

Hirfanlı Baraj Gölü'nde Yaşayan *Cyprinus carpio* L., 1758 ve *Tinca tinca* (L., 1758)'nin Boy-Ağırlık ve Boy-Boy İlişkileri ile Mevsimsel Kondisyon Faktörleri

Savaş Yılmaz^{1,*}, Okan Yazıcıoğlu¹, Mahmut Yılmaz², Nazmi Polat¹

¹Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 55139, Kurupelit Kampüsü, Atakum, Samsun, Türkiye

²Ahi Evran Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Kırşehir, Türkiye

*Yazışılan yazar e-posta: savasyilmaz033@yahoo.com

Alınış:20 Ekim 2009, Kabul: 09 Temmuz 2010

Özet: Bu çalışmada, Mart 2004-Ağustos 2005 tarihleri arasında Hirfanlı Baraj Gölü'nden yakalanan *Cyprinus carpio* L., 1758 ve *Tinca tinca* (L., 1758)'da boy-ağırlık ve boy-boy ilişkileri ile mevsimsel kondisyon faktörleri incelenmiştir. Çatal boy ve ağırlık değerleri *C. carpio*'da 11,3-45,4 cm ve 30-1834 g, *T. tinca*'da ise 13,9-30,0 cm ve 38-470 g arasında değişmiştir. *C. carpio* ve *T. tinca*'nın tüm örnekleri için boy-ağırlık ilişkisi sırasıyla $W=0,0218 L^{2,967}$ ($r^2=0,992$) ve $W=0,0102 L^{3,152}$ ($r^2=0,970$) olarak belirlenmiştir. İki balık türünün total, çatal ve standart boyları arasında kuvvetli ilişkiler tespit edilmiştir ($P<0,001$). Mevsimsel kondisyon faktörü değeri *C. carpio*'da 1,6706-2,2744 (ortalama 1,9732), *T. tinca*'da 1,2826-1,9661 (ortalama 1,6472) arasında değişim göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Hirfanlı Baraj Gölü, *Cyprinus carpio*, *Tinca tinca*, boy-ağırlık ilişkisi, kondisyon faktörü

Length-Weight and Length-Length Relationships, and Seasonal Conditon Factors of *Cyprinus carpio* L., 1758 and *Tinca tinca* (L., 1758) Inhabiting Hirfanlı Dam Lake

Abstract: In this study, the lenght-weight and length-length relationships, and seasonal condition factors of *Cyprinus carpio* L., 1758 and *Tinca tinca* (L., 1758) collected from Hirfanlı Dam Lake between March 2004-August 2005 were examined. Fork lengths and weights ranged between 11,3-45,4 cm and 30-1834 g for *C. carpio*, and between 13.9-30.0 cm and 38-470 g for *T. tinca*, respectively. Lenght-weight relationships for all specimens of *C. carpio* and *T. tinca* were found as $W=0.0218 L^{2.967}$ ($r^2=0.992$) and $W=0.0102 L^{3.152}$ ($r^2=0.970$), respectively. All length-length relationships were highly significant ($P<0.001$). The seasonal condition factor values varied between 1.6706-2.2744 (mean=1.9732) in *C. carpio* and between 1.2826-1.966 (mean=1.6472) in *T. tinca*.

Key words: Hirfanlı Dam Lake, *Cyprinus carpio*, *Tinca tinca*, length-weight relationship, condition factor

1. Giriş

Boy-ağırlık ilişkisi parametreleri, balık biyolojisi ve balıkçılık yönetimi için son derece önemli verilerdir [1,2]. Boy-ağırlık ilişkileri, balık boyundan ağırlığının tahmin edilmesine ve farklı bölge ya da lokaliteler arasında balık büyümesinin karşılaştırılmasına imkân verir [3,4]. Ayrıca boy-ağırlık ilişkileri ile balık büyümesinin izometrik veya allometrik olup olmadığı ifade edilir [5,6]. Boy-boy ilişkileri farklı boy uzunluğu kullanılarak yapılan çalışmaların karşılaştırılmasında önem taşımaktadır [7,8].

Kondisyon katsayısı ya da boy-ağırlık faktörü olarak ta bilinen kondisyon faktörü ise bir balığın iyi olma ya da nispi beslilik derecesini gösteren bir parametredir. Kondisyon faktöründeki değişimler öncelikle eşeyssel olgunluk durumunu ve beslenme seviyesini yansıtır [5,9].

Cyprinidae familyasından olan *Cyprinus carpio* L., 1758'nun asıl dağılış alanı Güneydoğu Asya (özellikle Çin)'dir. Yapay balık üretiminde önemli yer tutması nedeniyle zamanla tüm dünyaya yayılmıştır. Aynı familyanın diğer üyesi olan *Tinca tinca* (L., 1758) ise Avrupa, Batı Asya ve Hazar Denizi havzasında yayılış göstermektedir. Türkiye'ye kuzeyden girmiş olan bu tür, özellikle Kuzey ve Orta Anadolu ile Marmara bölgesindeki iç sularda yaşamaktadır [10].

