

# Samsun İli İçsularında Yaşayan Sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758)'ın Boy-Ağırlık ve Boy-Boy İlişkileri

Savaş YILMAZ\*, Nazmi POLAT\*, Okan YAZICIOĞLU\*

\* Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü, 55139, Kurupelit, Atakum, Samsun  
Sorumlu yazar: [savasyilmaz033@yahoo.com](mailto:savasyilmaz033@yahoo.com)

## Özet

Bu çalışmada, Temmuz 2003-Aralık 2004 tarihleri arasında Samsun il sınırları içerisinde bulunan Altinkaya ve Derbent baraj gölleri, Bafra Balık Gölleri ve Karaboğaz Gölü'nden yakalanan Sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) örneklerinin boy-ağırlık ve boy-boy ilişkileri sunulmuştur. Boy-ağırlık ilişkilerinin b değeri 2,761 ile 2,923 arasında değişmiştir. Boy-ağırlık ilişkilerine göre Altinkaya Baraj Gölü ve Bafra Balık Gölleri'nde negatif allometrik büyüme, Derbent Baraj Gölü ve Karaboğaz Gölü'nde izometrik büyüme gözlenmiştir. Total boy ile çatal boy arasında oldukça kuvvetli ilişkiler tespit edilmiştir ( $P<0,001$ ,  $r^2>0,98$ ). Derbent Baraj Gölü ile Karaboğaz Gölü için türün boy-ağırlık ilişkileri ilk defa verilmiştir.

**Anahtar Sözcükler:** Boy-ağırlık ilişkisi, Boy-boy ilişkisi, *Cyprinus carpio*, Samsun

## Length-Weight and Length-Length Relationships of Common Carp (*Cyprinus carpio* L., 1758) Inhabiting Inland Waters of Samsun Province

### Abstract

In this study, length-weight and length-length relationships of common carp (*Cyprinus carpio* L., 1758) samples collected Altinkaya and Derbent dam lakes, Bafra Fish Lake and Karaboğaz Lake in Samsun province between July 2003 - December 2004 were shown. The parameter b values of length-weight relationships ranged between 2,761-2,923. The negative allometric growth in Altinkaya Dam Lake and Bafra Fish Lake, and isometric growth in Derbent Dam Lake and Karaboğaz Lake were observed. Very strong relationships between total length and fork length were determined ( $P<0,001$ ,  $r^2>0,98$ ). For Derbent Dam Lake and Karaboğaz Lake, length-weight relationships of species are given for the first time.

**Keywords:** Length-weight relationships, Length-length relationships, *Cyprinus carpio*, Samsun

## Giriş

Boy-ağırlık ilişkisi, balık biyolojisi 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 boy-ağırlık ilişkileri ile balık büyümesinin izometrik veya allometrik olup olmadığı ifade edilir (Le Cren, 1951; Ricker, 1975). Boy-boy ilişkileri ise farklı boy tipleri kullanılarak yapılan büyüme çalışmalarının karşılaştırılmasında önem taşımaktadır (Moutopoulos ve Stergiou 2002).

