

Ceyhan, Seyhan ve Fırat Havzalarındaki Doğal Alabalıklarda (*Salmo trutta macrostigma* Dumeril, 1858 ve *Salmo platycephalus* Behnke, 1968) Boy, Ağırlık ve Kondüsyon Faktörleri

*Ahmet Alp¹, Cemil Kara²

¹ Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Su Ürünleri Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

² Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Kahramanmaraş, Türkiye

*E-mail: aalp@ksu.edu.tr

Abstract: Length, weight and condition factors of the native brown trouts (*Salmo trutta macrostigma* Dumeril, 1858 and *Salmo platycephalus* Behnke, 1968) in the Ceyhan, Seyhan and Euphrates basins. In this study, the populations of *Salmo trutta macrostigma* inhabiting in the streams of Fırnız, Terbüzek, Kömür, Hurman, Söğütlü, Nergele and Aksu located in the upper parts of the River Ceyhan and in the stream of Göksu located in the upper parts of the River Euphrates and the population of *Salmo platycephalus* in the stream of Zamantı in the upper parts of the River Seyhan were investigated. The fork lengths of the 699 *S. t. macrostigma* samples varied from 57.5-485.0 mm and their age ranged from 0 to 9 years old while the fork lengths and ages of 17 *S. platycephalus* varied from 93.5 to 480.6 mm and from 1 to 10 years old, respectively. The majority of the samples occurred in the 90-170 mm fork lengths and in the first and second year old fish. Total weights varied from 2.8 to 1434.0 g. The differences in the fork lengths and weights at the same age groups among the population were significant (Tukey HSD $p<0.05$), and the individuals in the Stream Fırnız were bigger than that of the other populations. The slopes and their confidence intervals "b±CI" in the length-weight relationships varied from $2.828±0.160$ ($r=0.995$) to $3.027±0.059$ ($r=0.996$). Condition factors varied from 0.569 to 1.960 and the mean condition factors±SD in the populations were found as $1.521±0.143$ for Stream Fırnız population, $1.532±0.294$ for Terbüzek, $1.525±0.162$ for Kömür, $1.440±0.187$ for Hurman, $1.372±0.135$ for Söğütlü, $1.584±0.091$ for Nergele, $1.510±0.092$ for Aksu, $1.523±0.118$ for Göksu and $1.609±0.198$ for *S. platycephalus* population in the Stream Zamantı. The differences in condition factors at the same age groups among the populations were significant (Tukey HSD $p<0.05$) in the 2., 3. and 5. age groups.

Key Words: *Salmo trutta macrostigma*, *Salmo platycephalus*, age, length-weight, condition.

Özet: Yukarı Ceyhan Havzası'ndaki Fırnız, Terbüzek, Kömür, Hurman, Söğütlü, Nergele ve Aksu çayları ile yukarı Fırat Havzası'ndaki Göksu Çayı'nda yaşayan *Salmo trutta macrostigma* populasyonları ve yukarı Seyhan Havzası'ndaki Zamantı Çayı'nda yaşayan *Salmo platycephalus* populasyonu incelenmiştir. İncelenen 699 *S.t. macrostigma* örneğinin çatal boyları 57.5-485.0 mm ve yaş grupları ise 0-9 arasında iken 17 adet *S. platycephalus* örneğinde çatal boylar 93.5-480.6 ve yaş grupları ise 1-10 arasında değişmiştir. Örneklerin çoğunluğu 90-170 mm arasındaki çatal boylarda ve 1. ve 2. yaş gruplarında bulunmuştur. Total ağırlıklar ise 2.8-1434.0 g arasında değişmiştir. Populasyonlar arasındaki aynı yaş grubuna ait çatal boy ve total ağırlık farklılıkları istatistiksel olarak önemli olup, Fırnız Çayı'ndaki bireyler diğerlerinden daha büyüktür. Boy-ağırlık ilişkilerindeki "b±CI" katsayıları $2.828±0.160$ ($r=0.995$) ile $3.027±0.059$ ($r=0.996$) arasında değişmiştir. Kondüsyon faktörleri 0.569-1.960 arasında değişmiş ve ortalama kondüsyon faktörleri±SD Fırnız Çayı *S.t. macrostigma* populasyonunda $1.521±0.143$, Terbüzek çayı'nda $1.532±0.294$, Kömür Çayı'nda $1.525±0.162$, Hurman Çayı'nda $1.440±0.187$, Söğütlü Çayı'nda $1.372±0.135$, Nergele'de $1.584±0.091$, Aksu'da $1.510±0.092$, Göksu'da $1.523±0.118$ ve Zamantı Çayı *S. platycephalus* populasyonunda ise $1.609±0.198$ olarak bulunmuştur. Populasyonlar arasındaki fark 2., 3. ve 5. yaşlarda istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur (Tukey HSD $p<0.05$).

Anahtar Kelimeler: *Salmo trutta macrostigma*, *Salmo platycephalus*, yaş, boy-ağırlık, kondüsyon.

