



Almus Baraj Gölünde Yaşayan 9 Balık Türünün Boy-Ağırlık İlişkisi

Ekrem BUHAN¹ Mehmet AYDIN^{2*} Şenol AKIN¹ Tarık DAL³

¹Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tokat

²Ordu Üniversitesi, Fatsa Deniz Bilimleri Fakültesi, Ordu

³Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Almus Meslek Yüksekokulu, Tokat

*:e-mail: maydin69@hotmail.com

Alındığı tarih (Received): 07.03.2016

Kabul tarihi (Accepted): 01.06.2016

Online Baskı tarihi (Printed Online): 22.06.2016

Yazılı baskı tarihi (Printed): 26.09.2016

Öz: Bu çalışmada Almus (Tokat-Türkiye) Baraj Gölü'nde yaşayan 9 balık türünün (*Capoeta tinca*, *Leuciscus cephalus*, *Chondrostoma regium*, *Barbus plebejus*, *Capoeta capoeta*, *Oncorhynchus mykiss*, *Chalcalburnus chalcoides*, *Cyprinus carpio* ve *Siluris glanis*) boy-ağırlık ilişkileri tespit edilmiştir. Balık örneklemeleri 2005-2006 yılları arasında farklı göz açıklığında (17, 25, 36, 60, 70 mm) galsama ağları kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Örneklenen 9 türün boy-ağırlık ilişkisindeki "b" değeri en küçük 2.709 (*C. chalcoides*), en büyük 3.267 (*C. regium*) ve ortalama 3.065 (± 0.17) olarak tespit edilmiştir. Boy-ağırlık arasında en yüksek ($r^2 = 0.99$) ilişki *C. carpio* türünde en düşük ($r^2 = 0.91$) ilişki ise *C. chalcoides* türünde hesaplanmıştır. Büyümenin *C. tinca*, *L. cephalus*, *C. regium* ve *O. mykiss* türlerinde pozitif allometrik, *B. plebejus*, *C. capoeta*, *C. chalcoides*, *C. carpio* ve *S. glanis* türlerinde ise izometrik olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Almus Baraj Gölü, Boy-ağırlık ilişkisi, Balık,

Length-weight relationships of nine fish species living in the Almus Dam Lake

Abstract: In this study, the length-weight relationships of the 9 fish species (*Capoeta tinca*, *Leuciscus cephalus*, *Chondrostoma regium*, *Barbus plebejus*, *Capoeta capoeta*, *Oncorhynchus mykiss*, *Chalcalburnus chalcoides*, *Cyprinus carpio* and *Siluris glanis*) living in the Almus Dam Lake (Turkey-Tokat) were determined. Specimens were obtained between 2005 and 2006 by using gillnets with differing mesh sizes (17, 25, 36, 60 and 70 mm).

The minimum, the maximum and the mean "b" values of the length-weight relationship among these 9 species were estimated as 2.709 (for *C. chalcoides*), 3.267 (for *C. regium*) and 3.065 (± 0.17), respectively. The relationship between length and weight were calculated maximum in *C. carpio* ($r^2 = 0.99$) and minimum in *C. chalcoides* ($r^2 = 0.91$). Growth was found as positive allometric for *C. tinca*, *L. cephalus*, *C. regium*, *O. mykiss* and isometric for *B. plebejus*, *C. capoeta*, *C. chalcoides*, *C. carpio* and *S. glanis*.

Keywords: Length-weight relationships, fish, Almus Dam Lake

1. Giriş

Sürdürülebilir balıkçılık yönetimi için doğal stokların sürekli izlenmesi gerekmektedir. Özellikle boy-ağırlık ilişkisi, balıkçılık biyolojisi ve yönetimi açısından son derece önemlidir (Garcia ve ark. 1989; Haimovici ve Velasco 2000). Boy-ağırlık ilişkisi parametreleri (a ve b), balığın boyundan ağırlığının tahmin edilmesine, kondisyon indeksinin hesaplanmasına, farklı habitatlardaki popülasyonların morfolojilerinin ve yaşam süreçlerinin karşılaştırılmasına imkan verir (Petrakis ve Stergiou 1995). Ayrıca balık popülasyonları çalışmalarında büyüme, yaş ve

boy kompozisyonları belirlenmesi için bu verilere ihtiyaç duyulmaktadır (Kohler ve ark. 1995). Boy-ağırlık ilişkileri ile balık büyümesinin izometrik veya allometrik olup olmadığını belirlemek mümkündür (Le Cren 1951; Ricker 1975). Popülasyon dinamiği ve stok yönetimi çalışmalarında mutlaka belirlenmesi gereken bu veriler, balık stoklarını daha sürdürülebilir yönetebilmemize kolaylık sağlamaktadır (Erzini 1994; Petrakis ve Stergiou 1995; Haimovici ve Velasco 2000; Yeşilççek ve ark. 2015).