Türkiye'deki farklı su kaynaklarından *Cyprinus carpio*'nun boy-ağırlık ilişkisi ve kondisyon faktörü Balık & Ustaoglu [11], İkiz [12], Erdem [13], Balık & Ustaoglu [14], Erdem vd. [15], Çetinkaya [16], Balık vd. [17], Alp & Balık [18], Balık vd. [19], Çetinkaya vd. [20], Demirkalp [21], Yağcı vd. [22] tarafından araştırılmıştır. *Tinca tinca*'nın boy-ağırlık ve kondisyonu Altındağ vd. [23], Altındağ vd. [24], Balık vd. [25], Erol vd. [26] tarafından incelenmiştir. Çalışma alanı olan Hirfanlı Baraj Gölü'nde ise söz konusu türlerin boy-ağırlık ilişkileri ve kondisyon faktörleri önceki yıllarda Şanlı [27], Elmas [28], Yılmaz vd. [29] tarafından ele alınmıştır. Diğer yandan söz konusu türlerin farklı boy tipleri (total-çatal-standart) arasındaki ilişkileri ortaya koyan çalışmalar ise yok denecek kadar azdır. Sadece Karataş vd. [30], *Cyprinus carpio*'da total boy-çatal boy ilişkisini vermiştir. Bu çalışmada ülkemiz için önemli bir su kaynağı olan Hirfanlı Baraj Gölü'ndeki iki Cyprinid türün (*C. carpio* ve *T. tinca*) boy-ağırlık ve boy-boy ilişkileri ile kondisyon faktörünün mevsimsel değişimi tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlar aynı ve farklı habitatlarda yapılan çalışmaların bulgularıyla karşılaştırılmıştır.

2. Materyal ve Metot

Çalışma alanı olan Hirfanlı Baraj Gölü, 1953 yılında Kızılırmak nehri üzerinde Kırşehir ili sınırları içerisinde inşaatı başlamış olup, 1959 yılında baraj işletmeye açılmıştır. Hirfanlı Baraj Gölü'nün kurulum amacı elektrik enerjisi ve taşkın kontrolünü sağlamaktır [31]. Balık örnekleri Mart 2004-Ağustos 2005 tarihleri arasında gölün değişik bölgelerinden aylık periyotlar halinde alınmıştır. Avcılıkta 18x18, 22x22, 32x32 ve 45x45 mm göz aralıklı fanyalı ağlar, ıgırıp ve pinterler kullanılmıştır.

Balıkların total, çatal ve standart boyları ± 1 mm hassasiyetli ölçüm tahtasında ölçülmüştür. Ağırlıkları ise ± 1 grama duyarlı elektronik terazide tartılmıştır. Eşey tayini gonadlardan makroskobik olarak yapılmıştır. Boy-ağırlık ilişkilerinin hesaplanmasında $W=a.L^b$ denklemi kullanılmıştır [32]. Denklemden W, balık ağırlığı (g), a ve b ilişki sabitleri, L, çatal boydur (cm). Boy-boy ilişkileri için doğrusal regresyon analizi uygulanmıştır. Her bir türün total, çatal ve standart boyları arasındaki ilişkiler dışı, erkek ve tüm bireylere göre ayrı ayrı tespit edilmiştir. Kondisyon faktörü $KF=W/L^3 \times 100$ [6] bağıntısı ile tür, eşey ve mevsime göre hesaplanmıştır. Bağıntıda W, ağırlık (g), L, çatal boydur (cm). İstatistiksel karşılaştırmalarda Minitab paket programı kullanılmıştır.

3. Bulgular

Çalışmada 65'i (%43,9) dişi, 83'ü (%56,1) erkek olmak üzere toplam 148 *C. carpio* ve 72'si (%53,7) dişi, 62'si (%46,3) erkek olmak üzere toplam 134 *T. tinca* örneği kullanılmıştır. Dişi:erkek oranı *C. carpio*'da 1,00:1,27, *T. tinca*'da ise 1,00:0,86 olarak hesaplanmıştır. İki türün boy ve ağırlık tanımlayıcı istatistikleri ile boy-ağırlık ilişkisi parametreleri Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Hirfanlı Baraj Gölü'ndeki *C. carpio* ve *T. tinca*'nın boy ve ağırlık tanımlayıcı istatistikleri ile boy-ağırlık ilişkisi parametreleri