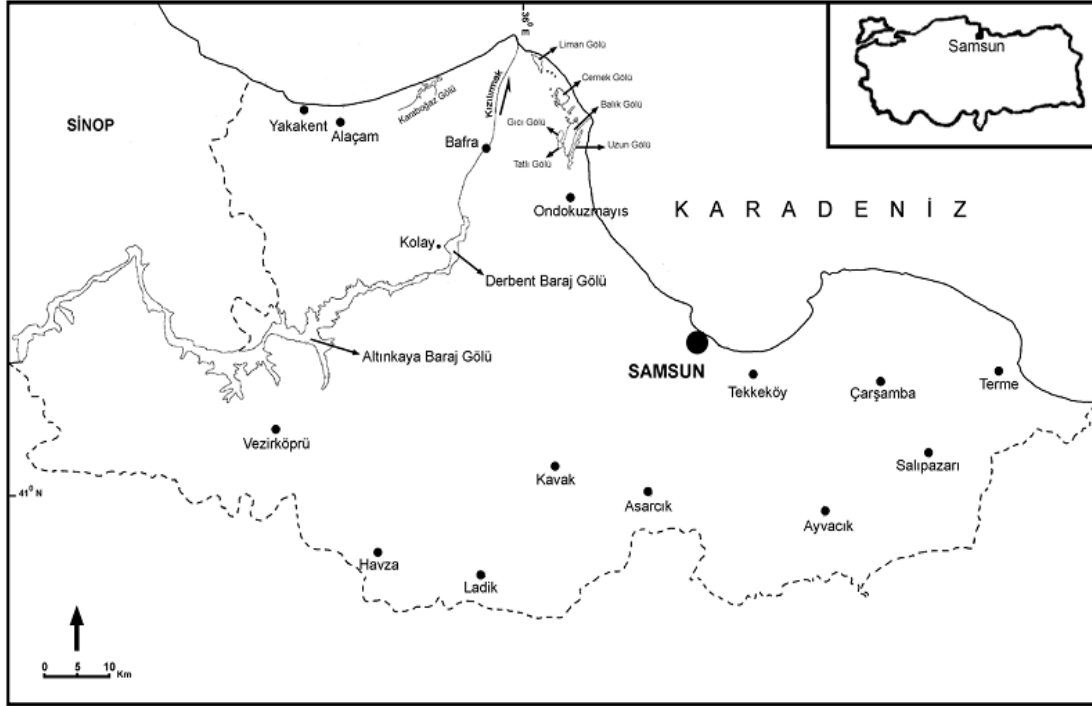
Cyprinidae familyasından olan *Cyprinus carpio* L., 1758'nun asıl dağılış alanı Güneydoğu Asya özellikle Çin'dir. Yapay balık üretiminde önemli yer tutması nedeniyle zamanla tüm dünyaya yayılmıştır. Anadolu'da fazla soğuk olan göl ve göletleri dışında birçok göl, baraj gölü ve nehirlerin durgun akan kısımlarında yayılış gösterir (Geldiay ve Balık, 2007).

Sazan balığının boy-ağırlık ilişkisi Bafra Balık Göllerinde Bircan (1993) ve Demirkalp (2007), Altınkaya Baraj Gölü'nde Bircan ve Erdem (1994) tarafından daha önce verilmiş iken Derbent Baraj Gölü ile Karaboğaz Gölü'nde herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Bu çalışma ile Samsun il sınırları içinde bulunan dört farklı su kaynağından yakalanan *Cypinus carpio* L., 1758'nun boy-ağırlık ve boy-boy ilişkileri verilmiştir.

## Materyal ve Metot

Araştırma materyalini oluşturan *Cyprinus carpio* (sazan) örnekleri, Samsun il sınırları içerisinde bulunan Altınkaya ve Derbent baraj gölleri, Bafra Balık Gölleri ve Karaboğaz Gölü'nden temin edilmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. Örnekleme alanlarının haritası

Altınkaya Baraj Gölü, Samsun'un Bafra ilçesine 27 km uzaklıkta olup, Kızılırmak nehri üzerinde kurulmuştur. DSİ tarafından 1988 yılında yapımı tamamlanan baraj enerji, sulama, taşkın kontrolü amacıyla inşa edilmiştir (Işık, 1992). Derbent Baraj Gölü, Samsun'un Bafra ilçesinin 15 km güney batısında, Kızılırmak üzerinde, sulama, enerji ve taşkın kontrolü amacıyla inşa edilmiştir. Yaklaşık olarak 17 km uzunluğunda, 1 - 2.5 km. genişliğindedir (Anonim, 2002).

Kızılırmak Deltası, Samsun İli'nde Kızılırmak nehrinin denize döküldüğü yerde, Ondokuzmayıs, Bafra ve Alaçam ilçe sınırları içerisinde kalan alanda oluşmuştur. Deltanın her iki yakasında deniz kıyısına paralel uzanan sulak alanlar vardır. Bunlardan doğuda olanı "Bafra Balık Gölleri" olarak bilinmektedir. Batı yakasında ise Karaboğaz Gölü (416 hektar) yer almaktadır (Akbulut ve ark., 2000).