Giriş

Türkiye sularında yaşayan alabalıklardan *Salmo trutta labrax* Karadeniz ve bu denize dökülen derelerde yaşarken diğerleri sadece tatlı su habitatlarında yaşamaktadır. Tatlı sularda yaşayan alabalıklardan *S. t. macrostigma* Türkiye'de geniş bir zoocoğrafik dağılım gösterirken, yalnız Abant Gölü ve etrafındaki derelerde yaşayan *S. t. abanticus* ile Seyhan Nehri'nde rapor edilen *S. platycephalus*'un dağılım alanı ise sınırlıdır (Behnke, 1968; Geldiay ve Balık, 1988). Nehirlerin yukarı kesimlerinde lokal populasyonlar oluşturan alabalıklar biyolojileri gereği birinci sınıf su kalitesine gereksinim duyarlar. Nehirlerde yapılan regülasyonlar, barajlar, içme suyu alımları vb. bir çok faaliyetlerle alabalık habitatları olumsuz şekilde

etkilenmektedir. Tüm bunlara ek olarak, iç su balıkları içerisinde ekonomik değeri en yüksek balıklardan biri olan *S. trutta* populasyonları üzerinde illegal ve aşırı şekilde av baskısı vardır. Oysaki, gelişmiş ülkelerde son yıllarda güncelliği sürekli artan rekreatif balıkçılık su ürünleri sektöründe önemli bir yer tutmaya başlamış (Welcomme, 2001) ve alabalık populasyonları bu sektör için önemli bir kaynak oluşturmaktadır. Bu nedenle, söz konusu populasyonlar üzerinde oldukça fazla sayıda çalışmalar yapılmaktadır.

Türkiyede'ki *S. trutta* populasyonları ile ilgili çalışmalar ise gerek örnek temininin zorluğu gerekse söz konusu habitatların coğrafik konumları nedeniyle sınırlıdır. Mevcutların ise bir çoğu taksonomik çalışmalar olup (Tortonese, 1954; Behnke, 1968; Kuru, 1975; Aras, 1976; Ekingen, 1976; Balık,

1984; Balık, 1988; Geldiay ve Balık, 1988; Bardakçı ve diğ., 1994; Çetinkaya, 1996) populasyon yapıları ile ilgili olanların birçoğu ise az sayıda bireylerde yapılmıştır (Geldiay, 1968; Aras ve diğ., 1986; Çetinkaya, 1996; Yüksel ve Kocaman, 1998). Türkiye'deki alabalıklarla ilgili çalışmalardan en detaylısı ise Karadeniz Bölgesi'ndeki *S. t. labrax* populasyonlarında yapılmıştır (Tabak ve diğ., 2002). Çalışmanın yürütüldüğü Ceyhan, Seyhan ve Fırat havzalarındaki alabalıkların biyolojileri ile ilgili çalışmalar ise oldukça sınırlıdır (Bardakçı ve diğ., 1994; Alp ve diğ., 2002; Alp ve diğ., 2003). Yukarı Ceyhan Havzası'ndaki derelerde alabalık populasyonları olmasına rağmen bunların bir çoğu bilimsel literatüre bile geçmemiş ve son yıllarda Ceyhan Nehir Sisteminde yürütülen baraj vb. çalışmalardan dolayı yok olmakla karşı karşıya kalmışlardır. Yukarı Seyhan Havzası'nda yer alan Zamantı Çayı'nda 1968 yılında endemik ve yeni bir alabalık türü rapor edilmiş (Behnke, 1968) ancak daha sonra bununla ilgili herhangi bir çalışma yapılmamıştır.

Bu çalışma ile Ceyhan, Seyhan ve Fırat havzalarındaki alabalık populasyonlarının yaş, boy, ağırlık, boy-ağırlık ilişkileri ve kondüsyon faktörleri karşılaştırmalı olarak incelenmiş ve bölgede yeni alabalık populasyonları rapor edilmiştir.

Bu çalışma Mayıs 2000 ve Nisan 2001 tarihleri arasında Ceyhan, Seyhan ve Fırat havzalarının üst kollarındaki dere ve çaylarda yürütülmüştür. Söz konusu çayların coğrafik konumları ve bazı özellikleri ile incelenen balık sayıları Tablo 1 de verilmiştir.

Ceyhan Havzası'nda yer alan Fırız, Terbüzek, Kömür, Hurman, Söğütlü, Nergele ve Aksu çayları ile Fırat Havzası'ndaki Göksu Çayı'nda *S. t. macrostigma*, Seyhan