Çalışmanın gerçekleştirildiği Almus Baraj Gölü enerji üretimi amacı ile inşa edilmiş ve 1966

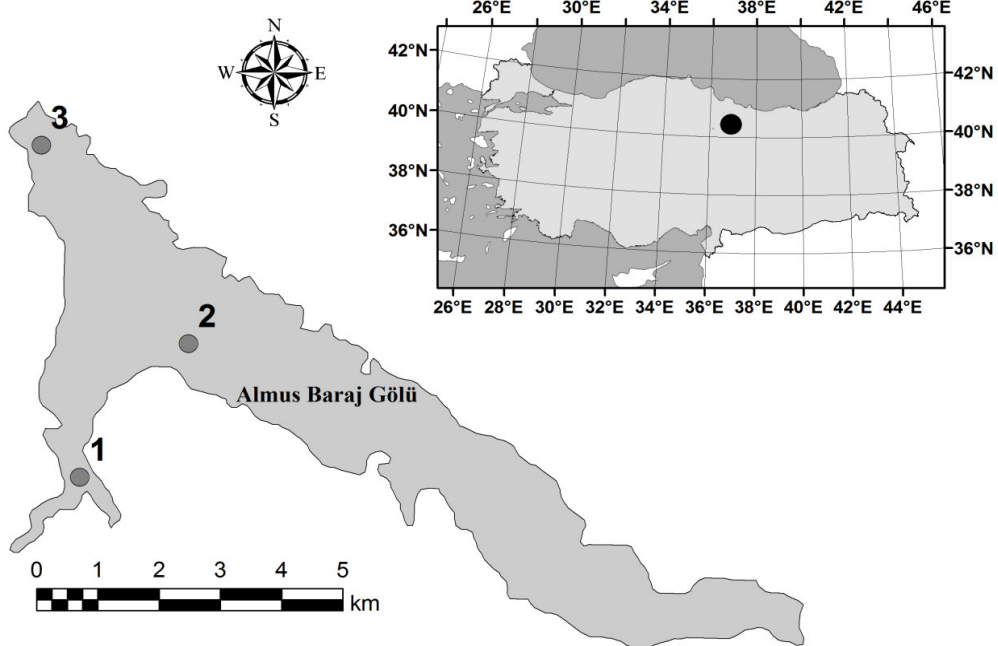
yılından sonra su tutulmaya başlanmıştır. Bu tarihten itibaren de DSİ'nin balıklandırma projesi kapsamında karnivor ve omnivor özellikler taşıyan, yayın (*Siluris glanis*), havuz balığı (*Carassius carassius*) ve sazan (*Cyprinus carpio*) türleri ile balıklandırılmıştır. Bölgede yapılan çalışmalarda *Cyprinus carpio*, *Barbus plebejus*, *Capoeta capoeta*, *C. tinca*, *Carassius carassius*, *Chondrostoma regium*, *Alburnus orontis*, *A. chalcoides*, *Squalius cephalus*, *Siluris glanis* ve *Oncorhynchus mykiss* gibi birçok balık türünün baraj gölünde bulunduğunu belirtmişlerdir (Zengin ve Buhan 2007; Cengizler ve Erdem 1994). Ülkemizde yapılan balıklandırma çalışmaları kapsamında bölgeye bazı balık türlerinin (*S. glanis*, *C. carassius*, *C. carpio*) bırakıldığı ve bu türlerin yerli türler (*Leuciscus cephalus*, *Chalcalburnus chalcoides*, *A. orontis*, *C. regium*, *C. capoeta*, *C. tinca*, *Barbus* spp.) üzerinde baskı oluşturmuş olduğunu belirtilmiştir (Zengin ve Buhan 2007). Yine bu baraj gölünde kültür balığı yetiştiricilik işletmelerinden kaçan gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*)

türünün mevcudiyetinden bahsedilmiştir (Zengin ve Buhan 2007). Baraj gölünde yapılan ticari avcılıkta önemli bir kısmını oluşturan bu türlerin boy-ağırlık ilişkilerinin belirlenmesi, göldeki balıkçılığın geleceği için önemlidir (Zengin ve Buhan 2007; Cengizler ve Erdem 1994).

Bu çalışmada Almus Baraj Gölü'nde yaşayan ve farklı göz açıklığındaki uzatma ağlarıyla yakalanan 9 balık türünün boy ağırlık ilişkileri belirlenmiştir. Bölgedeki balık stoklarının sürdürülebilir yönetimi için bu verilere ihtiyaç duyulmaktadır.