Tür	Eşey	n	Çatal Boy (cm)			Ağırlık (g)			Boy-Ağırlık İlişki Parametreleri			
			Min	Max	Ort	Min	Max	Ort	a	b	b'nin % 95 Güven Sınırı	r ²
<i>Cyprinus carpio</i>	Dişi	65	11,30	42,50	23,47	30,0	1574,0	327,8	0,0202	2,991	2,923-3,058	0,992
	Erkek	83	13,30	45,40	24,88	46,0	1834,0	373,0	0,0236	2,943	2,885-3,000	0,992
	Genel	148	11,30	45,40	24,26	30,0	1834,0	353,1	0,0218	2,967	2,923-3,010	0,992
<i>Tinca tinca</i>	Dişi	72	14,10	30,00	21,99	40,0	470,0	188,6	0,0085	3,209	3,077-3,340	0,971
	Erkek	62	13,90	29,50	21,64	38,0	458,0	176,6	0,0132	3,071	2,928-3,213	0,969
	Genel	134	13,90	30,00	21,83	38,0	470,0	183,0	0,0102	3,152	3,056-3,247	0,970

C. carpio'da boy-ağırlık ilişkisinin b değeri dişi, erkek ve tüm bireylerde sırasıyla 2,991, 2,943 ve 2,967 olarak hesaplanmıştır. b değeri 3'ten önemli bir sapma göstermemiştir (t-testi, P>0,05). *T. tinca*'da ise boy-ağırlık ilişkisinin b değeri dişi, erkek ve tüm bireylerde sırasıyla 3,209, 3,071 ve 3,152 olarak tespit edilmiştir. b değeri dişi ve tüm bireylerde 3'ten önemli bir sapma gösterirken (t-testi, P<0,05), erkek bireylerde sapma gözlenmemiştir (t-testi, P>0,05).

Hirfanlı Baraj Gölü'nde yaşayan *C. carpio* ve *T. tinca*'nın total boy-çatal boy, çatal boy-standart boy ve standart boy-total boy arasındaki ilişkiler Tablo 2'de verilmiştir. Her iki balık türünde de farklı boy tipleri arasında kuvvetli ilişkiler tespit edilmiştir (P<0,001, r²>0.973).

Tablo 2. Hirfanlı Baraj Gölü'ndeki *C. carpio* ve *T. tinca*'da boy-boy ilişkisi parametreleri

Tür	Eşey	n	Eşitlik	a	b	r ²
<i>Cyprinus carpio</i>	Dişi	65	TL = a + bFL	0.274	1.10	0.998
			FL = a + bSL	-0.042	1.10	0.998
			SL = a + bTL	-0.109	0.825	0.997
	Erkek	83	TL = a + bFL	0.209	1.10	0.997
			FL = a + bSL	0.058	1.09	0.996
			SL = a + bTL	-0.104	0.829	0.995
	Genel	148	TL = a + bFL	0.246	1.10	0.998
			FL = a + bSL	0.025	1.09	0.997
			SL = a + bTL	-0.123	0.828	0.996
<i>Tinca tinca</i>	Dişi	72	TL = a + bFL	-0.070	1.04	0.997
			FL = a + bSL	0.964	1.11	0.978
			SL = a + bTL	-0.308	0.849	0.974
	Erkek	62	TL = a + bFL	0.453	1.01	0.992
			FL = a + bSL	0.137	1.15	0.987
			SL = a + bTL	-0.148	0.840	0.984
	Genel	134	TL = a + bFL	0.137	1.03	0.995
			FL = a + bSL	0.662	1.12	0.981
			SL = a + bTL	-0.259	0.846	0.978

TL=total boy, FL=çatal boy, SL=standart boy

C. carpio ve *T. tinca*'nın dişi, erkek ve tüm bireyler için kondisyon faktörünün mevsimsel değişimi Tablo 3'de sunulmuştur.

Tablo 3. Hirfanlı Baraj Gölü'ndeki *C. carpio* ve *T. tinca*'nın mevsim ve eşeylere göre ortalama kondisyon faktörü (KF) değerleri

