

Kalecik Baraj Gölü (Karakoçan-Elazığ)'nde Avlanılan Balıkların Bazı Büyüme Özelliklerinin Araştırılması

Zuhal KARAMAN¹ Mücahit YÜNGÜL^{2*} Mustafa DÖRÜCÜ¹

¹Fırat Üniversitesi, Su Ürünleri Yetiştiriciliği Bölümü, Hastalıklar Anabilim Dalı, Elazığ

²Fırat Üniversitesi, Su Ürünleri Yetiştiriciliği Bölümü, Yetiştiricilik Anabilim Dalı, Elazığ

*Sorumlu Yazar:
E-mail: m_yungul@hotmail.com

Geliş Tarihi: Eylül 03, 2014
Kabul Tarihi: Ekim 15, 2014

Özet

Bu çalışmada Kalecik Baraj Gölü'nden Nisan 2013 ile Mart 2014 tarihleri arasında yakalanan 147 adet *Capoeta trutta*, 100 adet *Capoeta umbla*, 158 adet *Alburnus mossulensis* ve 106 adet *Cyprinus carpio*'nun eşey kompozisyonu, boy ve ağırlık dağılımları, boy-ağırlık ilişkileri ve kondisyon faktörleri incelenmiştir. Örneklerin % 45,99'unu dişi, % 54,01'ini erkek bireyler oluşturmuştur. Ortalama total boy ve ağırlık değerleri (dişi+erkek) *C. trutta*'da 30,83±3,16 cm ve 321,35±88,64 g; *C. umbla*'da 28,60±3,73 cm ve 239,93±94,63 g; *A. mossulensis*'de 14,75±1,170 cm ve 25,671±6,681 g; *C. carpio*'da 23,87±4,35 cm ve 200,36±87,05 g olarak belirlenmiştir. Boy-ağırlık ilişkileri ve korelasyon katsayısı (dişi+erkek) *C. trutta*'da $W=0,0393TL^{2,6201}$ ve $R^2=0,8583$; *C. umbla*'da $W=0,0082TL^{3,0505}$ ve $R^2=0,877$; *A. mossulensis*'de $W=0,0218TL^{2,6189}$ ve $R^2=0,6811$; *C. carpio*'da $W=1,1826TL^{1,6069}$ ve $R^2=0,6404$ olarak belirlenmiştir. Ortalama kondisyon faktörü değerleri (dişi+erkek) *C. trutta*'da 1,077±0,127; *C. umbla*'da 0,978±0,149; *A. mossulensis*'de 0,790±0,116; *C. carpio*'da 1,492±0,299 olarak hesaplanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Eşey kompozisyonu, Boy-Ağırlık ilişkisi, Kondisyon faktörü

Study of Some Growth Characteristics of Fishes Caught in Kalecik Dam Lake (Karakoçan-Elazığ)

Abstract

In this study, sex composition, length and weight distributions, length-weight relationships and condition factors of totally 147 *Capoeta trutta*, 100 *Capoeta umbla*, 158 *Alburnus mossulensis* and 106 *Cyprinus carpio*, caught from Kalecik Dam Lake between April 2013 March 2014, were examined. Sex composition was 45,99 % female and 54,01 % male. The mean total length and weights ranged (female+male) identified as 30,83±3,16 cm and 321,35±88,64 g for *C. trutta*, 28,60±3,73 cm and 239,93±94,63 g for *C. umbla*, 14,75±1,170 cm and 25,671±6,681 g for *A. mossulensis* and 23,87±4,35 cm and 200,36±87,05 g for *C. carpio* respectively. Length-weight relationships and correlation coefficient (female+male) identified as $W=0,0393TL^{2,6201}$ and $R^2=0,8583$ for *C. trutta*, $W=0,0082TL^{3,0505}$ and $R^2=0,877$ for *C. umbla*, $W=0,0218TL^{2,6189}$ and $R^2=0,6811$ for *A. mossulensis* and $W=1,1826TL^{1,6069}$ and $R^2=0,6404$ for *C. carpio* respectively. The mean condition factor (female+male) was calculated as 1,077±0,127 for *C. trutta*, 0,978±0,149 for *C. umbla*, 0,790±0,116 for *A. mossulensis* and 1,492±0,299 for *C. carpio* respectively.

Keywords: Sex composition, Length-Weight relationship, Condition factor

GİRİŞ

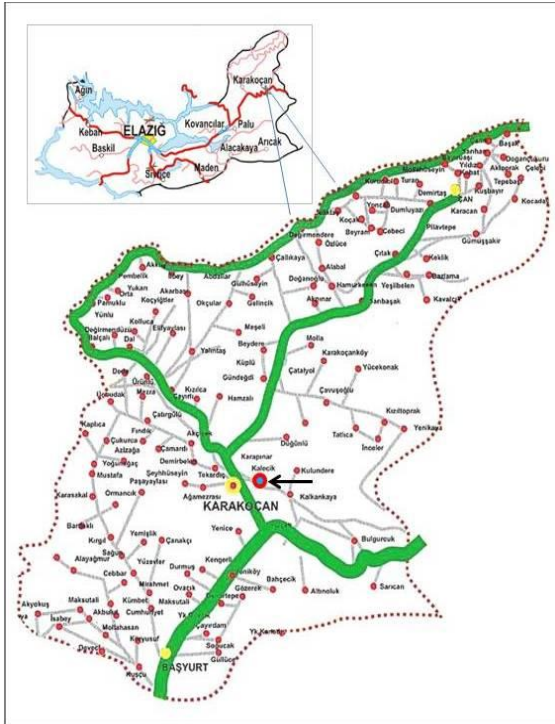
Dünyadaki balık familyaları içerisinde en fazla türe sahip olan familya Cyprinidae familyasıdır. Bu familyanın en karakteristik türü *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758)'dur. *C. carpio*, iç su balıkları içerisinde alabalıklardan sonra dünyada en yaygın yetiştiriciliği yapılan 2. derecede önemli bir balık türüdür. Bu tür, Hristiyanlıkta perhiz ve oruç yemeği olarak ayrı bir önem kazanmaktadır. Cyprinidae familyasına mensup diğer balık türlerinden *Capoeta trutta* (Heckel, 1843) ve *Capoeta umbla* (Heckel, 1843), bulunduğu bölgelerde doğal avcılığı yapılan ve tüketimde önemli bir yer tutan ekonomik öneme sahip balıklardandır. *Alburnus mossulensis* (Heckel, 1843) ise kılıçlıklı olmasına rağmen lezzetli olan bir balık türüdür. Avcılığının yapıldığı yerlerde avlanıp tüketilen *A. mossulensis*'in diğer karnivor