1. Materyal ve Yöntem

Almus Barajı Orta Karadeniz Bölgesi'nde Tokat İlinin Almus ilçe sınırları içerisinde yer almaktadır. Yeşilirmak üzerinde sulama ve enerji üretim amacıyla kurulmuştur (Şekil 1). Göl alanı 3130 ha, hacmi 10^8 m³, en uzun yeri 22 km, en geniş yeri 2 km, en derin yeri 74 m, ortalama derinlik ise 30 m'dir (Zengin ve Buhan 2007).



Şekil 1. Almus Baraj Gölü ve istasyonlar (1,2,3)
Figure 1. Almus Dam Lake and stations (1,2,3)

Bu çalışmada gölde yaşayan 9 balık türünün (*Capoeta tinca* Heckel 1843, *Leuciscus cephalus* Linnaeus 1758, *Chondrostoma regium* Heckel 1843, *Barbus plebejus* Steindachner 1897, *Capoeta capoeta* Guldenstädt 1773, *Oncorhynchus mykiss* Walbaum 1792, *Chalcalburnus chalcoides* Guldenstädt 1772, *Cyprinus carpio* Linnaeus 1758 ve *Siluris glanis* Linnaeus 1758) boy-ağırlık ilişkileri tespit edilmiştir. Balık örnekleri 2005-2006 yılları arasında farklı göz açıklığında (17, 25, 36, 60, 70 mm) galsama ağları kullanılarak, aylık periyotlarda, farklı 3 istasyonda gerçekleştirilmiştir. Balıkların total boyları, ± 1 mm hassasiyetli ölçüm tahtasında ölçülmüştür. Ağırlıkları ise ± 1 gram duyarlı elektronik terazide tartılmıştır. Boy-ağırlık ilişkisinin incelenmesinde $W = a L^b$ denkleminde yararlanılmıştır (Ricker 1975). Burada 'W' gram cinsinden balığın total ağırlığını, 'L' cm cinsinden balığın total uzunluğunu, "a" ve "b" katsayıları ise regresyon analizi sabitlerini ifade etmektedir. Boy-ağırlık ilişkisinin "b" parametresinin 3'ten farklılığı Pauly'nin t-testi ile kontrol edilmiştir (Pauly 1984). Testin yapılmasında aşağıdaki formül kullanılmıştır;

$$t = \frac{Sd_{\log L} |b - 3|}{Sd_{\log W} \sqrt{1 - r^2}} \sqrt{n - 2}$$

$Sd_{\log L}$: Log L nin standart sapması

$Sd_{\log W}$: Log W nin standart sapması

n: örnek sayısı

n-2 serbestlik derecesine göre eğer t değeri tablo değerinden büyükse b değeri 3 den farklıdır (Pauly 1984; Satılmış ve ark. 2014; Sümer 2012). Hesaplamalar Excel 2010 programı kullanılarak yapılmıştır.

2. Bulgular ve Tartışma

Çalışmada 9 türe ait toplam 1007 adet balık örneklenmiştir. Türlerin boy ve ağırlık verileri Tablo 1'de verilmiştir. Yapılan çalışmada en çok birey *C. tinca*, en az birey ise *S. glanis* türlerinde örneklenmiştir.

Cengizler ve Erdem, (1994) Almus Baraj Gölü'nde *C. tinca* balık türünün büyüme

performansı ile ilgili yapmış oldukları çalışmada boy ve ağırlık dağılımlarını 11-37 cm ve 20-788 g olarak belirlemişlerdir. Ayrıca baraj gölünün *C. tinca* balık türü için iyi bir yaşama ortamı oluşturduğunu ifade etmişlerdir. Yapılan bu çalışmada da tespit edildiği üzere, bu türün baraj gölünden büyüme parametreleri yönünden olumlu etkilendiği söylenebilir.

Karataş ve Can (2005a) *L. cephalus* balık türü için elde ettikleri boy ağırlık ilişkisi değerleri ile bu çalışmada elde edilen verilerin benzer oldukları tespit edilmiştir (Tablo 1 ve Tablo 3).

Almus Baraj Gölü'nde 359 adet *C. regium* örnekleme yapan Suiçmez ve ark. (2011), minimum ve maksimum boy ve ağırlık dağılımlarını 13.7-28.1cm ve 19-240 g olarak belirlemişlerdir. Boy ve ağırlık verileri karşılaştırıldığında bu çalışma ile Suiçmez ve ark. (2011) yapmış oldukları çalışma benzerlik göstermektedir (Tablo 1).

Karataş ve Can (2005b) aynı bölgede *B. plebejus* türü üzerine çalışmalarında boy dağılımını 15.2-41.5 cm, ağırlık dağılımını ise 33.7-816.5 g olarak belirlemişlerdir. Karataş ve Can (2005b), yapmış oldukları çalışmada elde ettikleri değerlerle bu çalışmadaki değerlerin birbirine çok yakın olduğu belirlenmiştir (Tablo 1).