Balık örnekleri Temmuz 2003 -Aralık 2004 tarihleri arasında bu dört farklı su kaynağının değişik bölgelerinden, her biri 100 m uzunluğunda 22, 28, 40, 50, 60 mm göz aralıklarına sahip fanyalı ağlar kullanılarak yakalanmıştır. Balıkların total ve çatal boyları,  $\pm 1$  mm hassasiyetli ölçüm tahtasında ölçülmüştür. Ağırlıkları ise  $\pm 1$  grama duyarlı elektronik terazide tartılmıştır. Eşey tayini gonadların makroskopik olarak incelenmesiyle yapılmıştır. Tüm boy-ağırlık ilişkilerinin hesaplanmasında  $W = a.L^b$  (Bagenal ve Tesch, 1978) bağıntısı kullanılmıştır.

Bağıntıda  $W$ = balık ağırlığı (g),  $a$  ve  $b$  ilişki sabitleri,  $L$ = balık boyudur (cm). Boy-ağırlık ilişkisi parametreleri  $\text{Log } W = \text{Log } a + b \text{ Log } TL$  doğrusal regresyon eşitliği ile belirlenmiştir.  $b$  değerinin 3'ten farklı olup olmadığını tespit etmek için t-testi uygulanmıştır (Zar, 1999). Boy-boy ilişkileri doğrusal regresyon analizi kullanılarak hesaplanmıştır. Boy-ağırlık ve boy-boy ilişkileri dişi, erkek ve tüm bireyler için ayrı ayrı tespit edilmiştir. İstatistiksel karşılaştırmalarda Minitab paket program kullanılmıştır.

## Sonuçlar

Örnekleme çalışmaları neticesinde Altinkaya Baraj Gölü'nden 142, Bafra Balık Gölleri'nden 155, Derbent Baraj Gölü'nden 97 ve Karaboğaz Gölü'nden 36 olmak üzere toplam 430 adet *Cyprinus carpio* örneği yakalanmıştır.

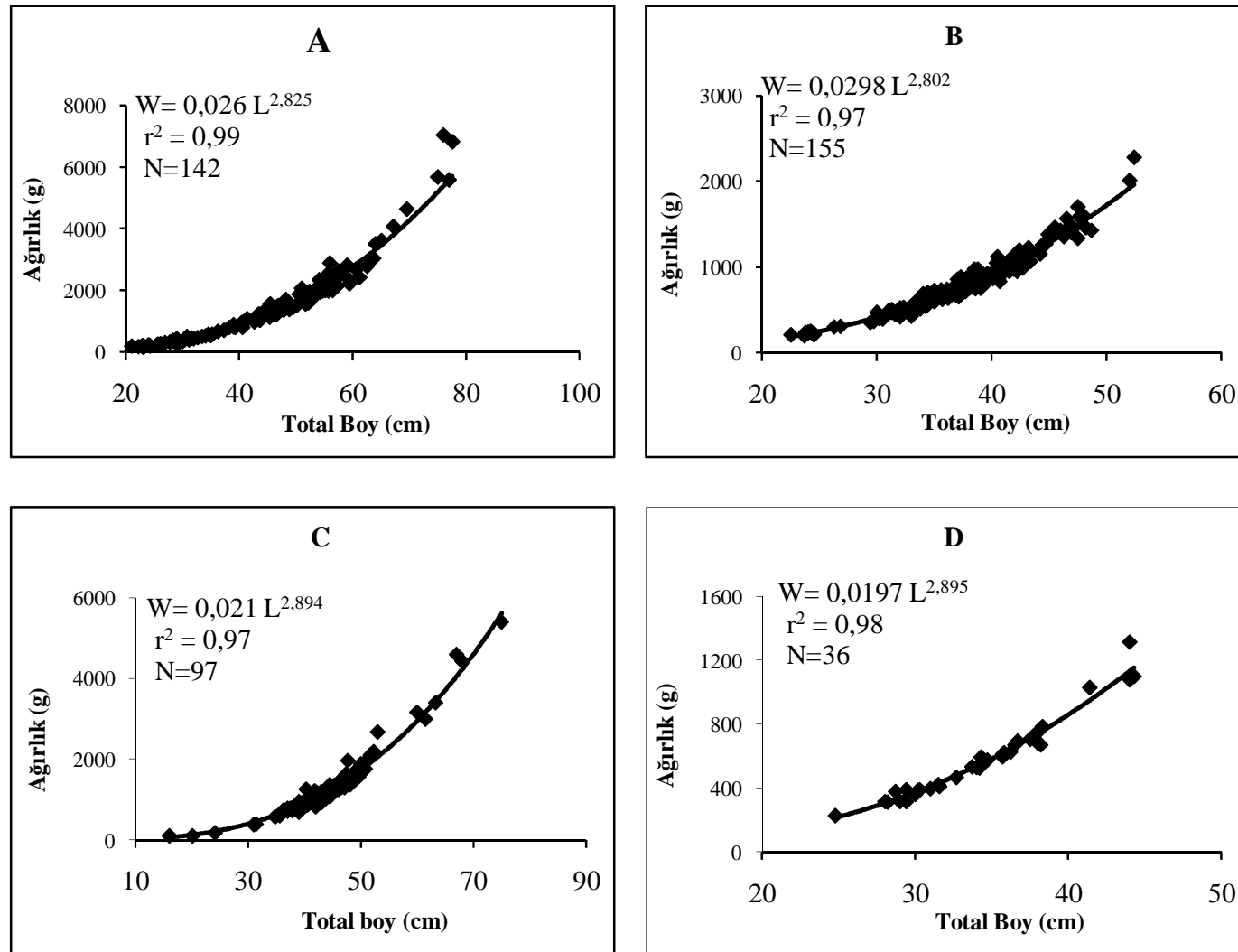
Dört farklı su kaynağı için ortalama total boy ve ağırlık değerleri en yüksek Altinkaya Baraj Gölü'nde 44,3 cm ve 1449,9 g olarak, en düşük ise Karaboğaz Gölü'nde 34,5 cm ve 591,4 g olarak hesaplanmıştır.