Havzası'ndaki Zamantı Çayı'nda ise *S. platycephalus* örnekleri yakalanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Alabalık örnekleri su kaynaklarının üç farklı bölgesinden elektroşoker kullanılarak yakalanmıştır. Seçilen her istasyonda yaklaşık 100'er m lik bir mesafede avcılık yapılmış ve GPS kullanarak istasyonların coğrafik konumları belirlenmiştir. Yakalanan balık örnekleri içerisinde %4 lük formaldehit bulunan plastik bidonlarla laboratuvara getirilmiş ve her örneğin total boyu (mm), çatal boyu (mm), total ağırlığı (g) ölçüldükten sonra anteriodorsal bölümden, dorsal yüzgeçle ligne lateral arasından pul örnekleri alınmıştır. Pullar yaklaşık 24 saat %4 lük sodyum hidroksit solusyonunda tutulduktan sonra suyla yıkanmış ve %96 lük etil alkol solusyonunda tutulmuştur. Alkol solusyonundan çıkartılan pullar saf suyla yıkanarak preparat haline getirilmiş ve stereo mikroskopla yaş tespitleri yapılmıştır (Chugunova, 1959; Polat ve Gümüş, 1995). Boy-ağırlık ilişkileri her bireyin çatal boyunun (x) ve total ağırlığının (y) doğal logaritmaları alınarak regrasyon analizine tabii tutulması ile önce doğrusal olarak daha sonra ise üssel olarak incelenmiştir (Sparre ve Venema, 1992). Boy-ağırlık ilişkilerinin incelenmesinde şu formül kullanılmıştır; $W = q \cdot FL^b$. Eşitliklerde verilen ifadelerde; W= Total ağırlık (g); FL = Çatal boy (mm); a ve b regrasyon analizinde hesaplanan değerlerdir. Kondüsyon faktörlerinin hesaplanmasında $K = (W/L^3) \cdot 100.000$ eşitliğinden yararlanılmıştır. Çatal boy değerleri "cm" yerine "mm" ölçüldüğü için total ağırlık boyun küpüne bölündükten sonra 100 yerine 100.000 ile çarpılmıştır.

Tablo 1. Çalışmanın yürütüldüğü Ceyhan, Seyhan ve Fırat havzalarındaki dere ve çayların coğrafik konumları, alabalık zonları (kaynaktan itibaren) ve incelenen balık sayıları. (S.t.m.: *Salmo trutta macrostigma*; S.p.: *Salmo platycephalus*).

Habitat	Nehir sistemi	Balık türü	Enlem (N)	Boylam (E)	Rakım (m)	İncelenen balık sayısı	Alabalık zonu (km)	Debi (Litre / sn)
Fırız	Ceyhan	S.t.m.	37° 45'	36° 39'	720	197	12	3350
Terbüzek	Ceyhan	S.t.m.	38° 04'	36° 27'	1390	92	15	2300
Kömür	Ceyhan	S.t.m.	38° 08'	36° 33'	1417	65	20	1035
Hurman	Ceyhan	S.t.m.	38° 26'	36° 54'	1258	136	50	4737
Söğütlü	Ceyhan	S.t.m.	38° 09'	37° 36'	1474	17	25	1282
Nergele	Ceyhan	S.t.m.	38° 00'	37° 13'	1213	32	20	1910
Aksu	Ceyhan	S.t.m.	37° 46'	37° 21'	1125	79	45	3698
Göksu	Fırat	S.t.m.	37° 52'	37° 18'	1280	81	55	1750
Zamantı	Seyhan	S.p.	38° 38'	36° 17'	1768	17	45	1260

Habitatlar arasındaki aynı yaş grupuna ait çatal boy, total ağırlık ve kondüsyon faktörlerindeki farklılıklar Tukey HSD testiyle SPSS paket programında (Özdamar, 1999) incelenmiş ve habitatlara göre $p=0.05$ düzeyinde gruplar ($FL_{a,b,c}$ $W_{a,b,c}$ ve $K_{a,b,c}$ gibi) oluşturulmuştur.

Bulgular

İncelen toplam 699 adet *S. t. macrostigma* örneğinde çatal boylar 57.5 ile 485.0 mm arasında değişmiştir. Yukarı Ceyhan Havzası'ndaki Fırız Çayı'ndan yakalanan *S. t. macrostigma* örneklerinde çatal boylar (FL) 80.0-485.0 mm, Terbüzek Çayı'nda 57.5-260.1 mm, Kömür Çayı'nda 64.4-365.0 mm,

Hurman Çayı'nda 75.31-296.0 mm, Söğütlü Çayı'nda 67.0-369.0 mm, Nergele Çayı'nda 76.8-179.8 mm ve Aksu Çayı'nda ise 81.7-264.4 mm arasında değişmiştir. Yukarı Fırat Havzası'ndaki Göksu Çayı'ndan yakalanan *S. t. macrostigma* bireylerinde ise çatal boylar 63.2- 217.1 mm arasında bulunmuştur. Araştırma kapsamında Yukarı Seyhan Havzası'ndaki Zamantı Çayı'ndana yakalanan 17 adet *S. platycephalus* örneklerinde ise çatal boylar 93.5-480.6 mm arasında olmuştur.

Populasyonlara ait boy frekans dağılımları habitatlara göre incelendiğinde (Tablo 2), Fırız Çayı *S. t. macrostigma* populasyonunun büyük bir kısmı 110-170 mm arasındaki boylarda olup (%55) 170 mm den büyük bireyler %30.96

Araştırma kapsamında 9 ayrı popülasyonun boy-ağırlık ilişkileri regresyon analiz sonuçları ile incelenmiş olup, popülasyonlara ait "b" katsayıları "3" e yakın bulunmuştur

(Tablo 4). Ayrıca, regresyon analizleri sonucu tespit edilen korelasyon katsayısının yüksek bulunması ise alabalıklardaki boy ve ağırlıklar arasında güçlü bir ilişki olduğunu ifade eder.