Almus Baraj Gölü'nde yapılan bir çalışmada *C. capoeta* türünün boy ve ağırlık dağılımları 22.5-42 cm ve 186-1042 g olarak belirlenmiştir (Cengizler 1991). Yapılan bu çalışma ile Cengizler (1991) yapılmış çalışmada elde edilen verilerin birbirine yakın olduğu belirlenmiştir (Tablo1 ve Tablo 2). Bölgede ve ülkemizde doğal ortamda *O. mykiss* türünün boy ağırlık ilişkisi ile ilgili bir veriye rastlanmamıştır. Kashmir (*Hindistan*) bölgesinde yapılan bir çalışmada boy ve ağırlık dağılımları 11-48.8 cm ve 20-1425 g olarak belirlenmiştir (Shah ve ark. 2013). Bu çalışmada boy dağılımı 13.2-38 cm ve ağırlık aralığı 24.5-735.5 g olarak tespit edilmiştir. Her iki çalışma arasındaki farklılık, bölgesel ve çevresel farklılıklardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Tablo 1. Örneklenen balık türlerin boy ağırlık verileri**Table 1.** Length-weight relationship parameters of sampled fish

Balık türü	N	Boy (cm)		Ağırlık (g)	
		Ort.±S.S.	Min-Mak	Ort.±STD	Min-Mak
<i>Capoeta tinca</i>	228	26.6 ± 7.4	13.6-44.5	245.3 ± 207.6	31.0-1118.5
<i>Leuciscus cephalus</i>	212	23.6 ± 5.8	14.5-39.3	203.3 ± 148.3	33.5-760.5
<i>Chondrostoma regium</i>	157	23.2 ± 2.7	16.0-28.3	123.9 ± 43.9	40.5-222.0
<i>Barbus plebejus</i>	145	28.7 ± 5.0	15.7-40.0	244.4 ± 130.3	33.0-700.0
<i>Capoeta capoeta</i>	107	26.9 ± 7.0	15.0-41.3	246.8 ± 171.8	28.0-663.5
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	88	22.6 ± 6.2	13.2-38.0	176.8 ± 156.5	24.5-735.5
<i>Chalcalburnus chalcoides</i>	34	17.4 ± 2.2	13.6-23.4	52.0 ± 20.5	26.5-114.5
<i>Cyprinus carpio</i>	31	31.9 ± 16.3	11.0-59.5	892.0 ± 1022.1	20.0-4000.0
<i>Siluris glanis</i>	5	57.6 ± 18.9	29.0-75.9	1273.3 ± 936.4	154.0-2291.0

Yılmaz ve Suiçmez (2010) yılında *C. chalcoides* türünün büyüme ve popülasyon parametrelerinin belirlenmesi ile ilgili Almus Baraj Gölü'nde yapmış oldukları çalışmada 172 adet birey örneklemişler ve total boyları 10.8-18.8 cm ve ağırlıkları 11-67 g aralığında olduğunu belirlemişlerdir. Bu çalışmada ise boy ve ağırlık aralığı 13.6-23.4 cm ve 26.5-114.5 g olarak belirlenmiştir. Yılmaz ve Suiçmez (2010) örneklerini ticari balıkçılardan temin etmişlerdir. Ticari avcılık yapan balıkçılar daha çok balık yakalamak için küçük gözlü ağlar kullandıklarından daha çok küçük balıklar yakalanmaktadır. Dolayısıyla örneklenen bireyler de daha küçük bireylerden oluşmasına neden olmuştur.

Karataş ve ark. (2007), Almus Baraj Gölü'nde yapmış oldukları çalışmada, 308 adet *C. carpio* örnekleme yapmış ve ortalama boyu 23.5 cm ve ağırlığı ise 187.4 g olarak belirlemişlerdir. Yapılan bu çalışmada ise ortalama boy 31.9 cm ve ortalama ağırlık 892 g olarak bulunmuştur. Karataş ve ark. (2007) çalışması ile bu çalışma arasındaki farkın örneklemede kullanılan ağ göz açıklığı farklılığından ve bu çalışmadaki örnek sayısının azlığından (N=31) kaynaklandığı düşünülmektedir.

Almus Baraj Gölü'nde *S. glanis* türünün boy ve ağırlıkları ile ilgili bir çalışmaya

rastlanamamıştır. Fakat Samsun bölgesinde benzer bir habitatta yapılan çalışmada boy ve ağırlık dağılımlarını 29.5-103 cm ve 165-7600 g olarak belirlemişlerdir (Yılmaz ve ark. 2007). Boy ve ağırlık verileri ile bu çalışmada elde edilen veriler karşılaştırıldığında daha küçük bireylerin örneklendiği ve bunun nedeni örnek sayısının azlığından kaynaklandığı tespit edilmiştir.