*Cyprinus carpio* örneklerinin boy ve ağırlık tanımlayıcı istatistikleri ile boy-ağırlık ilişkisi parametreleri Tablo 1'de sunulmuştur.

Araştırma alanlarının tümünde dişi, erkek ve populasyon genelinde (Şekil 2) boy ile ağırlık arasında kuvvetli bir ilişkinin olduğu görülmüştür ( $P < 0,001$ ,  $r^2 > 0,86$ , Tablo 1). Türün boy-ağırlık ilişkilerinin  $b$  değeri 2,761 ile 2,923 arasında değişmiştir. Derbent Baraj Gölü ve Karaboğaz Gölü'nde dişi, erkek ve tüm bireylerin  $b$  değeri istatistiksel olarak 3'ten önemli bir sapma göstermemiştir (t-testi,  $P > 0,05$ ) buna karşılık, Altinkaya Baraj Gölü ve Bafra Balık Göllerinde ise istatistiksel olarak 3'ten daha küçük  $b$  değerleri elde edilmiştir (t-testi,  $P < 0,05$ ). Bu bulgulardan türün Derbent Baraj Gölü ile Karaboğaz Gölü'ndeki populasyonlarında izometrik büyüme, Altinkaya Baraj Gölü ile Bafra Balık Gölleri populasyonlarında ise negatif allometrik büyüme olduğu anlaşılmaktadır.

**Tablo 1. Samsun İli'ndeki 4 içsu kaynağından Sazan (*Cyprinus carpio*)'ın boy ve ağırlık tanımlayıcı istatistikleri ve boy-ağırlık ilişkisi parametreleri (N=örnek sayısı, D=dişi, E=erkek)**