Tür	Mevsim	n	Dişi KF±Ss (min-mak)	n	Erkek KF±Ss (min-mak)	n	Genel KF±Ss (min-mak)
<i>Cyprinus carpio</i>	İlkbahar	15	2,0085±0,1513 (1,6928-2,2040)	25	2,0100±0,1541 (1,6919-2,2126)	40	2,0094±0,1511 (1,6919-2,2126)
	Yaz	27	1,9342±0,1611 (1,700-2,2744)	32	1,9539±0,1371 (1,6706-2,2744)	59	1,9449±0,1476 (1,6706-2,2744)
	Sonbahar	17	1,9499±0,1178 (1,7523-2,2211)	17	1,9667±0,1399 (1,6750-2,2074)	34	1,9583±0,1277 (1,6750-2,2211)
	Kış	6	2,0750±0,1209 (1,9192-2,2182)	9	1,9867±0,0948 (1,8218-2,1598)	15	2,0220±0,1112 (1,8212-2,2182)
<i>Tinca tinca</i>	İlkbahar	21	1,5983±0,1865 (1,2826-1,9324)	15	1,6560±0,1536 (1,3679-1,8750)	36	1,6224±0,1736 (1,826-1,9324)
	Yaz	22	1,7244±0,1253 (1,5340-1,9661)	21	1,6839±0,1118 (1,4441-1,9518)	43	1,7046±0,1193 (1,4441-1,9661)
	Sonbahar	17	1,5965±0,1430 (1,4288-1,8816)	18	1,6414±0,1469 (1,4087-1,9377)	35	1,6196±0,1447 (1,4087-1,9377)
	Kış	12	1,6234±0,1052 (1,4058-1,8029)	8	1,6064±0,0685 (1,4789-1,6886)	20	1,6166±0,0906 (1,4058-1,8029)

Ss: standart sapma

C. carpio'da ortalama kondisyon faktörünün en yüksek değeri dişi bireylerde 2,0750 ile kış, en düşük değeri 1,9342 ile yaz mevsimi için hesaplanırken, erkek bireylerde en yüksek değer 2,0100 ile ilkbahar, en düşük değer 1,9539 ile yaz mevsiminde elde edilmiştir. Bununla birlikte *C. carpio*'nun tüm bireyleri için ortalama kondisyon faktörü (KF) değeri 1,9732 olarak tespit edilmiştir.

T. tinca'da ise ortalama kondisyon faktörü değeri dişi bireyler için en yüksek yaz (1,7244), en düşük sonbahar (1,5965) mevsiminde hesaplanmıştır. Türün erkek bireylerde en yüksek kondisyon faktörü değeri yaz mevsiminde (1,6839) iken, en düşük kış mevsiminde (1,6064) görülmüştür. *T. tinca*'nın tüm bireyleri için ortalama kondisyon faktörü (KF) değeri 1,6472 olarak bulunmuştur.

4. Tartışma ve Sonuç

Hirfanlı Baraj Gölü'nden yakalanan *C. carpio* örneklerinin %43,9'unu dişilerin, %56,1'ini erkeklerin oluşturduğu ve dişi:erkek oranının 1,00:1,27 olduğu gözlemlenirken, incelenen *T. tinca* örneklerinin %53,7'sini dişi bireylerin, %46,3'ünü erkek bireylerin oluşturduğu ve dişi:erkek oranının 1,00:0,86 olduğu tespit edilmiştir. *C. carpio* ve *T. tinca* için daha önceki çalışmalarda elde edilen dişi:erkek oranları Tablo 4'de verilmiştir. Her iki türün eşey oranları gerek Hirfanlı Baraj Gölü'nde gerekse de diğer su kaynaklarında elde edilen eşey oranları ile paralellik göstermektedir.

Tablo 4. Farklı habitatlardaki *C. carpio* ve *T. tinca*'nın eşey oranları

Tür	Habitat	Dişi:Erkek	Kaynak
<i>Cyprinus carpio</i>	Gölcük Gölü	1,00:1,41	[11]
	Mamasın Baraj Gölü	1,00:1,07	[12]
	Tödürge Gölü	1,00:0,87	[13]
	Kuş Gölü	1,00:0,76	[14]
	Akşehir Gölü	1,00:0,86	[16]
	Hirfanlı Baraj Gölü	1,00:1,31	[28]
	Göhlisar Gölü	1,00:0,87	[18]
	Beyşehir Gölü	1,00:1,44	[20]
	Hirfanlı Baraj Gölü	1,00:1,08	[29]
	Liman Gölü	1,00:0,85	[21]
	Almus Baraj Gölü	1,00:1,04	[30]
	İznik Gölü	1,00:0,85	[22]
	Hirfanlı Baraj Gölü	1,00:1,27	Bu çalışma
<i>Tinca tinca</i>	Hirfanlı Baraj Gölü	1,00:1,41	[27]
	Kesikköprü Baraj Gölü	1,00:0,94	[23]
	Bayındır Baraj Gölü	1,00:1,04	[24]
	Çivril Gölü	1,00:1,61	[25]
	Beyşehir Gölü	1,00:0,97	[26]
		Hirfanlı Baraj Gölü	1,00:0,86