balık türleri tarafından yemlik balık olarak tercih edilmesi de büyük değer taşımaktadır. Ticari değeri oldukça yüksek olan dört balık türünün büyüme özellikleri (boy-ağırlık, boy-boy ilişkileri) üzerinde farklı çalışmalar bulunmaktadır. Fakat söz konusu türlerin farklı boy tipleri (total boy-çatal boy) arasındaki ilişkileri ortaya koyan çalışmalar yüzeyseldir. Cyprinidae familyasına ait bu balık türlerinin büyüme özellikleri ile ilgili çalışmalar; Alkan Uçkun ve Gökçe [1], Aydın vd. [2], Balık ve Ustaoglu [3], Başusta ve Çiçek [4], Çetinkaya [5], Çetinkaya vd. [6], Çoban ve Şen [7], Elmas [8], Erdem vd. [9], Girgin vd. [10], Karataş vd. [11], Kocaman vd. [12], Özcan ve Balık [13], Patımar ve Farzı [14], Türkmen ve Akyurt [15], Yerli [16], Yıldız Demirkalp [17], Yılmaz vd. [18], Yılmaz vd. [19], Yılmaz vd. [20], Yüce ve Şen [21], Yüksel [22] gibi bazı araştırmacılar tarafından yapılmıştır.

Bu çalışmada, Kalecik Baraj Gölü'nden avlanan balıkların boy-boy, boy-ağırlık ilişkileri ile kondisyon faktörü gibi büyüme özellikleri araştırılmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma Nisan 2013-Mart 2014 tarihleri arasında yapılmıştır. Araştırmada kullanılan balıkların temin edildiği yer olan Kalecik Baraj Gölü, Elazığ'a 103 km mesafedeki Karakoçan ilçesinin 3 km kuzey doğusunda bulunan (Şekil 1), sulama ve balık avcılığında kullanılan bir göldür.



Şekil 1. Kalecik Baraj Gölü'nün coğrafi konumu [23]

Arazi çalışmasının yapıldığı yer olan Kalecik Baraj Gölü, su ürünleri açısından zengin bir ekosisteme sahiptir. Bu ekosistem içerisinde yer alan 5 balık türüne rastlanılmış olup, bu türler içerisinde ekonomik öneme sahip balık türleri, karabalık (*Capoeta trutta*), siraz balığı (*Capoeta umbla*), gümüş balığı (*Alburnus mossulensis*) ve sazan (*Cyprinus carpio*)'dır [24].

Balıkların avcılığında 18 mm, 24 mm, 32 mm ve 54 mm göze genişliğindeki fanyalı ağlar ile galsama ağları kullanılmıştır [25]. Araştırmada; 147 adet *C. trutta*, 100 adet *C. umbla*, 158 adet *A. mossulensis* ve 106 adet *C. carpio* olmak üzere toplam 511 balık kullanılmıştır.

Tablo 1. Balık türlerinin eşey kompozisyonu

Tür	Dişi		Erkek		Dişi+Erkek	
	N	%	N	%	N	%
<i>Capoeta trutta</i>	59	40,14	88	59,86	147	100,00
<i>Capoeta umbla</i>	60	60,00	40	40,00	100	100,00
<i>Alburnus mossulensis</i>	95	60,13	63	39,87	158	100,00
<i>Cyprinus carpio</i>	21	19,81	85	80,19	106	100,00
Toplam	235	45,99	276	54,01	511	100,00

Balıkların total, çatal ve standart boy ölçümleri 1 mm taksimatlı ölçüm tahtasında belirlenmiştir. Vücut ağırlıkları ise ± 2 g hassasiyetteki dijital terazi ile ölçülmüştür [26]. Balıkların iç muayeneleri otopsi tekniğine uygun olarak yapılmıştır ve yapılan makroskobik incelemede balıkların gonadlarına bakılarak cinsiyetleri tespit edilmiştir [27].

Balıkların boy-ağırlık ilişkisinin belirlenmesinde $W=a.L^b$ bağıntısı [28], kondisyon faktörünün hesaplanmasında ise $K.F=W/L^3 \times 100$ bağıntısı [29] kullanılmıştır. Bağıntılardaki W =balık ağırlığı (g), a ve b ilişki sabitleri, KF =kondisyon faktörü, L =balık boyudur (cm). Bu çalışmada boy-boy ilişkisine bağlı değişimler regresyon analizi ile belirlenmiştir [30]. Her eşey için farklı balık türleri arasındaki total boy ve ağırlık dağılımları ile kondisyon faktörü verilerinin istatistiksel olarak değerlendirilmesinde SPSS 17.0 paket programı kullanılarak, ANOVA çoklu değişkenli Duncan's testi uygulanmıştır. Sonuçlar "a, b, c, d" harfleri ile ifade edilmiştir. Aynı balık türündeki dişi, erkek ve tüm bireylerin total boy dağılımları arasındaki farkın, ağırlık dağılımları arasındaki farkın ve kondisyon faktörü verileri arasındaki farkın istatistiksel olarak değerlendirilmesinde Student t-testi uygulanmıştır. Sonuçlar "A, B, C" harfi ile ifade edilmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Eşey Kompozisyonu

Kalecik Baraj Gölü'nden avlanan dört balık türünün eşeylere göre dağılımı Tablo 1'de verilmiştir. Buna göre Tablo 1 incelendiğinde balık örneklerinin *C. trutta*'da % 40,14'ünün dişi, % 59,86'sının ise erkek; *C. umbla*'da % 60'mın dişi, % 40'mın erkek; *A. mossulensis*'de % 60,13'ünün dişi, % 39,87'sinin erkek ve *C. carpio*'da ise % 19,81'inin dişi, % 80,19'unun erkek bireylerden oluştuğu görülmektedir. Balık örneklerinin türlere göre dağılımına baktığımızda dişilerin *A. mossulensis*'de, erkeklerin ise *C. carpio*'da daha baskın durumda olduğu saptanmıştır.

