730 g arasında dağılım göstermiştir (Şekil 3). Populasyondaki tüm bireylerin boy-ağırlık ilişkisi $W = 0,0265 L^{2,978}$ olarak hesaplanmıştır (Şekil 4).



Şekil 2. Bafra Balık Gölü'nden avlanan *C. gibelio* bireylerinin çatal boy frekans dağılımı

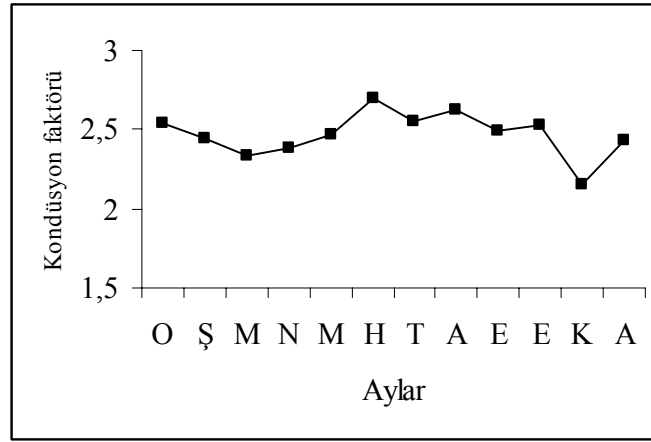


Şekil 3. Bafra Balık Gölü'nden avlanan *C. gibelio* bireylerinin ağırlık frekans dağılımı



Şekil 4. Bafra Balık Gölü'nden avlanan dişi ve erkek *C. gibelio* bireylerinin boy-ağırlık ilişkisi

Bafra Balık Gölü'nden yakalanan *C. gibelio* örneklerinde erkek örnek sayısı (% 2,89) çok az olduğu için Kondisyon faktörü dişiler için hesaplanmış ve bu değerlerin aylık değişim Tablo 1'de verilmiştir. Dişi örnekler için ortalama 2.494 ± 0.018 , en düşük ve en yüksek ise sırasıyla 1.976 ve 3.776 olarak belirlenmiştir. Ortalama kondisyon faktörü mart ayından itibaren belirgin şekilde artarak haziranda en yüksek değere ulaşmakta, temmuz-ekim arasında ise yakın değerlerde devam ettiği anlaşılmaktadır (Şekil 5).



Şekil 5. Bafra Balık Gölü'nden avlanan *C. gibelio*'nun ortalama Kondisyon Faktörü değerlerinin aylık değişimi

Tablo 1. *C. gibelio*'nun (♀) Kondisyon Faktörü değerlerinin aylara göre dağılımı

Aylar	Kondisyon Faktörü (K)			
	n	Ort ± s.h.	Min.	Max.
Ocak	13	2.543±0,049	2.015	2.716
Şubat	14	2.439±0,053	2.183	2.901
Mart	13	2.326±0,043	2.048	2.531
Nisan	20	2.377±0,036	2.093	2.699
Mayıs	23	2.471±0,041	2.145	3.072
Haziran	29	2.698±0,068	2.372	3.776
Temmuz	3	2.549±0,037	2.389	2.794
Ağustos	10	2.619±0,056	2.393	3.038
Eylül	10	2.492±0,040	2.347	2.731
Ekim	16	2.529±0,038	2.282	2.788
Kasım	7	2.147±0,071	1.976	2.514
Aralık	8	2.425±0,047	2.186	2.642
Ortalama		2.494±0,018	--	--

Bafra Balık Gölü'nden yakalanan *C. gibelio* örneklerinde güvenilir yapı olarak belirlenen omurdan yapılan yaş okumalarından oluşturulan yaş grupları için ayrı ayrı kondisyon faktörleri hesaplanmış ve Tablo 2'de sunulmuştur. İncelenen populasyonda bulunan II-VII yaşlar için ortalama kondisyon faktörleri birbirlerine yakın olmakla birlikte en küçük değer IV. yaşta 2.4571; en büyüğü ise II. yaşta 2.4945 olarak hesaplanmıştır. Tüm yaşların kondisyon faktörü değerleri arasındaki farkın istatistiksel olarak önemsiz olduğu görülmüştür (ANOVA, F=0,12 P>0,05).

Tablo 2. *C. gibelio*'nun (♀) Kondisyon Faktörü değerlerinin yaşlara göre dağılımı

Yaş	Ortalama Kond. Fak.	s.h.	s.s.	min.	max.
II	2.4945	0.0511	0.2981	1.9768	3.5093
III	2.4891	0.0378	0.2978	1.1338	3.7769
IV	2.4571	0.0386	0.1545	2.2301	2.7785
V	2.4674	0.0627	0.2080	2.0934	2.7383
VI	2.4576	0.0355	0.2099	2.0481	3.0729
VII	2.4860	0.1100	0.2690	2.1490	2.7810