Bu çalışmada çatal boy ve ağırlıklar *C. carpio* bireyleri için 11,3–45,4 cm ve 30–1834 g, *T. tinca* bireyleri için 13,9–30,0 cm ve 38–470 g arasında değişim göstermiştir (Tablo 1). Hirfanlı Baraj Gölü'ndeki önceki çalışmalarda *C. carpio*'nun çatal boy ve ağırlık dağılımları 12,7-40,0 cm ve 43-1325 g [28], 11,8-57,4 cm ve 115-3625 g [29] olarak elde edilirken, *T. tinca*'nın çatal boy ve ağırlık dağılımı Şanlı [27] tarafından 14,7-38,0 cm ve 58-857 g olarak tespit edilmiştir. Yapılan önceki çalışmalar incelendiğinde her iki türün gerek Hirfanlı Baraj Gölü gerekse diğer populasyonlarında farklı boy ve ağırlık dağılımlarının olduğu görülmektedir. Farklılıkların muhtemelen av araç-gereçlerinden, örnekleme zamanından ya da populasyonların farklı büyüme tarzlarından ileri geldiği düşünülmektedir.

Balıklarda boy-ağırlık ilişkisi denklemindeki “a” değeri, bireylerin ortalama kondisyonunu gösterirken “b” değeri balığın içinde bulunduğu koşullara göre şeklini göstermektedir. Farklı türlerde “b” değeri 2,5 ile 3,5 arasında değişmektedir. Bir balık populasyonunda $b=3$ ise izometrik, $b>3$ ise pozitif allometrik, $b<3$ ise negatif allometrik büyümeden söz edilir [33]. Hirfanlı Baraj Gölü'ndeki *C. carpio* populasyonunda boy-ağırlık ilişkisinin b değeri 3'ten önemli bir sapma göstermezken, *T. tinca*'da b değeri dişi ve tüm bireyler için 3'ten farklı çıkmıştır (Tablo 1). Bu nedenle *C. carpio* için söz konusu habitatta izometrik bir büyümeden bahsedilebilirken, *T. tinca* için pozitif allometrik bir büyümeden bahsedilebilir. Daha önce yapılan bazı araştırmalarda her iki türün populasyon geneli için tespit edilen boy-ağırlık ilişkisi parametreleri Tablo 5'de gösterilmiştir.

Tablo 5. Farklı habitatlardaki *C. carpio* ve *T. tinca*'nın boy-ağırlık ilişkisi parametreleri

Tür	Habitat	n	a	b	Kaynak
<i>Cyprinus carpio</i>	Gölcük Gölü*	262	0,00003	2,840	[11]
	Mamasın Baraj Gölü	268	0,21630	2,382	[12]
	Tödürge Gölü	610	0,15062	2,488	[13]
	Kuş Gölü	91	0,00011	2,687	[14]
	Aslantaş Baraj Gölü	130	0,01952	2,940	[15]
	Akşehir Gölü	788	0,02914	2,808	[16]
	Marmara Gölü	157	0,02792	2,989	[17]
	Hirfanlı Baraj Gölü	206	0,00022	2,576	[28]
	Göhlisar Gölü	693	0,0252	2,874	[18]
	Karamık Gölü	108	0,0245	2,952	[19]
	Beyşehir Gölü	321	0,02191	2,939	[20]
	Hirfanlı Baraj Gölü	456	0,07302	2,590	[29]
	Liman Gölü	288	0,0283	2,871	[21]
	Almus Baraj Gölü*	308	0,0049	3,319	[30]
İznik Gölü	119	0,02556	2,921	[22]	
Hirfanlı Baraj Gölü	148	0,0218	2,967	Bu çalışma	
<i>Tinca tinca</i>	Hirfanlı Baraj Gölü	241	0,00002	2,928	[27]
	Kesikköprü Baraj Gölü	105	0,0092	3,174	[23]
	Bayındır Baraj Gölü	100	0,0093	3,174	[24]
	Çivril Gölü	506	0,0180	3,010	[25]
	Beyşehir Gölü	2268	0,0143	3,015	[26]
	Hirfanlı Baraj Gölü	134	0,0102	3,152	Bu çalışma

*Çalışmada total boy kullanılmıştır.

Tablo 5'den anlaşılacağı üzere, değişik araştırmacılar tarafından *C. carpio* ve *T. tinca* için birbirine benzer ya da farklı boy-ağırlık ilişkisi parametreleri elde edilmiştir. Farklılıklara örnek sayısı, örneklerin boy ve ağırlık dağılımı, örnekleme zamanı ve şekli, habitatların ekolojik şartları vs. gibi bir çok faktörün neden olduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte balıklarda boy-ağırlık ilişkisi parametrelerinin; gonad gelişimi, beslenme oranı ve yumurtlama periyodu gibi faktörlere göre değiştiği bilinmektedir [32].