Bu araştırmadaki balık örneklerinin eşey yüzdeleri ile eşey oranları, diğer araştırmacıların elde ettikleri bulgular ile karşılaştırmalı olarak Tablo 2'de verilmiştir. Bu tablo incelendiğinde araştırmamızda kullanılan her dört balık türü için elde edilen değerler, bazı araştırmacıların elde ettiği veriler ile paralellik gösterirken [1, 6, 10, 15, 16, 20, 21, 22], bazıları ile de farklılık [2, 5, 7, 14, 17, 18] göstermektedir. Bu farklılığın nedeninin; balık türlerinin temininde farklı av araçları ve avlama yöntemlerinin kullanılması, çalışma alanının ve örnek sayılarının farklılığı ile balıkların üreme dönemlerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Tablo 2. Kalecik Baraj Gölü'nden avlanan balıkların farklı ortamlardaki eşey oranları

Tür	Habitat	Dişi	Erkek	Dişi:Erkek	Referans
		%	%	Eşey oranı	
<i>Capoeta trutta</i>	Kalecik Baraj Gölü	40,14	59,86	1:1,49	Bu araştırma Aydın vd. [2] Patımar ve Farzı [14]
	Karakaya Baraj Gölü	49,47	50,53	1:1,02	
	Meymeh Nehri	57,38	42,62	1:0,74	
<i>Capoeta umbla</i>	Kalecik Baraj Gölü	60,00	40,00	1:0,67	Bu araştırma Çoban ve Şen [7] Girgin vd. [10] Yılmaz vd. [18] Yüce ve Şen [21] Yüksel [22]
	Keban Baraj Gölü	46,97	53,03	1:1,13	
	Karakaya Baraj Gölü	55,00	45,00	1:0,82	
	Yukarı Fırat Nehri	48,51	51,49	1:1,06	
	Hazar Gölü	70,10	29,90	1:0,43	
	Hazar Gölü	52,48	47,52	1:0,91	
<i>Alburnus mossulensis</i>	Kalecik Baraj Gölü	60,13	39,87	1:0,66	Bu araştırma Alkan Uçkun ve Gökçe [1] Türkmen ve Akyurt [15]
	Karakaya Baraj Gölü	73,96	26,04	1:0,35	
	Karasu Irmağı	51,74	48,26	1:0,93	
<i>Cyprinus carpio</i>	Kalecik Baraj Gölü	19,81	80,19	1:4,05	Bu araştırma Çetinkaya [5] Çetinkaya vd. [6] Yerli [16] Yıldız Demirkalp [17] Yılmaz vd. [20]
	Akşehir Gölü	53,68	46,32	1:0,86	
	Beyşehir Gölü	40,90	59,10	1:1,45	
	Çıldır Gölü	30,85	69,15	1:2,24	
	Liman Gölü	53,80	46,20	1:0,86	
	Hirfanlı Baraj Gölü	43,9	56,10	1:1,28	

Eşey Gruplarına Göre Boy ve Ağırlık Dağılımları

Balık türlerinin eşeylere göre total boy (TL) dağılımları ile standart hataları (SH) Tablo 3'de verilmiştir. Buna göre incelenen balık türleri arasındaki total boy değerleri, dişi ve erkek bireyler ile tüm bireyler için *C. trutta*, *C. umbla*, *A. mossulensis* ve *C. carpio* arasında önemli ($p<0,05$) bulunmuştur (Tablo 3). Aynı türe ait dişi, erkek ve tüm bireylerin total boy değerleri arasındaki farkın istatistiksel olarak *C. trutta*'da önemli $p<0,05$ olduğu saptanıp; *C. umbla*, *A. mossulensis* ve *C. carpio*'da ise önemsiz ($p>0,05$) bulunmuştur (Tablo 3).

Balık türlerinin eşeylere göre ağırlık (W) değerleri ile standart hataları (SH) Tablo 4'de verilmiştir. Buna göre incelenen balık türleri arasındaki ağırlık değerlerinin, dişi ve erkek bireyler için *C. trutta*, *A. mossulensis* ve diğer balık türleri arasında önemli ($p<0,05$), *C. umbla* ve *C. carpio* arasında önemsiz olduğu ($p>0,05$) belirlenip; tüm bireyler için her dört balık türü arasında yine önemli ($p<0,05$) olduğu saptanmıştır (Tablo 4). Aynı türe ait dişi, erkek ve tüm bireylerin ağırlık değerleri arasındaki farkın istatistiksel olarak *C. trutta* ve *C. umbla*'da önemli ($p<0,05$) olduğu bulunurken; *A. mossulensis* ve *C. carpio*'da ise önemsiz ($p>0,05$) bulunmuştur (Tablo 4).