Tablo 4. Ceyhan, Seyhan ve Fırat havzası alabalık popülasyonlarında boy ağırlık ilişkileri. (S.t.m.: *Salmo trutta macrostigma*; S.p.: *Salmo platycephalus*).

Habitat	Balık türü	N	b ± CI(% 95)	r	
Fırnız	S.t.m.	197	2.965 ± 0.035	0.997	W= 0.000018*FL ^{2.965}
Terbüzek	S.t.m.	92	3.011 ± 0.121	0.982	W= 0.000014*FL ^{3.011}
Kömür	S.t.m.	65	2.956 ± 0.066	0.996	W= 0.000019*FL ^{2.956}
Hurman	S.t.m.	136	2.828 ± 0.071	0.989	W= 0.000034*FL ^{2.828}
Söğütlü	S.t.m.	17	2.906 ± 0.120	0.989	W= 0.000022*FL ^{2.906}
Nergele	S.t.m.	32	2.979 ± 0.087	0.997	W= 0.000017*FL ^{2.979}
Aksu	S.t.m.	79	3.027 ± 0.059	0.996	W= 0.000013*FL ^{3.027}
Göksu	S.t.m.	81	2.974 ± 0.070	0.995	W= 0.000017*FL ^{2.974}
Zamanti	S.p.	17	2.875 ± 0.160	0.995	W= 0.000032*FL ^{2.875}

İncelenen *S. t. macrostigma* popülasyonlarına ait yaş gruplarının karşılığı ortalama çatal boylar 69.7–485.0 mm arasında değişirken, *S. platycephalus* popülasyonunda 97.5 - 480.6 mm arasında bulunmuştur. Popülasyonlarda tespit edilen yaş gruplarına ait ortalama çatal boylar standart

sapmaları ile birlikte Tablo 5'te verilmiştir.

Tukey HSD testlerinde Fırnız Çayı alabalık popülasyonuna ait çatal boylar tüm yaşlarda p= 0.05 düzeyinde diğer popülasyonlardan farklı bulunmuştur (Tablo 5).

Tablo 5. Ceyhan, Seyhan ve Fırat havzalarındaki alabalık popülasyonlarında yaş gruplarına ait ortalama çatal boylar (mm). (Parantez içerisindeki değerler standart sapmaları göstermektedir. Aynı satırdaki rakamların üzerinde yer alan benzer harf işaretleri (a) Tukey HSD testinde p=0.05 seviyesinde önemsiz, farklı işaretler ise (a,b,c) önemlidir. S.t.m.: *Salmo trutta macrostigma*; S. p.: *Salmo platycephalus*).

Yaş	S.t.m. Fırnız (FL)	S.t.m. Terbüzek (FL)	S.t.m. Kömür (FL)	S.t.m. Hurman (FL)	S.t.m. Söğütlü (FL)	S.t.m. Nergele (FL)	S.t.m. Aksu (FL)	S.t.m. Göksu (FL)	S.p. Zamanti (FL)
0	92.2 ^b (7.67)	81.2 ^{a,b} (10.98)	76.8 ^a (5.52)		69.7 ^a (3.85)				
1	118.2 ^b (13.63)	91.4 ^a (11.74)	97.5 ^a (10.29)	98.0 ^a (16.37)		91.5 ^a (10.26)	101.1 (6.96)	87.1 ^a (15.69)	97.5 ^a (5.60)
2	161.3 ^c (14.62)	131.6 ^b (22.29)	133.2 ^b (13.65)	135.3 ^b (13.51)	140.1	115.4 ^a (9.37)	122.0 ^{a,b} (6.48)	135.6 ^b (12.89)	
3	209.1 ^c (19.18)	182.4 ^b (13.41)	181.3 ^b (11.58)	173.9 ^b (11.93)	188.1 ^b (13.48)	160.7 ^a (10.24)	186.8 ^b (6.82)	162.9 ^a (14.61)	
4	267.6 ^b (16.25)	218.7 ^a (28.13)	224.2 ^a (28.02)	223.1 ^a (16.23)	220.0 ^a (12.97)		226.7 ^{a,b} (14.17)	211.8 ^a (7.53)	238.0 ^{a,b} (11.83)
5	307.7 ^b (15.59)			258.6 ^a (23.86)			264.4		276.6 ^a (7.45)
6	352.5 (3.54)			279.3	314.0				315.4
7	370.0 (27.84)		365.0		369.0				
9	485.0								
10									480.6
Ort.	162.5	121.1	125.6	158.0	198.8	116.2	126.3	126.9	253.9
(SD)	(62.73)	(44.39)	(56.78)	(48.02)	(72.40)	(31.38)	(34.56)	(33.39)	(82.97)

İncelenen *S. t. macrostigma* popülasyonlarına ait yaş gruplarının karşılığı ortalama çatal boylar 69.7 – 485.0 mm arasında değişirken, *S. platycephalus* popülasyonunda 97.5 - 480.6 mm arasında bulunmuştur. Popülasyonlarda tespit edilen yaş gruplarına ait ortalama çatal boylar standart sapmaları ile birlikte Tablo 5 te verilmiştir.