Hirfanlı Baraj Gölü'nde yaşayan *C. carpio* ve *T. tinca*'nın dişi, erkek ve tüm bireylerinde total, çatal ve standart boylar arasında kuvvetli doğrusal ilişkiler olduğu belirlenmiştir ($P < 0,001$, $r^2 > 0,973$, Tablo 2). Bu ilişkiler yardımıyla farklı boy kullanılarak yapılan çalışmalar karşılaştırılabilecektir. Nitekim Karataş vd. [30], Almus Baraj Gölü'ndeki *C. carpio* populasyonunda total boyu dikkate almışlar, bununla birlikte total boy-çatal boy ilişkisini de vererek kendi çalışmalarının diğerleri ile karşılaştırılmasına imkân sağlamışlardır. Boy-boy ilişkilerinin tespit edildiği çalışmalar ülkemizde sınırlı sayıda iken [34], ülkemiz dışında oldukça yaygındır [8,35-40].

Boy ve ağırlık verileri kullanılarak hesaplanan kondisyon faktörü habitat, yıl, mevsim, yaş grubu, eşey, eşeyssel olgunluk ve üreme dönemine göre değişmektedir [41]. Hirfanlı Baraj Gölü'ndeki *C. carpio* ve *T. tinca*'nın kondisyon faktörünün mevsimler arasında değiştiği gözlenmiştir (Tablo 3). Ortalama kondisyon ise *C. carpio*'da 1.973, *T. tinca*'da 1.647 olarak hesaplanmıştır. Hirfanlı Baraj Gölü'nde *C. carpio*'nun kondisyonu Elmas

[28] tarafından daha düşük tespit edilirken, Yılmaz vd. [29] tarafından daha yüksek saptanmıştır. *T. tinca*'nın kondisyonu ise Şanlı [27] tarafından daha düşük hesaplanmıştır. Söz konusu iki tür için farklı habitatlarda elde edilen ortalama kondisyon faktörü değerleri Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6. Farklı habitatlardaki *C. carpio* ve *T. tinca*'nın kondisyon faktörü değerleri

Tür	Habitat	n	KF	Kaynak
<i>Cyprinus carpio</i>	Gölcük Gölü*	262	1,488	[11]
	Mamasın Baraj Gölü	268	2,286	[12]
	Tödürge Gölü	610	1,836	[13]
	Kuş Gölü	91	2,322	[14]
	Aslantaş Baraj Gölü	130	1,600	[15]
	Akşehir Gölü	788	1,541	[16]
	Marmara Gölü	157	2,694	[17]
	Göhlhisar Gölü	693	1,597	[18]
	Karamık Gölü	108	2,022	[19]
	Beyşehir Gölü	321	1,881	[20]
	Liman Gölü	288	1,870	[21]
	Almus Baraj Gölü*	308	1,338	[30]
	İznik Gölü	119	1,970	[22]
	Hirfanlı Baraj Gölü	134	1,973	Bu çalışma
<i>Tinca tinca</i>	Kesikköprü Baraj Gölü	105	1,950	[23]
	Bayındır Baraj Gölü	100	1,550	[24]
	Beyşehir Gölü	2268	1,504	[26]
	Hirfanlı Baraj Gölü	134	1,647	Bu çalışma

*Çalışmada total boy kullanılmıştır.

Tablo 6'da görüldüğü üzere iki balık türü için bu araştırmada elde edilen kondisyon faktörü değerleri farklı habitatlardaki önceki çalışmalarda tespit edilen değerlerin bazılarında yüksek, bazılarında ise düşüktür. Farklılıklara habitatların ekolojik şartları, örnekleme şekli, zamanı ve örnek sayısı, örneklerin boy ve ağırlık dağılımları, kullanılan boy tipi vs. neden olduğu düşünülmektedir.

Sonuç olarak, Hirfanlı Baraj Gölü'nde yaşayan *C. carpio* ve *T. tinca*'nın boy-ağırlık ilişkisi ve kondisyonlarına bakıldığında iyi gelişim gösterdikleri ve ortamın besleyicilik kapasitesinin yeterli olduğu söylenebilir. Diğer yandan ilk defa ortaya konulan boy-boy ilişkileri ile farklı boy kullanılarak gerçekleştirilen çalışmaların mukayese edilmesi kolaylaşacaktır.

Kaynaklar

- [1] Garcia C.B., Buarte J.O., Sandoval N., Von Schiller D., Mello N.P., 1989. Length-weight relationships of demersal fishes from the Gulf of Salamanca, Colombia, *Fishbyte*, 21: 30-32.
- [2] Haimovici M., Velasco G., 2000. Length-weight relationship of marine fishes from Southern Brazil, *The ICLARM Quarterly*, 23 (1): 14-16.
- [3] Koutrakis E.T., Tsikliras A.C., 2003. Length-weight relationships of fishes from three northern Aegean estuarine systems (Greece), *Journal of Applied Ichthyology*, 19: 258-260.
- [4] Oscoz J., Campos F., Escala M.C., 2005. Weight-length relationships of some fish species of the Iberian Peninsula, *Journal of Applied Ichthyology*, 21: 73-74.