Tablo 3 ve Tablo 4 incelendiğinde bu çalışmadaki dört balık türüne ait boy ve ağırlık dağılımları sırasıyla, *C. trutta*'da 23,5-39,0 cm ve 118,0-525,0 g; *C. umbla*'da 18,0-38,3 cm ve 60,0-536,0 g; *A. mossulensis*'de 12,0-18,0 cm ve 14,0-50,0 g; *C. carpio*'da 20,0-48,0 cm ve 118,0-768,0 g arasında değişim göstermektedir. Yapılan diğer araştırmalarda boy ve ağırlık değerleri *C. trutta* için 16,1-42,2 cm ve 52,3-801,8 g [2], 10,5-34,7 cm ve 13,9-358,4 g [14]; *C. umbla* için 17,0-38,3 cm ve 45,0-527,1 g [7], 11,6-31,2 cm ve 20,5-313,2 g [12]; *A. mossulensis* için 10,8-19,0 cm ve 16,9-56,6 g [1], 8,5-18,5^{FL} cm ve 3,6-79,5 g [15]; *C. carpio* için 17,5-61,0 cm ve 99,0-4389,0 g [6], 12,7-40,0^{FL} cm ve 43,0-1325,0 g [8], 19,0-46,0 cm ve 42,0-1965,0 g [17], 11,8-57,4^{FL} cm ve 115,0-3625,0 g [19], 11,3-45,4^{FL} cm ve 30,0-1834,0 g [20] olarak belirlenmiştir. Yukarıda adı geçen araştırmacıların elde ettikleri değerler incelendiğinde her dört tür için farklı boy ve ağırlık dağılımlarının olduğu görülmektedir. Farklılığın nedeninin; çevre şartları, beslenme ve üreme gibi fizyolojik özellikleri, balık türlerinin temininde farklı av araçları ve avlama yöntemlerinin kullanılması ile farklı balık boylarının (total boy, çatal boy) kullanılması ve örnek sayıları olabilir.

Tablo 3. Balık türlerinin eşeylere göre total boy (TL, cm) dağılımları (Ortalama±Standart hata)

Tür	Dişi		Erkek		Dişi+Erkek	
	N	TL±SH (min-max)	N	TL±SH (min-max)	N	TL±SH (min-max)
<i>Capoeta trutta</i>	59	31,93±2,63 ^{aA} (26,2-36,8)	88	30,09±3,28 ^{aB} (23,5-39,0)	147	30,83±3,16 ^{aC} (23,5-39,0)
<i>Capoeta umbla</i>	60	29,16±3,06 ^{bA} (23,0-37,3)	40	27,75±4,46 ^{bA} (18,0-38,3)	100	28,60±3,73 ^{bA} (18,0-38,3)
<i>Alburnus mossulensis</i>	95	14,90±1,155 ^{cA} (12,4-18,0)	63	14,54±1,169 ^{cA} (12,0-17,7)	158	14,75±1,170 ^{cA} (12,0-18,0)
<i>Cyprinus carpio</i>	21	25,63±6,65 ^{dA} (20,0-48,0)	85	23,44±3,48 ^{dA} (20,0-40,0)	106	23,87±4,35 ^{dA} (20,0-48,0)

a, b, c, d: Aynı sütunda aynı harfle gösterilen yaş grupları arasında istatistiksel olarak fark yoktur ($p>0,05$).

A, B, C: Aynı satırda aynı harfle gösterilen eşey grupları arasında istatistiksel olarak fark yoktur ($p>0,05$).

Tablo 4. Balık türlerinin eşeylere göre ağırlık (W, g) dağılımları (Ortalama±Standart hata)

Tür	Dişi		Erkek		Dişi+Erkek	
	N	W±SH (min-max)	N	W±SH (min-max)	N	W±SH (min-max)
<i>Capoeta trutta</i>	59	361,47±85,35 ^{aA} (175,0-525,0)	88	294,44±80,65 ^{aB} (118,0-506,0)	147	321,35±88,64 ^{aC} (118,0-525,0)
<i>Capoeta umbla</i>	60	259,85±83,45 ^{bA} (112,0-536,0)	40	210,05±103,30 ^{bB} (60,0-440,0)	100	239,93±94,63 ^{bC} (60,0-536,0)
<i>Alburnus mossulensis</i>	95	26,295±6,639 ^{cA} (14,0-50,0)	63	24,730±6,685 ^{cA} (14,0-44,0)	158	25,671±6,681 ^{cA} (14,0-50,0)
<i>Cyprinus carpio</i>	21	241,52±168,90 ^{bA} (118,0-768,0)	85	190,19±46,40 ^{bA} (118,0-320,0)	106	200,36±87,05 ^{dA} (118,0-768,0)

a, b, c, d: Aynı sütunda aynı harfle gösterilen yaş grupları arasında istatistiksel olarak fark yoktur (p>0,05).

A, B, C: Aynı satırda aynı harfle gösterilen eşey grupları arasında istatistiksel olarak fark yoktur (p>0,05).

Boy – Boy İlişkisi

Balık türlerinin eşey farkına bağlı olarak boy-boy ilişki parametreleri Tablo 5’de verilmiştir. Buna göre Tablo 5 incelendiğinde regresyon denklemi ile korelasyon katsayısı; *C. trutta* için dişilerde $y=0,8761x^{1,009}$ ve $R^2=0,954$, erkeklerde $y=0,9649x^{0,980}$ ve $R^2=0,973$; tüm bireylerde $y=0,9278x^{0,992}$ ve $R^2=0,970$; *C. umbla* için dişilerde $y=0,931x^{0,995}$ ve $R^2=0,972$, erkeklerde $y=0,8946x^{1,007}$ ve $R^2=0,981$, tüm bireylerde $y=0,9068x^{1,003}$ ve $R^2=0,978$; *A. mossulensis* için dişilerde $y=1,0051x^{0,969}$ ve $R^2=0,963$, erkeklerde $y=0,864x^{1,025}$ ve $R^2=0,971$, tüm bireylerde $y=0,9391x^{0,994}$ ve $R^2=0,967$; *C. carpio* için dişilerde $y=0,6948x^{1,081}$ ve $R^2=0,985$, erkeklerde $y=0,857x^{1,017}$ ve $R^2=0,963$, tüm bireylerde $y=0,7959x^{1,040}$ ve $R^2=0,972$ olarak belirlenmiştir.