Tukey HSD testlerinde Fırnız Çayı alabalık popülasyonuna ait çatal boylar tüm yaşlarda p= 0.05 düzeyinde diğer popülasyonlardan farklı bulunmuştur (Tablo 5).

Farklı habitatlara ait alabalıklarda yaş gruplarına göre ortalama kondüsyon faktörleri Tablo 7'de verilmiştir. Popülasyonlarda aynı yaş grupları arasındaki kondüsyon

faktörleri 2, 3 ve 5. yaşlarda farklı bulunmuş (Tukey HSD p<0.05) diğer yaşlarda ise farkın önemsiz olduğu tespit edilmiştir (p>0.05) (Tablo 7).

S. t. macrostigma popülasyonlarında kondüsyon faktörleri 0.569-1.960 arasında değişirken, *S. platycephalus* popülasyonunda ise 1.291-1.910 arasında bulunmuştur. Kondüsyon faktörleri Fırnız Çayı alabalıklarında 1.132-1.859, Terbüzek Çayı'nda 0.569-1.960, Kömür Çayı'nda 1.129-1.951, Hurman Çayı'nda 0.590-1.877, Söğütlü Çayı'nda 1.090-1.550, Nergele Çayı'nda 1.400-1.726, Aksu Çayı'nda 1.330-1.778 ve Göksu Çayı'nda 0.857-1.730 arasında değişmiştir.

Tablo 6. Ceyhan, Seyhan ve Fırat havzalarındaki alabalık populasyonlarında yaş gruplarına ait ortalama total ağırlıklar (g). (Parantez içerisindeki değerler Standart Sapmaları göstermektedir. Aynı satırdaki rakamların üzerinde yer alan benzer harf işaretleri (a) Tukey HSD testinde p=0.05 seviyesinde önemsiz, farklı işaretler ise (a,b,c) önemlidir. S.t.m.: *Salmo trutta macrostigma*; S.p.: *Salmo platycephalus*).

Yaş	S.t.m. Fırnız (FL)	S.t.m. Terbüzek (FL)	S.t.m. Kömür (FL)	S.t.m. Hurman (FL)	S.t.m. Söğütlü (FL)	S.t.m. Nergele (FL)	S.t.m. Aksu (FL)	S.t.m. Göksu (FL)	S.p. Zamantı (FL)
0	11.4 ^b (2.46)	6.8 ^a (2.29)	7.2 ^a (1.69)		4.80 ^a (1.53)				
1	26.3 ^b (8.82)	12.9 ^a (4.10)	14.3 ^a (4.93)	15.0 ^a (6.467)		12.5 ^a (4.14)	15.8 ^a (2.98)	11.0 ^a (5.87)	15.6 ^a (2.83)
2	66.1 ^c (17.31)	38.6 ^b (17.41)	36.1 ^{a,b} (10.34)	38.9 ^b (10.412)	40.6 (16.762)	25.6 ^a (6.51)	27.1 ^{a,b} (4.37)	37.9 ^{a,b} (10.05)	
3	140.0 ^d (30.85)	93.6 ^{b,c} (18.72)	97.7 ^{b,c} (20.15)	73.4 ^{a,b} (16.762)	94.9 ^{b,c} (17.72)	65.4 ^a (15.18)	106.0 ^c (8.96)	70.9 ^{a,b} (22.69)	
4	285.2 ^b (57.06)	157.0 ^a (60.84)	164.8 ^a (44.49)	156.1 ^a (32.292)	143.3 ^a (19.55)		184.7 ^a (29.84)	146.7 ^a (7.91)	224.6 ^b (35.65)
5	420.8 ^b (75.09)			224.6 ^a (47.093)			256.8		344.4 ^b (39.11)
6	662.0 (5.66)		549	344.7	394.0				409.0
7	781.3 (93.22)				548.0				
9	1441.0								
10									1434.0
Ort. (SD)	98.8 (163.81)	38.7 (42.80)	49.4 (79.98)	69.91 (61.95)	139.6 (135.80)	30.2 (24.54)	109.8 (31.16)	37.6 (28.96)	324.3 (307.86)

Tablo 7. Ceyhan, Seyhan ve Fırat havzalarındaki alabalık populasyonlarında yaş gruplarına ait kondüsyon faktörleri. (Parantez içerisindeki değerler Standart Sapmaları göstermektedir. Aynı satırdaki rakamların üzerinde yer alan benzer harf işaretleri (a) Tukey HSD testinde p=0.05 seviyesinde önemsiz, farklı işaretler ise (a,b,c) önemlidir. S.t.m.: *Salmo trutta macrostigma*; S.p.: *Salmo platycephalus*).