TARTIŞMA

Bafra Balık Gölü'nden yakalanan toplam 173 *C. gibelio* örneğinin eşeylere göre dağılımı % 97.11 (168) ♀, % 2.89 (5) ♂ şeklindedir. GUDKOV (1985) Volga Delta'sında yaptığı araştırmada 101 örnekle çalışmış ve bunlardan sadece birinin erkek olduğunu belirleyerek, populasyonun ginogenez ile ürediğini bildirmiştir. Bu bireylerin aynı ortamda bulunan ve yaklaşık aynı dönemde üreyen *C. carpio* ve *Tinca tinca* tarafından uyarıldığını, üremenin uzun bir dönemde gerçekleştiğini ve yumurtaların 2-3 defada atıldığını belirtmiştir. PIPOYAN & RUKHKYAN (1998) türün farklı su kaynaklarında yaşayan bireylerinde eşey dağılımının eşit olmadığını belirterek, populasyondaki erkeklerin % 3.6 ile % 31,2 arasında değiştiğini, Sevan Gölü'nde ise, erkek *C. gibelio* bireyi bulunmadığını bildirmişlerdir. Buna ek olarak VETEMAA vd. (2005) Estonya içsularındaki populasyonunun % 8 oranında erkek birey içerdiğini belirtmişlerdir. Bu türle ilgili GUDKOV (1985), FAN & SHEN (1990), PIPOYAN & RUKHKYAN (1998) ve VETEMAA vd. (2005)'in bulgularına benzer şekilde, Bafra Balık Gölü populasyonunda da % 2.89 oranında erkek bireyin bulunması, ginogenetik üremenin olabileceğini göstermektedir.

Bilindiği üzere balıklar, eşeyssel olgunluğa ulaşmadan önceki dönemlerinde metabolizmadan elde ettikleri enerjiyi büyümek için kullanırlar. Üremenin başlamasıyla birlikte enerjilerinin tamamına yakın bir kısmını gametlerin oluşturulması ve boşaltılması için harcarlar. AVŞAR (1998)'in da belirttiği gibi kondisyon faktörü balığın bu döngüsel davranışına bağlı olarak artma ve azalma göstermektedir. Bafra Balık Gölü'nde yaşayan *C. gibelio* populasyonunun % GSİ değerlerinin, mart'ta hızlı bir yükselişten sonra nisan'da en yüksek seviyeye ulaştığı ve üremeyi nisan ayından sonra gerçekleştirdiği bildirilmiştir (BOSTANCI 2005). Kondisyon faktörünün ise mart ve nisanda gonadosomatik indekse göre ters olacak şekilde düşük değer de olduğu görülmektedir. BOSTANCI (2005) haziran eylül arasındaki dönemde gonadosomatik indeksin en düşük değerde olduğunu belirtmiş, bu dönemdeki kondisyon faktörü değerlerinin ise yine ters bir biçimde yüksek olduğu görülmüştür. Söz konusu populasyonun kondisyon faktörü ile gonadosomatik indeks değerleri arasında ters bir ilişki olduğu anlaşılmaktadır (Şekil 5).

Boy ve ağırlık değişkenlerinden hesaplanan Kondisyon faktörü (besililik katsayısı) yaşa, cinsiyete, ortama ve mevsime göre değişmektedir (ERKOYUNCU 1995). BALIK vd. (2004) Eğirdir Gölü'nde yaşayan *C. gibelio* populasyonunun erkek, dişi ve her iki

eşeyin kondisyon faktörlerini sırasıyla 2.401; 2.594 ve 2.498 olarak belirlemişlerdir. İZCİ (2004) tarafından, aynı göldeki örnekler için bu değer 2.520 olarak belirlenmiştir. Bulgularımızda bu değer ortalama 2,494 olarak hesaplanması, her iki gölde yaşayan *C. gibelio* bireylerinin kondisyon faktörü açısından birbirine yakın olduğunu göstermiştir. KIZINA (1986) *C. gibelio*'nun Volga Deltasında yaşayan bireylerinde kondisyon faktörünü 3.90-4.41 olarak belirlemişlerdir. Aynı araştırmacı bu değerleri, Danube Deltasında 3.95; Kagul Limanında 3.45; Amur Nehrinde ise 2.71-3.60 olarak belirtmiştir.

KIZINA (1986) boy-ağırlık ilişkisini Volga Deltası örneklerinde $y=0,0667x^{2,8748}$, İZCİ (2004) Eğirdir Gölü örneklerinde $W=0,0210 L^{3,0598}$ olarak belirlemişlerdir. Bulgularımızda ise bu ilişki $W = 0,0265 L^{2,978}$ olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçlara göre Eğirdir ve Bafra Balık göllerinin besin yoğunluğunun Volga Deltasına göre daha uygun olduğu düşünülmektedir.