Tüm bireyler için regresyon denklemlerindeki “b” değerleri (*C. trutta*’da $b=0,992$, *C. umbla*’da $b=1,003$, *A. mossulensis*’de $b=0,994$, *C. carpio*’da $b=1,040$) 3’ten küçük olduğu için, bu sonuca göre Kalecik Baraj Gölü’nden avlanılan tüm balık türleri, negatif allometrik bir büyüme göstermektedir. Ayrıca tüm bireylerde R^2 değerlerine göre (*C. trutta*’da $R^2=0,970$, *C. umbla*’da $R^2=0,978$, *A. mossulensis*’de $R^2=0,967$, *C. carpio*’da $R^2=0,972$) boy-boy arasında kuvvetli doğrusal bir ilişkinin olduğu görülmektedir. Boy-boy ilişkisi ile ilgili diğer yapılan araştırmalar yüzeysel olup, R^2 değerleri *C. carpio* için 0,994 [11] ve 0,998 [20] olarak bildirilmiştir.

Boy – Ağırlık İlişkisi

Balık türlerinin eşey farkına bağlı olarak boy-ağırlık ilişkileri incelendiğinde (Tablo 5) üssel bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. 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 popülasyonunda $b=3$ ise izometrik, $b>3$ ise pozitif allometrik, $b<3$ ise negatif allometrik büyümeden söz edilebilir [31, 32]. Bu ilişkilerde ortaya konan regresyon denklemi ile korelasyon katsayısı sırasıyla *C. trutta* için dişilerde $W=0,0305TL^{2,702}$ ve $R^2=0,806$, erkeklerde $W=0,0626TL^{2,477}$ ve $R^2=0,870$; tüm bireylerde $W=0,0393TL^{2,620}$ ve $R^2=0,858$ (Şekil 2); *C. umbla* için dişilerde $W=0,0181TL^{2,828}$ ve $R^2=0,837$, erkeklerde $W=0,0078TL^{3,042}$ ve $R^2=0,909$, tüm bireylerde $W=0,0082TL^{3,051}$ ve $R^2=0,877$; (Şekil 3); *A. mossulensis* için dişilerde $W=0,0228TL^{2,602}$ ve $R^2=0,679$, erkeklerde $W=0,0204TL^{2,643}$ ve $R^2=0,671$, tüm bireylerde $W=0,0218TL^{2,619}$ ve $R^2=0,681$ (Şekil 4); *C. carpio* için dişilerde $W=0,4010TL^{1,945}$ ve $R^2=0,752$, erkeklerde $W=2,4765TL^{1,371}$ ve $R^2=0,548$, tüm bireylerde

$W=1,1826TL^{1,607}$ ve $R^2=0,640$ (Şekil 5) olarak belirlenmiştir. Tüm bireyler için denklemlerdeki “b” değerlerine göre Kalecik Baraj gölü’nde *C. trutta*, *A. mossulensis* ve *C. carpio* negatif allometrik bir büyüme; *C. umbla* ise pozitif allometrik bir büyüme göstermektedir.

Balık türlerine ait örneklerin boy-ağırlık ilişki parametreleri (a ve b ile R^2 değerleri, büyüme tipleri), diğer araştırmacıların elde ettikleri bulgular ile karşılaştırmalı olarak Tablo 6’da verilmiştir. Buna göre tablo incelendiğinde araştırmamızda kullanılan balık türleri için elde edilen değerler, daha önce yapılan araştırmalarda elde edilen bulgular ile paralellik gösterirken, bazıları ile de farklılık göstermektedir. Bu farklılığın nedeninin; çalışma alanının ve örnek sayılarının farklılığı, örneklerin boy ve ağırlık dağılımı, çevre şartları, beslenme ve üreme gibi fizyolojik özellikleri, balık türlerinin temininde farklı av araçları ve avlama yöntemlerinin kullanılması olabilir.