Örneklenen 9 türün boy-ağırlık ilişkisindeki "b" katsayısı en küçük 2.709 (*C. chalcoides*) en büyük 3.267 (*C. regium*) ve ortalama 3.065 (± 0.17) olarak tespit edilmiştir. Boy-ağırlık arasında en yüksek ($r^2= 0.99$) ilişki *C. carpio* türünde en düşük ($r^2= 0.91$) ilişki ise *C. chalcoides* türünde hesaplanmıştır (Tablo 2 ve Tablo 3).

C. tinca, *L. cephalus*, *C. regium* ve *O. mykiss* türlerindeki büyüme pozitif allometrik, *B. plebejus*, *C. capoeta*, *C. chalcoides*, *C. carpio* ve *S. glanis* türlerinde izometrik olduğu belirlenmiştir. Cengizler ve Erdem, (1994) *C. tinca* türünde izometrik ($b=2.88$), yine Cengizler, (1991) *C. capoeta* türünde izometrik ($b=2.94$), Karataş ve ark. (2007), *C. carpio* türünde pozitif allometrik ($b=3.32$), Yılmaz ve Suiçmez (2010) *C. chalcoides* türün pozitif allometrik ($b=3.57$), Suiçmez ve ark. (2011), *C. regium* türünde pozitif allometrik ($b=3.282$) büyümenin gerçekleştiği, *B. plebejus* türünün bölgede yapılmış iki çalışmada

negatif allometrik büyüme ($b=2.6$) gerçekleştirdiği belirtilmiştir (Karataş ve Can 2005b; Cengizler ve Erdem 1994). Yılmaz ve ark., (2007) yapmış oldukları çalışma ile bu çalışmanın benzerlik gösterdiği ve *S. glanis* türlerinde büyümenin izometrik olduğu belirtilmiştir (Tablo 2). Bu çalışmada *O. mykiss* türündeki büyüme pozitif allometrik olduğu, Shah

ve ark. (2013) çalışmasında ise izometrik ($b=2.96$) olduğu belirtilmiştir. Her iki çalışma arasında az da olsa farklılık tespit edilmiş olup, farklılığın bölgesel farklılıklardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Örneklenen türlerin boy-ağırlık denklemleri ve ilişkinin grafikleri Şekil 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Uzatma ağlarıyla yakalanan 9 türün hesaplanmış boy-ağırlık ilişkisi parametreleri ve istatistiksel verileri

Table 2. Descriptive statistics and estimated parameters of length-weight relationship of 9 fish species caught by gillnet.