Doğal yaşama alanlarına, yerli türlerin arasına egzotik balık türlerinin değişik maksatlarla aşılandığı bir gerçektir. İster süs balığı şeklinde olsun ister yem ya da olta balıkçılığı şeklinde olsun egzotik türlerin ekolojik toleranslarının çok geniş olması sebebiyle iç sularda hızla çoğaldıkları gözlenen bir realitedir. Hızla çoğalan egzotik türler yerli türlerle hem besin rekabetine girmekte hem de onların üzerine üreme baskısı uygulamaktadır. Ayrıca *C. gibelio*, *C. carpio* gibi ekonomik türlerle hibrit oluşturma yeteneğinde olduğundan doğal sazan ırkını yok edici özellik taşımaktadır (BERG 1964). Büyük bir tatlısu potansiyeline sahip olan yurdumuzda, birçok doğal göl, baraj gölü ve gölete gerek ortamda bulunan karnivor balıklara yem olması, gerekse de o bölgeyi balıklandırma amacıyla atılan, sahip olduğu yüksek üreme kapasitesi ile de bazı göllerde baskın tür duruma geçen bu balıkların farklı ekolojik ortamlardaki popülasyonlara ait biyolojik verilerinin tamamlanması gerektiği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- AVŞAR D, 1998. *Balıkçılık Biyolojisi ve Popülasyon Dinamiği*, Baki Kitap ve Yayınevi, 303s.
- AYDIN DÖ, KURU M, 2001. Kızılırmak (Kayseri-Türkiye)'ta yaşayan *Carassius auratus* (L., 1758)'un karyotipi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21,3, 33-37.
- BERG LS, 1964. Academy of science of the U.S.S.R. Zoological Institute, Guide to the Fauna of the U.S.S.R. Volume: II, Number: 29, Fourth edition translated from Russian, Israel Program for Scientific Translations, pp. 504.
- BALIK 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. *Turkish Journal of Zoology*, 28, 19-28.
- BOSTANCI D, 2005. Bafra Balık Gölü ve Eğirdir Gölü'nde yaşayan balık popülasyonlarında opak birikim analizi ile yaş doğrulaması. Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 136s.
- DUMAN E, ŞEN D, 2002. Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *Carassius auratus* (L., 1758)'da karşılaştırmalı yaş tayini. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 3, 11-18.
- ERKOYUNCU İ, 1995. *Balıkçılık biyolojisi ve popülasyon dinamiği*. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Yayınları, yayın no 95, 265s.

- FAN Z, SHEN J, 1990. Studies on the evolution of bisexual reproduction in crucian carp (*Carassius auratus gibelio* Bloch). *Aquaculture*, 84, 235-244.
- GUDKOV PK, 1985. Biology of goldfish, *Carassius auratus gibelio*, from the Volga Delta. *Journal of Ichthyology*, 25 (4), 157-160.
- GÖNÜLOL A, ÇOMAK Ö, 1992. Bafra Balık Gölleri (Balık Gölü, Uzun Göl) fitoplanktonu üzerinde floristik araştırmalar I-Cyanophyta. *Doğa Turkish Journal of Botany*, 16, 223-245.
- İZCİ L, 2004. Eğirdir Gölü *Carassius auratus* (L. 1758)'larının bazı popülasyon parametreleri. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 28, 23-27.
- KIZINA LP, 1986. Some data on the biology of the genus *Carassius* from the Lower Reaches of the Volga Delta. *Journal of Ichthyology*, 26 (4), 31-40.
- ÖZULUĞ M, 1999. A taxonomic study on the fish in the basin of Büyükçekmece Dam Lake. *Turkish Journal of Zoology*, 23, 439-451.
- ÖZYURT CE, AVŞAR D, 2001. Seyhan Baraj Gölü Sazan (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758)'lerinin bazı biyolojik özelliklerinin belirlenmesi. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 18, (3-4), 333-342.
- PIPOYAN SKH, RUKHKYAN RG, 1998. Reproduction and development of *Carassius auratus gibelio* in water bodies of Armenia. *Journal of Ichthyology*, 38, 5, 374-379.
- RICKER WE, 1975. *Computation and interpretation of Biological statistics of fish populations*. Bulletin Fishery Research. Board. Can. 191, pp382.
- SPECZIAR A, TOLG L, BIRO P, 1997. Feeding strategy and growth of cyprinids in the littoral zone of Lake Balaton. *Journal of Fish Biology*, 51, 1109-1124.
- ŞAŞI H, BALIK S, 2003. The distribution of three exotic fishes in Anatolia. *Turkish Journal of Zoology*, 27, 319-322.
- TKB, 1997. *Türkiye kıyılarındaki lagünlerin yönetim ve geliştirme stratejileri ve ıslahı*. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü yayını, 1087s.
- ÜNLÜSAYIN M, BİLGİN Ş, İZCİ L, 2002. Havuz balığı (*Carassius auratus* L. 1758)'nin et verimi, sıcak dumanlama sonrası kimyasal bileşenleri ve +4 °C'deki raf ömrünün tespiti. *Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi*, 8, 62-70.
- VETEM AAM, ESCHBAUM R, ALBERT A, SAAT T, 2005. Distribution, sex ratio and growth of *Carassius gibelio* (Bloch) in coastal and inland waters of Estonia (north-eastern Baltic Sea). *Journal of Applied Ichthyology*, 21, 287-291.