Kondisyon Faktörü

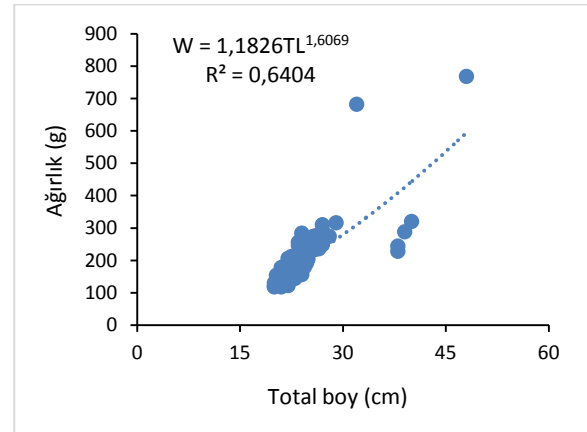
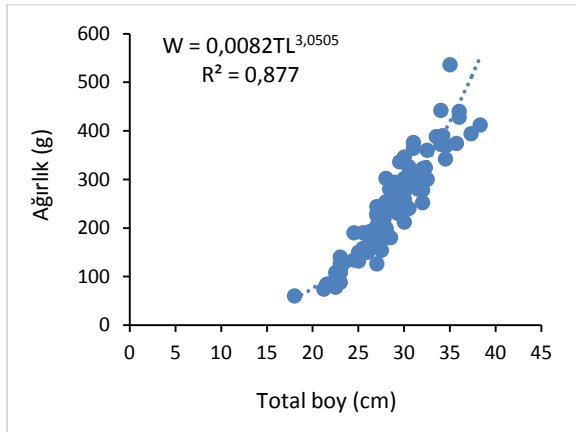
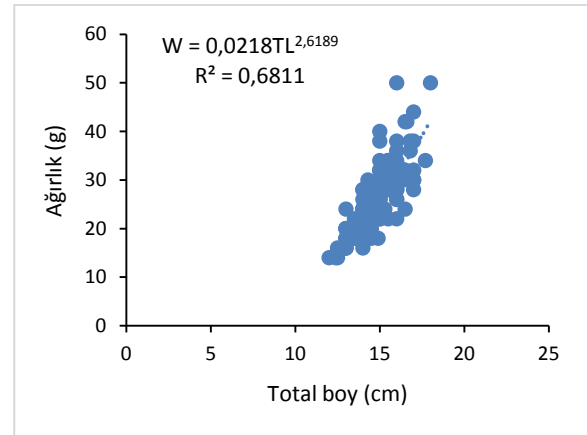
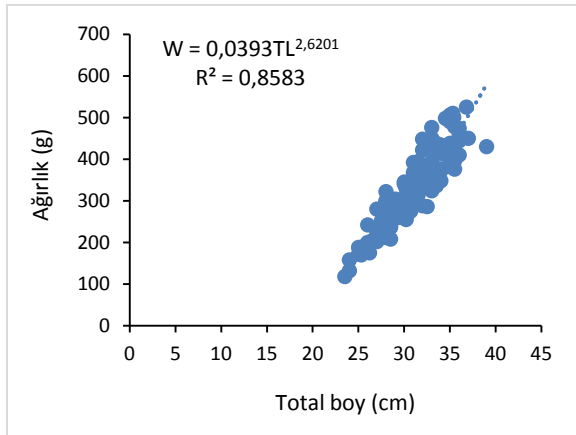
Balık türlerinin eşeylere göre kondisyon faktörü (KF) değerleri ile standart hataları (SH) Tablo 7’de verilmiştir. Buna göre incelenen balık türleri arasındaki kondisyon faktörü değerleri, dişi ve erkek bireyler ile tüm bireyler için *C. trutta*, *C. umbla*, *A. mossulensis* ve *C. carpio* arasında önemli ($p<0,05$) bulunmuştur (Tablo 7). Aynı türe ait dişi, erkek ve tüm bireylerin kondisyon faktörü değerleri arasındaki farkın istatistiksel olarak *C. umbla*’da önemli ($p<0,05$) olduğu bulunurken; *C. trutta*, *A. mossulensis* ve *C. carpio*’da ise önemsiz ($p>0,05$) bulunmuştur (Tablo 7).

Tablo 7 incelendiğinde, balık türüne bağlı olarak kondisyon faktörü değerlerinin sırasıyla *C. trutta* için dişilerde $1,096±0,126$, erkeklerde $1,065±0,128$, tüm bireylerde $1,077±0,127$; *C. umbla* için dişilerde $1,022±0,135$, erkeklerde $0,913±0,145$, tüm bireylerde $0,978±0,149$; *A. mossulensis* için dişilerde $0,787±0,113$, erkeklerde $0,795±0,121$, tüm bireylerde $0,790±0,116$; *C. carpio* için dişilerde $1,4027±0,3727$, erkeklerde $1,514±0,276$, tüm bireylerde $1,492±0,299$ olduğu belirlenmiştir.

Yapılan diğer çalışmalarda tüm bireylerin ortalama kondisyon faktörü değerleri *C. trutta* için 1,061-1,338 ile 1,054-1,492 [2]; *C. umbla* için 0,422-1,293 [7], 1,169 [12], 0,831-1,157 [18]; *A. mossulensis* için 0,800-0,970 [1], 1,023-1,047 [15]; *C. carpio* için 1,488 [3], 1,541 [5], 1,881 [6], 1,600 [9], 1,340 [11], 1,870 [17] ve 1,973 [20] olarak tespit edilmiştir. Yukarıda adı geçen araştırmacıların elde ettikleri değerler incelendiğinde her dört balık türü için farklı kondisyon faktörü değerlerinin olduğu görülmektedir. Bu farklılığın nedeninin; çevre şartları, balığın bulunduğu ortamdaki besin durumu, yaş ve üreme dönemlerinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Tablo 5. Balık türlerinin boy-boy ve boy-ağırlık ilişkisi parametreleri

Tür	Eşey	N	Boy-boy ilişkisi parametreleri			Boy-ağırlık ilişkisi parametreleri		
			a	b	R ²	a	b	R ²
<i>Capoeta trutta</i>	Dişi	59	0,8761	1,009	0,954	0,0305	2,702	0,806
	Erkek	88	0,9649	0,980	0,973	0,0626	2,477	0,870
	Dişi+Erkek	147	0,9278	0,992	0,970	0,0393	2,620	0,858
<i>Capoeta umbla</i>	Dişi	60	0,9310	0,995	0,972	0,0181	2,828	0,837
	Erkek	40	0,8946	1,007	0,981	0,0078	3,042	0,909
	Dişi+Erkek	100	0,9068	1,003	0,978	0,0082	3,051	0,877
<i>Alburnus mossulensis</i>	Dişi	95	1,0051	0,969	0,963	0,0228	2,602	0,679
	Erkek	63	0,8640	1,025	0,971	0,0204	2,643	0,671
	Dişi+Erkek	158	0,9391	0,994	0,967	0,0218	2,619	0,681
<i>Cyprinus carpio</i>	Dişi	21	0,6948	1,081	0,985	0,4010	1,945	0,752
	Erkek	85	0,8570	1,017	0,963	2,4765	1,371	0,548
	Dişi+Erkek	106	0,7959	1,040	0,972	1,1826	1,607	0,640



Tablo 6. Kalecik Baraj Gölü'nden avlanan balıkların farklı ortamlardaki boy-ağırlık ilişki parametreleri