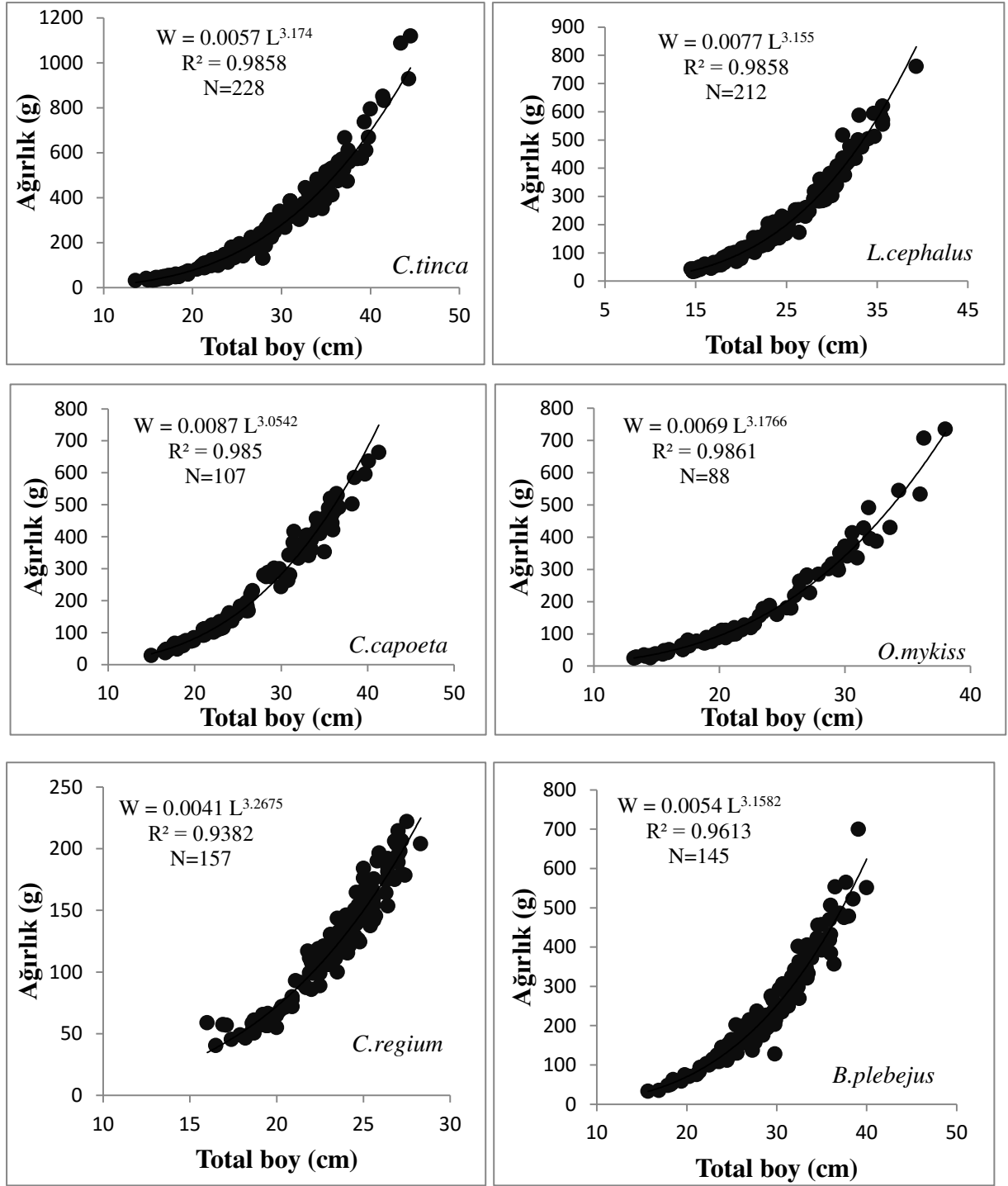
Balık türü	N	a	b	% 95 güven aralığı b (\pm S.S.)	r^2	Pauly t-testi	P
<i>C. tinca</i>	228	0.0057	3.174	3.12-3.22 (\pm 0.025)	0.98	6.866	< 0.001
<i>L. cephalus</i>	212	0.0077	3.155	3.10-3.21 (\pm 0.026)	0.98	5,932	< 0.001
<i>C. regium</i>	157	0.0041	3.267	3.13-3.40 (\pm 0.067)	0.94	3.971	< 0.001
<i>B. plebejus</i>	145	0.0054	3.158	3.05-3.26 (\pm 0.053)	0.96	2.985	ns
<i>C. capoeta</i>	107	0.0087	3.054	2.98-3.13 (\pm 0.037)	0.98	1.473	ns
<i>O. mykiss</i>	88	0.0069	3.176	3.10-3.26 (\pm 0.041)	0.98	4.342	< 0.001
<i>C. chalcoides</i>	34	0.0217	2.709	2.41-3.01 (\pm 0.148)	0.91	1.964	ns
<i>C. carpio</i>	31	0.0138	3.018	2.93-3.10 (\pm 0.042)	0.99	0.427	ns
<i>S. glanis</i>	5	0.0088	2.876	2.00-3.76 (\pm 0.277)	0.97	0.445	ns

N: adet, a ve b: ilişkinin katsayıları S.S.: standart sapma, r^2 :determinasyon katsayısı ns: önemsiz