Yaş	S.t.m. Fırnız (FL)	S.t.m. Terbüzek (FL)	S.t.m. Kömür (FL)	S.t.m. Hurman (FL)	S.t.m. Söğütlü (FL)	S.t.m. Nergele (FL)	S.t.m. Aksu (FL)	S.t.m. Göksu (FL)	S.p. Zamantı (FL)
0	1.440 ^a (0.092)	1.275 ^a (0.275)	1.550 ^a (0.100)		1.394 ^a (0.220)				
1	1.523 ^a (0.111)	1.669 ^a (0.354)	1.501 ^a (0.153)	1.527 ^a (0.222)		1.577 ^a (0.080)	1.510 ^a (0.091)	1.533 ^a (0.099)	1.677 ^a (0.017)
2	1.548 ^{a,b} (0.124)	1.579 ^{a,b} (0.166)	1.495 ^a (0.135)	1.534 ^{a,b} (0.130)	1.479	1.641 ^b (0.063)	1.483 ^a (0.078)	1.492 ^a (0.131)	
3	1.511 ^{a,b} (0.157)	1.537 ^{a,b} (0.175)	1.627 ^b (0.231)	1.378 ^a (0.162)	1.418 ^{a,b} (0.085)	1.552 ^{a,b} (0.114)	1.626 ^a (0.060)	1.593 ^a (0.086)	
4	1.474 ^a (0.111)	1.459 ^a (0.081)	1.449 ^a (0.170)	1.397 ^a (0.162)	1.347 ^a (0.142)		1.579 ^a (0.040)	1.547 ^a (0.087)	1.663 (0.219)
5	1.434 ^a (0.124)			1.290 ^{a,b} (0.118)			1.390		1.626 ^b (0.152)
6	1.512 (0.058)		1.129	1.581	1.273				1.304
7	1.552 (0.190)				1.091				
9	1.263								
10									1.292
Ort. (SD)	1.521 (0.143)	1.532 (0.294)	1.525 (0.162)	1.440 (0.187)	1.372 (0.135)	1.584 (0.091)	1.510 (0.092)	1.523 (0.118)	1.609 (0.198)

Tartışma ve Sonuç

S. t. macrostigma ile yapılan çalışmalarda maksimum çatal boylar Çatak Çayı'nda 39 cm (Çetinkaya, 1996), Kaz Dağları'ndaki populasyonlarda 38 cm (Geldiay, 1968), Tekederesinde 24.1 cm (Yüksel ve Kocaman, 1998), Köprüçay'da 24 cm (Küçük ve diğ., 1995) ve Yunanistan'daki Acheloos Nehrinde 31 cm (Klossa-Kilia, 1990) olarak bildirilmiştir. Çalışmamızda ölçülen maksimum çatal boylar ise Fırnız Çayı'nda 48.5 cm, Terbüzek'te 26 cm, Kömür'de 36.5 cm, Hurman'da 29.6 cm, Söğütlü'de 36.9 cm, Nergele'de 18 cm, Aksu'da 26.4 cm, Göksu'da 21.7 cm ve Zamantı Çayı'ndaki *S. platycephalus* populasyonunda ise 48.1 cm

olarak bulunmuştur. Bu sonuçlara göre, Fırnız Çayı *S. t. macrostigma* populasyonunda tespit edilen 48.5 cm'lik çatal boy şu ana kadar bu alttürle ilgili bildirilen en büyük boydur. *S. platycephalus* ile ilgili başka çalışma olmadığından karşılaştırma yapılamamıştır. Bu çalışmada incelenen diğer populasyonlardaki maksimum çatal boylar ise yukarıda verilen önceki çalışmalara benzer değerlerdir.

S. t. macrostigma populasyonlarında yaş ve büyüme çalışmaları sınırlı olup, bu alttürle ilgili en fazla 8 yaş rapor edilmiştir (Aras ve diğ., 1997). Yaş kompozisyonları Çatak Çayı'nda 1-8 (Çetinkaya, 1996); Kaz Dağları'ndaki derelerde 0-5 (Geldiay, 1968); Tekederisinde 1-5 (Yüksel ve Kocaman, 1998); Madrek Deresi'nde 0-4 (Aras ve diğ., 1986) ve

Köprüçay'da 1-4 (Küçük ve diğ., 1995) olarak bildirilmiştir. Çalışmamızda, Fırız Çayı *S. t. macrostigma* populasyonunda tespit edilen 9 yaş ve Zamantı Çayı *S. platycephalus* populasyonunda bulunan 10 yaş Türkiye'deki alabalık populasyonlarında rapor edilenlerden daha büyüktür. Bu çalışmadaki diğer populasyonlarda tespit edilen yaşlar ise Çatak, Kazdağları, Tekederesi, Madrek Deresi ve Köprüçay'da rapor edilenlerle benzerdir. Populasyonlara ait yaş frekans dağılımlarına bakıldığında (Tablo 3), Zamantı Çayı'ndaki *S. platycephalus* haricindeki populasyonların aşırı şekilde sömürüldüğü söylenebilir.