- [5] Le Cren E.D., 1951. The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis*), *Journal of Animal Ecology*, 20: 201-219.
- [6] Ricker W.E., 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations, *Bulletin of the Fisheries Research Board of Canada*, 191: 1-382.
- [7] Froese R., Pauly D., 1998. Fishbase 1998: concepts, design and data sources, ICLARM, Manila.
- [8] Moutopoulos D.K., Stergiou K.I., 2002. Length-weight and length-length relationships of fish species from the Aegean Sea (Greece), *Journal of Applied Ichthyology*, 18: 200-203.
- [9] Williams J.E., 2000. The Coefficient of Condition of Fish, pp. 1-2, In: Manual Of Fisheries Survey Methods II: With Periodic Updates (Ed.:Schneider J.C), Michigan Department of Natural Resources, Fisheries Special Report 25, Ann Arbor, p. 306.
- [10] Geldiay R., Balık S., 2007. Türkiye Tatlısu Balıkları. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları*, No: 46, İzmir, 644 s.
- [11] Balık S., Ustaoglu M.R., 1986. Gölçük Gölü'ndeki (Bozdağ-Ödemiş) sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) populasyonunun biyolojik özellikleri üzerinde araştırmalar, VIII. Ulusal Biyoloji Kongresi, İzmir, pp. 656-671
- [12] İkiz R., 1988. Mamasın Baraj Gölündeki sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) populasyonunun gelişmesi ve en küçük av büyüklüğünün saptanması, *Doğa Türk Zooloji Dergisi*, 12 (1): 55-67.
- [13] Erdem Ü., 1988. Tödürge Gölü'ndeki sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) populasyonunun bazı biyolojik özelliklerinin incelenmesi, *Doğa Türk Zooloji Dergisi*, 12 (1): 32-47.
- [14] Balık S., Ustaoglu M.R., 1990. Kuş Gölü (Bandırma) sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) populasyonunun biyo-ekolojik özelliklerinin incelenmesi, X. Ulusal Biyoloji Kongresi, Erzurum, pp. 271-282
- [15] Erdem Ü., Sarıhan E., Cengizler İ., Sağat Y., 1992. Aslantaş Baraj Gölünde (Adana) yaşayan sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758)'ın büyüme ve bazı biyolojik özelliklerinin incelenmesi, XI Ulusal Biyoloji Kongresi, Elazığ, pp. 77-87
- [16] Çetinkaya O., 1992. Akşehir Gölü sazan populasyonu (*Cyprinus carpio* L., 1758) üzerinde araştırmalar I. Büyüme, boy-ağırlık ilişkisi ve kondisyon, *Doğa-Turkish Journal of Zoology*, 16: 13-29.
- [17] Balık S., Ustaoglu M.R., Sarı H.M., 1997. Marmara Gölü (Salihli) sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) populasyonunun büyüme özellikleri, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 14 (1-2): 47-55.
- [18] Alp A., Balık S., 2000. Growth conditions and stock analysis of the carp (*Cyprinus carpio*, Linnaeus 1758) population in Gölhisar Lake, *Turkish Journal of Zoology*, 24: 291-304.
- [19] Balık İ., Çubuk H., Özkök R., Uysal R., 2006. Some characteristics and size of carp (*Cyprinus carpio* L., 1758) population in the Lake Karamık (Afyonkarahisar/Turkey), *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 6: 117-122.
- [20] Çetinkaya S., Çınar Ş., Özkök R., Erol K.G., 2006. Beyşehir Gölü'ndeki sazan populasyonu (*Cyprinus carpio* L., 1758)'nın büyüme özellikleri, I. Uluslar Arası Beyşehir ve Yöresi Sempozyumu, Konya, pp. 697-704
- [21] Demirkalp F.Y., 2007. Growth characteristics of carp (*Cyprinus carpio* L., 1758) in Liman Lake (Samsun, Turkey), *Hacettepe Journal of Biology and Chemistry*, 35 (1): 1-8.
- [22] Yağcı M., Uysal R., Yeğen V., Çetinkaya S., Cesur M., Bostan H., Yağcı A., 2008. İznik Gölü (Bursa) sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) populasyonunun bazı biyolojik özelliklerinin belirlenmesi, *E. Ü. Su Ürünleri Dergisi*, 25 (1): 19-25.
- [23] Altındağ A., Yiğit S., Ahıska S., 1998. The growth features of tench (*Tinca tinca* L., 1758) in the Kesikköprü Dam Lake, *Turkish Journal of Zoology*, 22: 311-318.
- [24] Altındağ A., Shah S.L., Yiğit S., 2002. The growth features of tench (*Tinca tinca* L., 1758) in Bayındır Dam Lake, Ankara, Turkey, *Turkish Journal of Zoology*, 26: 385-391.
- [25] Balık S., Sarı H.M., Ustaoglu M.R., İlhan A., 2004. Çivril Gölü (Denizli, Türkiye) kadife balığı [*Tinca tinca* (L., 1758)] populasyonunun yapısı, mortalitesi ve büyümesi, *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 28: 973-979.
- [26] Erol K.G., Çetinkaya S., Tümgelir L., Çubuk H., 2006. Beyşehir Gölü'ndeki kadife balığı (*Tinca tinca* L., 1758)'nın büyüme özellikleri, I. Uluslararası Beyşehir ve Yöresi Sempozyumu, Konya, pp. 315-321
- [27] Şanlı S., 1998. Hirfanlı Baraj Gölü'nde yaşayan *Tinca tinca*'da (L., 1758) büyüme özellikleri ve sindirim kanalı muhteviyatının araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara, 92 s.