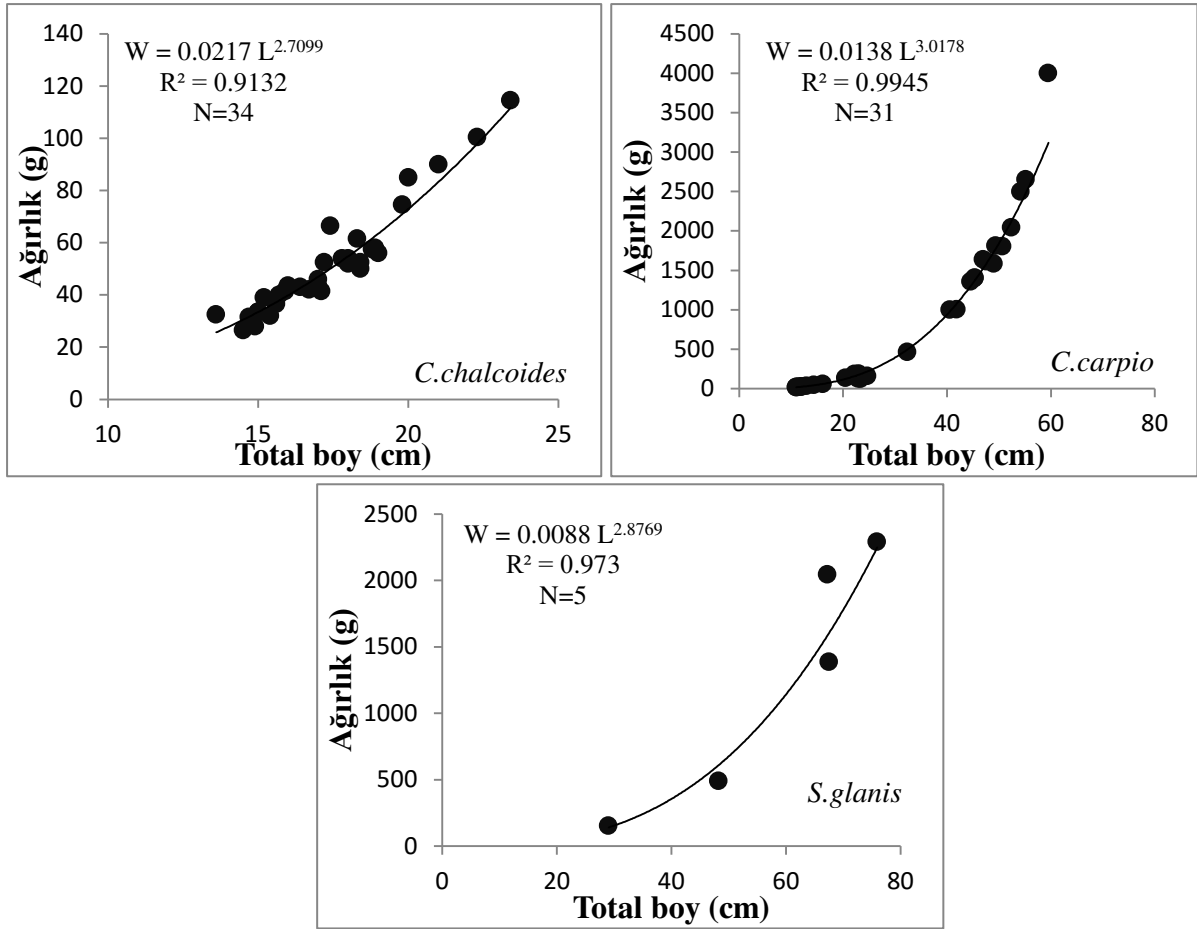
Tablo 3. Aynı bölgede yapılmış diğer çalışmaların boy-ağırlık ilişkisi parametreleri

Table 3. Some study results of length-weight relationship parameters in same area

Balık türü	L (cm) Min-Mak	W (g) Min-Mak	a	b	r^2	Bölge	Referans
<i>C. tinca</i>	11-37	20-788	0.0045	2.88	--	Almus	Cengizler ve Erdem, (1994)
<i>L. cephalus</i>	14-34	41-668	0.004	3.35	0.94	Almus	Karataş ve Can, (2005a)
<i>C. regium</i>	13.7-28.1	19-240	0.0039	3.282	0.983	Almus	Suiçmez ve ark., (2011)
<i>B. plebejus</i>	13.7-28.1	19-240	0.036	2.60	0.83	Almus	Karataş ve Can, (2005b)
	13-37	30-670	0.0023	2.84	--	Almus	Cengizler ve Erdem, (1994)
<i>C. capoeta</i>	22.5-42	186-1042	0.0173	2.943	--	Almus	Cengizler, (1991)
<i>O. mykiss</i>	11-48.8	20-1425	0.0001	2.96	0.99	Kashmir	Shah ve ark. (2013)
<i>C. chalcoides</i>	10.8-18.8	11-67	0.0019	3.57	0.94	Almus	Yılmaz ve Suiçmez, (2010)
<i>C. carpio</i>	23.55	187.4	0.005	3.32	0.95	Almus	Karataş ve ark.,(2007)
<i>S. glanis</i>	29.5-103	165-7600	0.0065	2.99	0.99	Samsun	Yılmaz ve ark., 2007



Şekil 2. Boy-ağırlık ilişkileri
Figure 2. Length-weight relationships.



Şekil 2'nin devamı /Figure 2 continued

4.Sonuç

Boy-ağırlık ilişkisi farklı türlerde, genetik yapı, vücut şekli, kondisyon faktörü gibi bir çok faktöre bağlı olarak bireyler arasında değişiklik gösterebilir. Örnek sayısı, boy-ağırlık dağılımları, örnekleme zamanı, kullanılan boy tipi ve ortamların ekolojik koşulları bu farklılıklara sebebiyet vermiş olabilir. Balıklarda boy-ağırlık ilişkisi sabit değildir. Besin yeterliliği, beslenme oranı, gonad gelişimi ve üreme periyodu gibi faktörlere bağlı olarak değişiklik gösterebilmektedir.