Tür	Habitat	N	Boy-ağırlık ilişki parametreleri				Referans
			a	b	R ²	Büyüme tipi	
<i>Capoeta trutta</i>	Kalecik B. Gölü	147	0,0393	2,620	0,858	Allometrik ⁻	Bu araştırma
	Keban B. Gölü	259	0,0168	2,903	0,990	Allometrik ⁻	Aydın vd. [2]
	Karakaya B. Gölü	281	0,0211	2,827	0,980	Allometrik ⁻	Aydın vd. [2]
	Atatürk B. Gölü	124	0,0031	3,335	0,976	Allometrik ⁺	Başusta ve Çiçek [4]
	Meymeh Nehri	366	0,0260	2,722	0,930	Allometrik ⁻	Patımar ve Farzı [14]
<i>Capoeta umbla</i>	Kalecik B. Gölü	100	0,0082	3,051	0,877	Allometrik ⁺	Bu araştırma
	Hazar Gölü	228	0,0241	2,704	0,950	Allometrik ⁻	Çoban ve Şen [7]
	Keban B. Gölü	232	0,0267	2,727	0,910	Allometrik ⁻	Çoban ve Şen [7]
	Yukarı Fırat Nehri	536	0,0000	2,962	0,937	İzometrik	Yılmaz vd. [18]
<i>Alburnus mossulensis</i>	Kalecik B. Gölü	158	0,0218	2,619	0,681	Allometrik ⁻	Bu araştırma
	Karakaya B. Gölü	626	0,1350	2,116	0,940	Allometrik ⁻	Alkan Uçkun ve Gökçe [1]
	Atatürk B. Gölü		0,0040	3,313	0,988	Allometrik ⁺	Başusta ve Çiçek [4]
	Karasu Irmağı	375	0,0100	2,828	0,943	Allometrik ⁻	Türkmen ve Akıyurt [15]
<i>Cyprinus carpio</i>	Kalecik B. Gölü	106	1,1826	1,607	0,640	Allometrik ⁻	Bu araştırma
	Beyşehir Gölü	321	0,0219	2,939	0,994	İzometrik	Çetinkaya vd. [6]
	Almus B. Gölü	307	0,0049	3,319	0,944	Allometrik ⁺	Karataş vd. [11]
	Kemer B. Gölü	92	0,0174	3,037	0,983	Allometrik ⁺	Özcan ve Balık [13]
	Liman Gölü	288	0,0283	2,871	0,964	Allometrik ⁻	Yıldız Demirkalp [17]
	Hirfanlı B. Gölü	148	0,0218	2,967	0,992	İzometrik	Yılmaz vd. [20]

Tablo 7. Balık türlerinin eşeylere göre kondisyon faktörü (KF) değerleri (Ortalama±S.Hata)

Tür	Dişi		Erkek		Dişi+Erkek	
	N	KF±SH (min-max)	N	KF±SH (min-max)	N	KF±SH (min-max)
<i>Capoeta trutta</i>	59	1,096±0,126 ^{aA} (0,885-1,367)	88	1,065±0,128 ^{aA} (0,725-1,467)	147	1,077±0,127 ^{aA} (0,725-1,467)
<i>Capoeta umbla</i>	60	1,022±0,135 ^{bA} (0,760-1,376)	40	0,913±0,145 ^{bB} (0,685-1,281)	100	0,978±0,149 ^{bC} (0,685-1,376)
<i>Alburnus mossulensis</i>	95	0,787±0,113 ^{cA} (0,534-1,221)	63	0,795±0,121 ^{cA} (0,544-1,185)	158	0,790±0,116 ^{cA} (0,534-1,221)
<i>Cyprinus carpio</i>	21	1,4027±0,3727 ^{dA} (0,485-2,081)	85	1,514±0,276 ^{dA} (0,415-1,973)	106	1,492±0,299 ^{dA} (0,415-2,081)

a, b, c, d: Aynı sütunda aynı harfle gösterilen yaş grupları arasında istatistiksel olarak fark yoktur (p>0,05).

A, B, C: Aynı satırda aynı harfle gösterilen eşey grupları arasında istatistiksel olarak fark yoktur (p>0,05).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Cyprinidae familyasına ait balık türleri olan *C. trutta*, *C. umbla*, *A. mossulensis* ve *C. carpio*, iç su balıkları içerisinde ekonomik öneme sahip türler olup, bu türlerin boy-ağırlık ilişkisi ve kondisyonlarına bakıldığında sadece *C. umbla*'nın iyi bir gelişim gösterdiği ve ortamın besleyicilik kapasitesinin yeterli düzeyde olduğu görülmektedir. Ayrıca bu türler üzerinde büyüme özellikleri ile ilgili yapılacak olan çalışmaların, yetiştiriciliğe kazandırılacak diğer türler için daha sonradan yapılacak çalışmalara ışık tutacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- [1] Alkan Uçkun, A. ve Gökçe, D. 2014. Assessing age, growth, and reproduction of *Alburnus mossulensis* and *Acanthobrama marmid* (Cyprinidae) populations in Karakaya Dam Lake (Turkey). Turkish Journal of Zoology, 38: 1-14.
- [2] Aydın, R., Yüksel, F., Ural, M., Küçükgül Güleç, A. ve Ural, M.Ş. 2012. Keban ve Karakaya Baraj Göllerinde Yaşayan *Capoeta trutta* (Heckel, 1843)'nin Büyüme Parametrelerinin Karşılaştırılması. Journal of Fisheries Sciences, 6 (4): 306-320.