- [28] Elmas A.K., 1999. Hirfanlı Baraj Gölü'nde yaşayan *Cyprinus carpio* L., 1758'nun büyüme özellikleri ve sindirim kanalı muhteviyatının araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara, 76 s.
- [29] Yılmaz M., Gül A., Saylar Ö., 2007. Hirfanlı Baraj Gölü (Kırşehir)'nde yaşayan *Cyprinus carpio* L., 1758'nun büyüme özellikleri, *GÜ Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27 (1): 37-57.
- [30] Karataş M., Çiçek E., Başusta A., Başusta N., 2007. Age, growth and mortality of common carp (*Cyprinus carpio* Linneaus, 1758) population in Almus Dam Lake (Tokat-Turkey), *Journal of Applied Biological Sciences*, 1 (3): 81-85.
- [31] Özden S., Kavruk M.F., 2005. Türkiye'deki Barajlar ve Hidroelektrik Santraller. *DSİ. İdari ve Mali İşler Dairesi Başkanlığı Basım ve Foto-Film Şube Müdürlüğü*, Ankara, 5 s.
- [32] Bagenal T.B., Tesch F.W., 1978. Age and Growth, pp. 101-136, In: *Methods for Assessment of Fish Production in Freshwaters*, (Ed.:Bagenal T.B), Blackwell Science Publication, Oxford, p. 365.
- [33] Avşar D., 1998. Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği. *Baki Kitap ve Yayınevi*, Yayın No. 20, Adana, 303 s.
- [34] Arslan M., Yıldırım A., Bektaş S., 2004. Length-weight relationship of brown trout, *Salmo trutta* L., inhabiting Kan Stream, Çoruh Basin, North-Eastern Turkey, *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 4: 45-48.
- [35] Sinovčić G., Franičević M., Zorika B., Čikeš-Keč V., 2004. Length-weight and length-length relationships of 10 pelagic fish species from the Adriatic Sea (Croatia), *Journal of Applied Ichthyology*, 20: 156-158.
- [36] Laléyé P.A., 2006. Length-weight and length-length relationships of fishes from the Ouémé River in Benin (West Africa), *Journal of Applied Ichthyology*, 22: 330-333.
- [37] Hossain M.Y., Ahmed Z.F., Leunda P.M., Roksanul Islam A.K.M., Jasmina S., Oscoz J., Miranda R., Ohtomi J., 2006. Length-weight and length-length relationships of some small indigenous fish species from the Mathabhanga River, southwestern Bangladesh, *Journal of Applied Ichthyology*, 22: 301-303.
- [38] Soomro A.N., Baloch W.A., Jafri S.I.H., Suzuki H., 2007. Studies on length-weight and length-length relationships of a catfish *Eutropiichthyes vacha* Hamilton (Schilbeidae: Siluriformes) from Indus river, Sindh, Pakistan, *Caspian Journal of Environmental Sciences*, 5: 143-145.
- [39] Simon K.D., Mazlan A.G., 2007. Length-weight and length-length relationships of archer and puffer fish species, *The Open Fish Science Journal*, 1: 19-22.
- [40] Arshad A., Jimmy A., Nurul Amin S.M., Japar Sidik B., Harah Z.M., 2008. Length-weight and length-length relationships of five fish species collected from seagrass beds of the Sungai Pulau estuary, Peninsular Malaysia, *Journal of Applied Ichthyology*, 24: 328-329.
- [41] Erkoyuncu İ., 1995. Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Yayınları*, No:95, Samsun, 265 s.

Okan Yazıcıoğlu e-posta: oknyazicioglu@hotmail.com

Mahmut Yılmaz e-posta: myilmaz@ahievran.edu.tr

Nazmi Polat e-posta: npolat@omu.edu.tr