S. t. macrostigma populasyonlarında boy-ağırlık ilişkilerindeki "b" katsayıları Çatak Çayı'nda 3.07 (Çetinkaya, 1996) Kaz Dağları'nda 1.8-3.5 arasında (Geldiay, 1968), Tekederesin'de 2.590 (Yüksel ve Kocaman, 1998), Madrek Deresi'nde 3.008 (Aras ve diğ., 1986), Yunanistan'daki Acheloos Nehri'nde 2.86-2.82 (Klossa-Kilia, 1990) olarak bildirilmiştir. Çalışmamızda 8 ayrı *S.t. macrostigma* populasyonunda "b" katsayıları 2.828-3.027 arasında değişmiş ve yukarıda verilenlerle benzerlik göstermiştir.

Populasyonların yaş-boy değerleri incelendiğinde, Fırız Çayı populasyonunun diğer populasyonlardan farklı olduğu ($p<0.05$) tespit edilmiştir. Çalışma yapılan populasyonların çatal boy değerleri Çatak Çayı (Çetinkaya, 1996) ve Tekederesi (Yüksel ve Kocaman, 1998) populasyonlarından daha yüksek, Gürün Gökınar (Karataş, 1990) ve Karadeniz Bölgesi'ndeki *S. t. labrax* (Tabak ve diğ., 2002) populasyonlarından daha düşüktür. Karadeniz alabalığının (*S.t. labrax*) iç sularda yaşayan formunun *S.t. macrostigma* ve *S. platycephalus* tan daha büyük olması habitat ve alttır farklılığından kaynaklanmaktadır. Bir türün değişik bölgelerdeki populasyonları arasındaki boy ve ağırlıkça büyüme farklılıkları su sıcaklığı, beslenme ve besin bolluğu gibi çevresel faktörlerle açıklanabilir (Nikolsky, 1963).

S. t. macrostigma populasyonlarındaki kondüsyon faktörleri Çatak Çayı'nda 1.174 (Çetinkaya, 1996), Tekederesi'nde 1.052 (Yüksel ve Kocaman, 1998), Madrek Deresi'nde 1.087 (Aras ve diğ., 1986), Barhal Havzası *S. t. labrax* populasyonunda 1.132 (Yıldırım ve diğ., 1991) ve Karadeniz Bölgesi'ndeki *S. t. labrax* populasyonlarının dere formunda 0.890, deniz formunda ise 0.960 (Tabak ve diğ., 2002) olarak bildirilmiştir. Bunlardan Madrek Deresi ve Karadeniz Bölgesi'ndeki *S. t. labrax* üzerinde yürütülen çalışmalarda total boy esas alınmıştır. Kondüsyon faktörleri bireylerin boy ve ağırlığı ile ilgili olduğundan çatal boy yerine total boyun kullanılması kondüsyonun daha düşük hesaplanmasına neden olacaktır. Bu nedenle *S. t. labrax* populasyonlarındaki kondüsyon faktörleri diğerlerinden daha düşük gözükmektedir. Bizim çalışmamızda 8 ayrı *S. t. macrostigma* populasyonunda hesaplanan ortalama kondüsyon faktörleri ise 1.372 – 1.584 arasında değişmiş olup şu ana kadar alabalıklarla ilgili bildirilen kondüsyon faktörlerinden daha yüksek bulunmuştur. Balıklardaki kondüsyon; balık büyüklüğüne, örneklerin yakalandığı tarihe, üreme zamanına, mevsime, balığın hastalık ve parazit durumu vs. gibi etkenlere göre değişir (Bagenal ve Tesch, 1978; Welcomme, 2001).

Yukarıdaki çalışmaların bir çoğu küçük boylu örneklerle ve yıl içerisinde birkaç defa toplanan örneklerle yürütüldüğünden kondüsyon faktörleri daha düşük olabilir. Aksi durumda ise bizim çalışmamızda incelenen alabalık populasyonlarının çevresel faktörlerinin ve beslenmesinin diğer populasyonlardan daha iyi bir durumda olduğu düşünülmektedir.