İçsu Kaynağı	Örnekleme Tarihi	Eşey	N	Total Boy		Ağırlık		Boy-Ağırlık İlişkisi Parametreleri			
				Min	Mak	Min	Mak	a	b	Güven Aralığı (b)	r <sup>2</sup>
Altınkaya Baraj Gölü	Temmuz 2003-Kasım 2004	D	77	21,1	77,6	170	7045	0,0229	2,866	2,799-2,934	0,99
		E	65	22,9	69,6	152	4650	0,0304	2,778	2,705-2,851	0,99
		D+E	142	21,1	77,6	152	7045	0,0260	2,825	2,774-2,876	0,99
Bafra Balık Gölleri	Ağustos 2003-Aralık 2004	D	81	23,8	52,4	210	2280	0,0295	2,804	2,707-2,903	0,98
		E	74	22,5	52,0	193	2010	0,0303	2,797	2,676-2,919	0,97
		D+E	155	22,5	52,4	193	2280	0,0298	2,802	2,727-2,877	0,97
Derbent Baraj Gölü	Kasım 2003-Kasım 2004	D	48	16,0	75,0	105	5402	0,0211	2,896	2,770-3,023	0,98
		E	49	36,3	60,0	680	3166	0,0187	2,923	2,591-3,253	0,87
		D+E	97	16,0	75,0	105	5402	0,0210	2,894	2,786-3,003	0,97
Karaboğaz Gölü	Haziran 2004	D	30	28,7	44,3	315	1315	0,0196	2,898	2,696-3,101	0,97
		E	6	24,8	35,8	225	620	0,0309	2,761	2,345-3,175	0,99
		D+E	36	24,8	44,3	225	1315	0,0197	2,895	2,750-3,045	0,98



Şekil 2. Sazan populasyonları için boy-ağırlık ilişkisi grafikleri (A. Altınkaya Baraj Gölü, B. Bafra Balık Gölleri, C. Derbent Baraj Gölü, D. Karaboğaz Gölü).

Dört farklı habitattan yakalanan sazan örneklerinin total boy-çatal boy arasındaki ilişkiler Tablo 2’de verilmiştir. Dişi, erkek ve tüm bireyler için total boy ile çatal boy arasında oldukça kuvvetli ilişkiler tespit edilmiştir ( $P<0,001$ ,  $r^2>0,98$ ).

**Tablo 2. Samsun İli’ndeki 4 içsu kaynağından Sazan (*Cyprinus carpio*)’ın total boy-çatal boy ilişkileri (N=örnek sayısı, D=dişi, E=erkek, TB=total boy, ÇB=çatal boy)**

İçsu Kaynağı	Eşey	N	Denklem	a	b	r <sup>2</sup>
Altinkaya Baraj Gölü	D	77	TB = a + b ÇB	1,26	1,07	0,99
	E	65	TB = a + b ÇB	0,80	1,08	0,99
	D+E	142	TB = a + b ÇB	1,10	1,07	0,99
Bafra Balık Gölleri	D	81	TB = a + b ÇB	-0,16	1,09	0,99
	E	74	TB = a + b ÇB	0,13	1,08	0,99
	D+E	155	TB = a + b ÇB	-0,02	1,09	0,99
Derbent Baraj Gölü	D	48	TB = a + b ÇB	2,02	1,04	0,99
	E	49	TB = a + b ÇB	1,93	1,05	0,99
	D+E	97	TB = a + b ÇB	2,13	1,04	0,99
Karaboğaz Gölü	D	30	TB = a + b ÇB	-0,23	1,11	0,99
	E	6	TB = a + b ÇB	0,39	1,08	0,99
	D+E	36	TB = a + b ÇB	-0,33	1,12	0,99

## Tartışma

Balıklarda boy-ağırlık ilişkisi denklemindeki b değeri balığın içinde bulunduğu koşullara göre şeklini göstermektedir. Birçok balık türünde b değerinin 2,5 ile 3,5 arasında değiştiği bilinmekle beraber (Erkoyuncu, 1995) 2 ile 4 arasında değiştiği de ifade edilmiştir (Tesch 1971).

Bu çalışmada elde edilen tüm b değerleri beklenen sınırlar arasında yer almıştır (Tablo 1). Boy-ağırlık ilişkisinin b değeri Altinkaya Baraj Gölü’nde 2,825, Bafra Balık Gölleri’nde 2,802, Derbent Baraj Gölü’nde 2,894 ve Karaboğaz Gölü’nde 2,895 olarak tespit edilmiştir. Önceki yıllarda yapılan araştırmalarda ise b değeri Altinkaya Baraj Gölü’nde 2,376 (Bircan ve Erdem 1994), Bafra Balık Göllerinde 2,962 (Bircan 1993), Çernek Gölü’nde 2,665 (Demirkalp 2007) olarak verilmiştir. Hesaplanan b değerleri arasındaki 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 bağlı olarak değiştiği de bilinmektedir (Bagenal ve Tesch, 1978).