- [3] Balık, S. ve Ustaoglu, M.R. 1986. Gölcük Gölü'ndeki (Bozdağ-Ödemiş) sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) populasyonunun biyolojik özellikleri üzerinde araştırmalar, VIII. Ulusal Biyoloji Kongresi, İzmir, pp. 656-671.
- [4] Başusta, N. ve Çiçek, E. 2006. Length-weight relationships for some teleost fishes caught in Atatürk dam lake on Southeastern Anatolia, Turkey. *Journal Application Ichthyology*, 22, 279-280.
- [5] 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.
- [6] Çetinkaya, S., Çınar, Ş., Özkök, R. ve Erol, K.G. 2006. Beyşehir Gölü'ndeki sazan populasyonu (*Cyprinus carpio* L., 1758)'nin büyüme özellikleri, I. Uluslararası Beyşehir ve Yöresi Sempozyumu, Konya, pp. 697-704.
- [7] Çoban, M.Z. ve Şen, D. 2011. *Capoeta umbla* (Heckel, 1843)'nin Hazar Gölü (Dicle Nehri) ve Keban Baraj Gölü (Fırat Nehri) Populasyonlarının Büyüme Özelliklerinin Karşılaştırılması. *Journal of Fisheries Sciences*, 5(3):180-195.
- [8] 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, 76s.
- [9] Erdem, Ü., Sarıhan, E., Cengizler, İ. ve Sağat, Y. 1992. Aslantaş Baraj Gölünde (Adana) yaşayan sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758)'in büyüme ve bazı biyolojik özelliklerinin incelenmesi, XI. Ulusal Biyoloji Kongresi, Elazığ, pp. 77-87.
- [10] Girgin, A., Öztürk, S., Emiroğlu, S. ve Şen, D. 1997. Karakaya Baraj Gölü'nde Yaşayan *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843)'da Büyüme Özellikleri. IX. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu Bildirileri, Eğirdir / Isparta, 1, pp. 98-109.
- [11] Karataş, M., Çiçek, E., Başusta, A. ve Başusta, N., 2007. Age, growth and mortality of common carp (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) population in Almus Dam Lake (Tokat-Turkey), *Journal of Applied Biological Sciences*, 1 (3): 81-85.
- [12] Kocaman, E.M., Yanık, T. ve Güneş, M. 2002. Karasu Nehri'nin Tuzla Çayı'nda Yaşayan *Capoeta capoeta umbla*'nın (Heckel, 1843) Bazı Populasyon Parametreleri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 33 (3): 309-312.
- [13] Özcan, G. ve Balık, S. 2007. Kemer Baraj Gölü'ndeki *Cyprinus carpio* L., 1758'nun Bazı Biyolojik Özellikleri. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Temel Bilimler Bölümü, 170-175s.
- [14] Patımar, R. ve Farzı, S. 2011. Life history and other biological traits of the trout barb *Capoeta trutta* in the River Meymeh (western Iran). *Folia Zoology*, 60 (2): 153-158.
- [15] Türkmen, M. ve Akyurt, İ. 2000. Karasu Irmağı'nın Aşkale Mevkiinden Yakalanan Gümüş Balığı (*Chalcalburnus mosullensis*, Heckel 1843)'nin Populasyon Yapısı ve Büyüme Özellikleri. *Turkish Journal of Biology*, 24, 95-111.
- [16] Yerli, S.V., 1997. Çıldır Gölü (Ardahan-Kars)'ndeki *Cyprinus carpio* Linnaeus 1758'nun Büyüme Ölçütleri Üzerine İncelemeler. *Turkish Journal of Zoology*, 21, Ankara, 91-99.
- [17] Yıldız 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.
- [18] Yılmaz, M., Gül, A. ve Solak, K. 2003. Yukarı Fırat Nehri'nin Sivas-Erzincan Arasında Kalan Bölümü'nde Yaşayan *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843)'nin Büyüme Performansları. G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi 23 (2), 23-40.
- [19] Yılmaz, M., Gül, A. ve Saylar, Ö. 2007. Hirfanlı Baraj Gölü (Kırşehir)'nde yaşayan *Cyprinus carpio* L., 1758'nun büyüme özellikleri, Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 27 (1): 37-57.
- [20] Yılmaz, S., Yazıcıoğlu, O., Yılmaz, M. ve Polat, N. 2010. 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. *SDU Journal of Science (E-Journal)*, 5 (2): 154-162.
- [21] Yüce, S. ve Şen, D. 2003. Hazar Gölü'nde (Elazığ) Yaşayan *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843)'nin Üreme Özellikleri. Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 15 (1), 107-116.
- [22] Yüksel, F. 2002. Hazar Gölü'nde (Elazığ) Yaşayan *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843)'nin Avcılığına İlişkin Biyolojik Özellikleri. Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 14 (2), 193-200.
- [23] URL 1, 2012. <http://karakocan.meb.gov.tr>
- [24] URL 2, 2009. <http://aygunhoca.com/il-ilce-ve-koylerimiz/65-ilcelerimiz/1599-kalecik-ilcesi-bilgileri.html>
- [25] Mengi, T. 1989. Ağ Yapımı Materyal ve Tekniği, Fırat Üniversitesi Yayınları, Elazığ, 367s.
- [26] Geldiay, R. ve Balık, S. 2009. Türkiye Tathisu Balıkları. E.Ü. Su Ürünleri Fakültesi Yayınları No:46 Ders Kitabı Dizini No:16, VI. Baskı, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova / İzmir, 644 s.
- [27] Timur, G. 2008. Balık Anatomisi. Nobel Yayın Dağıtım No:1332, Ankara, 184s.
- [28] Bagenal, T.B. ve Tesch, F.W. 1978. Age and Growth in Methods for Assessment of Fish Production in Freshwaters, Blackwell Science Publication, (Ed.) Bagenal T.B., Oxford, 101-136.
- [29] Ricker, W.E. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. *Bulletin of the Fisheries Research Board of Canada*, 191, 1-382.
- [30] Kalaycı, Ş. 2010. *SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri*. 5. Baskı, Asil Yayın Dağıtım Ltd. Şti. Ankara, 426s.
- [31] Avşar, D. 2005. Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği. Nobel Kitabevi, Adana, 332s.
- [32] Çetinkaya, O., Şen, F. ve Elp, M. 2010. Balık Biyolojisi ve Araştırma Yöntemleri: Karataş, M. (Editör), Balıklarda Büyüme ve Büyüme Analizleri. Nobel Kitap Dağıtım A.Ş. Ankara, 97-122s.