Kaynakça

- Alp, A., C. Kara, H. M. Büyükçapar, O. Bülbül, 2002. Biological characteristics of the fish populations in the streams of Tekir and Fırız in Kahramanmaraş, (in Turkish). Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Araştırma Fonu Proje Sonuç Raporu, Proje No: 1999/7-1/1, 94 p.
- Alp, A., C. Kara, H. M. Büyükçapar, 2003. Reproductive biology of brown trout, *Salmo trutta macrostigma* Dumeril 1858, in a tributary of the Ceyhan River which flows into the eastern Mediterranean Sea. J. Appl. Ichthyol. 19:346-351.
- Aras, S., 1976. Bio-ecological studies on the brown trouts in the Çoruh and Aras basins, (in Turkish). Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 7 (1):1-16.
- Aras, S., O. Karaca, M. Yanar, 1986. Bio-ecological studies on the brown trouts (*Salmo trutta* L.) in the stream of Madrek of River Aras, (in Turkish). Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 17 (1-4): 69-77.
- Aras, S., O. Çetinkaya, M. Karataş, 1997. Present status of Anatolian trout (*Salmo trutta macrostigma* Dum., 1858) in Türkiye, (in Turkish). Akdeniz Balıkçılık Kongresi, 9-11 Nisan, İzmir, 605-613.
- Bagenal, T. B., F. W. Tesch, 1978. Age and growth. In Bagenal, T.B. (Ed.), Methods for Assessment of fish population in fresh waters. IBP Handbook, Vol. 3. Blackwell Scientific Publications, London, pp. 101-136.
- Balık, S., 1984. Recherches sur les populations de Truites de La Region Thracienne. Ege University Faculty of Sciences Journal Series B, VII-1, 129-138.
- Balık, S., 1988. Systematic and zoogeographic investigations on inland water fishes of the Mediterranean Region of Turkey, (in Turkish). Turkish Journal of Zoology D 12:2, 156-179.
- Bardakçı, F., J. Tanyoğlu, M. A. Akpınar, 1994. Morphological comparison of trout (*Salmo trutta* L., 1766) populations caught from stream in Sivas, (in Turkish). Turkish Journal of Zoology, 18, 1-6.
- Behnke, R. J., 1968. A new subgenus and species of trout, *Salmo (Platysalmo) platycephalus*, from southcentral Turkey, with comments on the classification of the subfamily Salmoninae. Süßwasserfische der Türkei, Teil 6. Mitt. Hamburg. Zool. Mus. Inst. 66: 1-15.
- Chugunova, N. I., 1959. Age and growth studies in fish (Trens.From. Russian). Israel Program for Scientific Translations Ltd. 132 p.
- Çetinkaya, O., 1996. Investigations of some biological properties of brown trouts (*Salmo trutta macrostigma* Dum., 1858) living in the Çatak Stream (Tigris River, Turkey), (in Turkish). İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi. 9-13(1-10):111-122.
- Ekingen, G., 1976. Morphological characters of some Turkish Trouts (in Turkish). Fırat University Journal of Veterinarian Faculty, 3:1, 98-104.
- Geldiay, R., 1968. A study on trout (*Salmo trutta* L.) populations in the streams of Kazdağı, (in Turkish). VI. Milli Türk Biyoloji Kongresi Tebliğler, s 65-77.
- Geldiay, R., S. Balık, 1988. Freshwater fish in Turkey (in Turkish). Ege Üniversitesi Fen Fak. Kitaplar Serisi .97, p 519.
- Karataş, M., 1990. Determination of the fecundity *Salmo gairdneri* R., 1836 and *Salmo trutta macrostigma* D. 1858 in the Gürün-Gökınar conditions (Master thesis), (in Turkish). Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Anabilim Dalı. 61 p.
- Klossa-Kilia, E., 1990. Contribution to the study of the biology of *Salmo trutta macrostigma* Dumeril, 1858 of Acheloos River. Doctorate Thesis, University of Patras, Patras, Hellas, 261 p.
- Kuru, M., 1975. Investigations of freshwater fish (Pisces) in Dicle-Fırat, Kura-Aras Van Lake and Black Sea Region with respect to taxonomic and zoogeographic aspects (Ass. Prof. thesis), (in Turkish). Atatürk Üniversitesi Fen Fakültesi Zooloji Bölümü.

- Küçük, F., M. Özbaş, O. Demir, 1995. Determination of spawning season of *Salmo trutta macrostigma* population in Köprüçay (Antalya), (in Turkish). SDÜ Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, 4, 99-111.
- Nikolsky, G. W., 1963. The ecology of fishes (Trans.; L.Birkett). Academic Press, London, p. 352.
- Özdamar, K., 1999. Statistical data analysis by the pockage programmes 1, (in Turkish). Kaan Kitabevi 2. Baskı, No: 1, ISBN 975-6787-00-7, 535 p.
- Polat, N., A. K. Gümüş, 1995. Age determination and evaluation of precision using five bony structures of the brood-snout (*Chondrostoma regium* Heckel 1843). Tr. J. Zool., 19:331-335.
- Sparre, P., S. C. Venema, 1992. Introduction to tropical fish stock assessment. FAO Fisheries Technical Paper 306 / 1, Rev. 1, 376 p.
- Tabak, İ., M. Aksungur, M. Zengin, C. Yılmaz, N. Aksungur, A. Alkan, B. Zengin, D. M. Mısır, 2002. Determinations of the bioecological characteristics of the Black Sea trout (*Salmo trutta labrax* Pallas, 1811) and investigation of its cultural conditions, (in Turkish). TAGEM/HAYSUD/98/12/01/007 Projesi Sonuç Raporu. Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü – Trabzon, 194 p.
- Tortonese, E., 1954. The trouts of Asiatic Turkey. İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Hidrobioloji Enstitüsü Dergisi, Seri B2, 1-26.
- Welcomme, R. L., 2001. Inland fisheries, Ecology and management. Blackwell Science, Fishing News Books, 358 p.
- Yıldırım, A., 1991. Bio ecological studies on brown trouts (*Salmo trutta labrax* Pallas 1811) in Barhal Basin (Master thesis), (in Turkish). Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Su ürünleri Anabilim dalı, 45 p.
- Yüksel, A. Y., E. M. Kocaman, 1998. Some of the properties of brown trout (*S.t.macrostigma* Dumeril 1858) in Tekederesi (Erzurum), (in Turkish). III. Fisheries Simposium of east Anatolia, Erzurum. 361-372.