Bu çalışmada Derbent Baraj Gölü ile Karaboğaz Gölü'ndeki sazan populasyonlarında izometrik büyüme belirlenirken Altınkaya Baraj Gölü ile Bafra Balık Gölleri'ndeki populasyonlarda negatif allometrik büyüme tespit edilmiştir. Demirkalp (2007) Bafra Balık Gölleri'nden biri olan Çernek Gölü'nde türün negatif allometrik bir büyüme yaptığını bildirmiştir. Büyüme şekli açısından Bafra balık Gölleri için elde ettiğimiz bulgu, Demirkalp (2007)'in sonucu ile örtüşmektedir.

Sonuç olarak Samsun il sınırları içinde bulunan dört farklı habitat için türün total boy-çatal boy ilişkileri ve iki habitat için (Derbent Baraj Gölü ve Karaboğaz Gölü) boy-ağırlık ilişkileri ilk defa verilmiş olup, bundan sonraki çalışmalara kaynak oluşturması beklenmektedir.

## Kaynaklar

Akbulut, M., Bat, L., Çulha, M., Satılmış, H. H. 2000. Kızılırmak Deltasının sorunları ve çözüm yolları. Su Ürünleri Sempozyumu, 655-661, 20-22 Eylül, Sinop.

Anonim, 2002. DSİ VII. Bölge Müdürlüğü, İşletme ve Bakım Şube Müdürlüğü Raporu, Samsun.

Bagenal, T. B., Tesch, F. W. 1978. Age and Growth. In: *Methods for Assessment of Fish Production in Freshwaters*, (Bagenal, T.B., Ed), Blackwell Science Publication, pp. 101-136, Oxford, UK.

Bircan, R. 1993. Bafra Balık Gölleri Sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) populasyonunun bazı yapısal özelliklerinin incelenmesi. Doğu Anadolu Bölgesi I. Su Ürünleri Sempozyumu, 23-40, 23-25 Haziran 1993, Erzurum.

Bircan, R., Erdem, M. 1994. Altınkaya Baraj Gölü'ndeki Sazan Balığının (*Cyprinus carpio* L., 1758) gelişmesine ilişkin bir araştırma. XII. Ulusal Biyoloji Kongresi, 12-20, 6-8 Temmuz 1994, Edirne.

Demirkalp, F.Y. 2007. Some of the growth characteristics of (*Cyprius carpio* L., 1758) in Çernek Lake (Samsun, Turkey). *Hacettepe Journal of Biology and Chemistry* 35 (1): 57-65.

Erkoyuncu, İ. 1995. *Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği*. Ondokuzmayıs Üniversitesi Yayınları, Yayın No:95, 265 s, Sinop,



- 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.
- Geldiay, R., Balık, S. 2007. *Türkiye Tatlısu Balıkları*. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları, No:46, 644 s, Bornova, İzmir.
- Haimovici, M., Velasco G. 2000. Length-weight relationship of marine fishes from southern Brazil. *The ICLARM Quarterly* 23 (1): 14–16.
- Işık, K. 1992. Altınkaya Baraj Gölü'ndeki *Capoeta capoeta* (Guldenstaedt, 1773)'nin Yaş Belirleme Yöntemleri ile Boy-Ağırlık İlişkileri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 36 s, Samsun.
- 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.
- 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.
- Petrakis, G., Stergiou, K. I. 1995. Weight-length relationships for 33 fish species in Greek waters. *Fisheries Research* 21: 465–469.
- Ricker, W. E. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. *Bulletin of the Fisheries Research Board of Canada* 191: 1-382.
- Tesch, F. W. 1971. Age and Growth. In: *Methods for Assessment of Fish Production in Freshwaters*, (Ricker, E., Ed.), pp. 99-130, Blackwell Science Publication, Oxford, UK.
- Zar, J. H. 1999. *Biostatistical analysis*. 4th ed. Prentice-Hall, New Jersey.