Sürdürülebilir ekosistem yönetimi için doğal stokların sürekli izlenmesi, balıkçılık biyolojisi ve yönetimi açısından da son derece önemlidir. Dolayısıyla bölgedeki balık stoklarındaki devamlılığı için bu tip çalışmalarının izleme şeklinde yapılması gerektiği düşünülmektedir.

Teşekkürler

Bu çalışma Gaziosmanpaşa Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından desteklenmiştir (Proje No: 2004/5).

Kaynaklar

- Cengizler İ (1991). Almus (Tokat) Baraj gölündeki ekonomik öneme sahip dört Cyprinid türünün (*Barbus plebejus*, *Capoeta capoeta*, *Capoeta tinca*, *Leuciscus cephalus*) büyüme performansları üzerine bir araştırma. Cumhuriyet Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji, 116s.
- Cengizler İ, Erdem Ü (1994). Almus Baraj Gölü'nde (Tokat) yaşayan iki Cyprinid türünün (*Barbus plebejus*, *Capoeta tinca*) büyüme performansı üzerine bir çalışma. XII. Ulusal Biyoloji Kongresi, 6-8 July 1994, Edirne, Turkey.
- Erzini K (1994). An empirical study of variability in length-at-age of marine fishes, Journal of Applied Ichthyology, 10: 17-41.
- Garcia CB, Buarte JO, 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.

- Haimovici M, Velasco G (2000). Length-weight relationship of marine fishes from southern Brazil. The ICLARM Quarterly. 23 (1): 14-16.
- Karataş M, Can MF (2005a). Growth, mortality and yield of chub (*Leuciscus cephalus* L., 1758) population in Almus Dam Lake, Turkey. Journal of Biological Sciences. 5(6): 729-733.
- Karataş M, Can MF (2005b). Growth, mortality and yield of Barbel, *Barbus plebejus* (Bonaparte, 1839) in Almus Dam Lake (Tokat, Turkey). Pakistan Journal of Biological Sciences. 8 (9): 1237-1241.
- Karataş M, Çiçek E, Başusta A, 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.
- Kohler N, Casey J, Turner P (1995). Length-weight relationships for 13 species of sharks from the western North Atlantic, Fishery Bulletin. 93(2): 412-418.
- 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.
- Pauly D (1984). Fish population dynamics in tropical water: a manual for use with programmable calculators. ICLARM Studies and Reviews 8.
- Petrakis G, Stergiou K I (1995). Weight-length relationships for 33 fish species in Greek waters. Fisheries Research. 21: 465-469.
- Ricker WE (1975). Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. Bulletin of the Fisheries Research Board of Canada. 191: 1-382.
- Satılmış HH, Sümer Ç, Özdemir S, Bayraklı B (2014). Length-weight relationships of the three most abundant pelagic fish species caught by mid-water trawls and purse seine in the Black Sea. Cahiers de Biologie Marine, 55(2) : 259-265.
- Shah TH, Balkhi MUH, Asimi OA, and Khan (2013). Length weight relationship and ponderal index of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss* W., 1792) from Dachigam stream in Kashmir. African Journal of Agricultural. 8(14): 1277-1279.
- Suiçmez M, Yılmaz S, Şcherli T (2011). Age and Growth Features of *Chondrostoma regium* (Heckel, 1843) from Almus Dam Lake, Turkey. SDÜ Fen Dergisi. 6(2): 82-90.
- Sümer Ç (2012). Length-weight relationships of 15 lagoon fish species collected in the Beymelek Lagoon (SW Turkey). Cahiers de Biologie Marine, 53(2) : 185-188.
- Yeşilçiçek T, Kalaycı F, Şahin C. (2015). Length-Weight Relationships of 10 Fish Species from the Southern Black Sea, Turkey. Journal of Fisheries Sciences, 9(1): 19-23.
- Yılmaz S, Suiçmez M (2010). Almus Baraj Gölü (Tokat)'nde Yaşayan *Alburnus chalcoides* (Güldenstädt, 1772) Popülasyonunda Yaş Tayini ve Büyüme. Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi. 1(2): 7-20.
- Yılmaz S, Yılmaz M, Polat N (2007). Altinkaya (Samsun) Baraj Gölündeki *Silurus glanis* L., 1758 Popülasyonunda Yaş-Boy, Yaş-Ağırlık ve Boy-Ağırlık İlişkileri Üzerine Bir Araştırma. SDÜ Fen Dergisi. 2(1): 18-26.
- Zengin M, Buhan E (2007). Almus-Ataköy baraj göllerinde (Yeşilırmak havzası, Tokat) balıklandırma sonrası balık faunasında görülen değişimin değerlendirilmesi. Türk Sucul Yaşam Dergisi. 5-8: 267-277.