

BAYRAMIÇ BARAJ GÖLÜ'NDEKİ (ÇANAKKALE) AYNALI SAZAN (*Cyprinus carpio* L., 1758) BALIKLARININ POPULASYON YAPISI VE BÜYÜME ÖZELLİKLERİ

Serhat ÇOLAKOĞLU¹, İhsan AKYURT²

ÖZET

Bu çalışmada, Bayramiç Baraj Gölünde ekonomik öneme sahip olan aynalı sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) balıklarının yaş, eşey, boy ve ağırlık dağılımları, yaş-boy ve boy-ağırlık ilişkileri ile kondüsyon faktörü gibi bazı populasyon parametreleri araştırılmıştır. Örneklemeler 13 ay (2002-2003 Temmuz) süre ile aylık olarak yapılmıştır. Göldeki aynalı sazan populasyonunun, I-XI yaş gruplarından oluştuğu ve V yaş grubunun en baskın grup olduğu tespit edilmiştir. Populasyonun erkek:dişi oranı 1:1.17 olarak belirlenmiş; çatal boy 12.8–47.9 cm; ağırlık 54-2595 g arasında değişmiştir. Populasyonda boy-ağırlık ilişkisi $W=0.02511*L^{3.01}$ ve yaş-boy ilişkisi $L_t=35.73*(1-e^{-0.52(t+3.02)})$ tahmin edilmiştir. Ortalama kondüsyon faktörü (K) erkeklerde 2.67; dişilerde ise 2.65 olarak hesaplanmıştır. İlk cinsi olgunluk erkeklerde III yaş, 28.33 cm FL ve 550–600 g'lık ağırlık grubunda; dişilerde IV yaş, 33.76 FL cm ve 650–700 g'lık ağırlık grubunda gerçekleşmiştir. Stoğun korunması ve sürdürülebilirliğin sağlanması amacıyla IV yaş grubu ve 32 cm'den büyük balıkların avlanması önerilmektedir.

Anahtar kelimeler: *Cyprinus. carpio*, büyüme, kondüsyon faktörü, Bayramiç Baraj Gölü

1 İl Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, 17100, Çanakkale
S.Çolakoglu e mail: serhat_colakoglu@yahoo.com

* Bu makale yüksek lisans tezinin bir kısmından oluşmaktadır.

2 Giresun Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Giresun

ABSTRACT

POPULATION STRUCTURE AND GROWTH PROPERTIES OF MIRROR CARP (*Cyprinus carpio* L., 1758) IN BAYRAMIÇ DAM LAKE

In the present study, some population parameters including sex composition, age, length and weight distributions, age-length and length-weight relationships, condition factor of *Cyprinus carpio*, which has the economical value in Bayramiç Dam Lake, were investigated. Samples were captured with 13 consecutive months periods (2002-2003 July). The population of mirror carp in the lake was consisted of individuals between the age of I and XI, among which the age group of V year old individuals being the densest one. The male:female ratio of the population was 1:1.17, fork lengths of the individuals were between 12.8-47.9 cm; body weights were between 54-2595 g. In the population estimated in length-weight relation $W=0.02511*L^{3.01}$ and age-length relation $L_t=35.73*1-e^{-0.52(t+3.02)}$.

The average condition factor (K) were calculated as males 2.67 and females 2.65. In the present stud it was determined that the male fish population reached sexual maturity at the age of III years, fork length of 28.33 cm and body weight of 550–600 g, whereas the female fish reached the sexual maturity at the age of IV years, fork length of 33.76 cm and body weight of 650-700 g. It is considered that the fish over 32 cm and IV age should be caught in order to sustain and protect the population.

Keywords: *Cyprinus. carpio*, growth, condition factor, Bayramiç Dam Lake

GİRİŞ

Ülkemizdeki su kaynakları su ürünleri açısından önemli bir potansiyele sahiptir. Deniz ve iç su alanları 26 milyon hektarı aşan büyüklüğü ile orman alanlarından daha büyük, tarım alanlarına ise yakın ölçüde bir üretim kaynağıdır. Sularımızda bulunan bu potansiyelden ekonomik bir şekilde yararlanabilmek ve populasyonları sürdürülebilir kılabilmek için balık stoklarının kullanma stratejilerinin belirlenmesi gerekmektedir (Bingel, 2002).

Denizel alanlarımızla beraber iç su kaynaklarımızdan elde edilen su ürünleri üretimi son yıllarda küçümsenemeyecek boyutlara ulaşmıştır. İç sularımızdan elde edilen su ürünleri üretimi, 2009 yılında 39.187 ton, 2010 yılında ise 40.259 ton olarak gerçekleşmiştir (TUIK, 2011). Son on yılda iç sulardan elde edilen üretimin %30-35'lik kısmını ise, balıklandırma çalışmaları ile göl ve göletlere atılan aynalı sazan balığı (*Cyprinus carpio* L., 1758) üretimi oluşturmaktadır (Seçer vd., 2005). Aynalı sazan balığı doğal koşullara kolay adapte olan ve kültürü kolay yapılabilen ülkemizdeki en yaygın tatlı su balığı türüdür. Büyük göllerimiz başta olmak üzere birçok küçük doğal ve yapay göl ile akarsularımızda bulunmaktadır (Geldiay ve Balık, 1999). Çanakkale ili sınırları içerisinde Bayramiç baraj gölünde de yaygın olarak bulunan aynalı sazan balığı, gölde en fazla ticari avcılığı yapılan türdür.

Ülkemizin farklı göl ve göletlerindeki sazan populasyonları üzerine birçok çalışma yapılmıştır (Çetinkaya vd., 2000; Yılmaz ve Gül, 2002; Elp vd., 2007; Temizer ve Şen, 2008). Bu çalışmada, Bayramiç baraj gölünde populasyonu oluşturan bireylerin yaş ve eşey dağılımları, boy ve ağırlıkça büyüme oranları, yaş-boy, yaş-ağırlık ve boy-ağırlık ilişkileri ve kondüsyon faktörlerinin mevsimsel değişim oranlarının belirlenmesi ile ilgili araştırmalar yapılarak stokun durumu ortaya konulmuştur.

MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma yeri, Çanakkale il merkezine yaklaşık 85 km mesafede (39° 81' N, 26° 69' E) bulunan Bayramiç Baraj Gölü'dür. Yüzey alanı 585 hektar olan göl, ortalama 8–10 m derinliğe sahip olup Karamenderes, Çavuşlu ve Ayazma çayları ile beslenmektedir. Gölde yaşayan başlıca balıklar; araştırma materyali olan *Cyprinus carpio*'nun yanı sıra *Capoeta tinca*, *Squalius cephalus* ve *Scardinius erythrophthalmus* balıklarıdır (Anonim, 1997).

Araştırmada örnekleme, 2002 – 2003 yılı Temmuz ayları arasında aylık olarak yapılmıştır. Balık örnekleri, gölün muhtelif bölgelerinden göz açıklıkları 18, 22, 35, 40, 50, 60, 70 mm olan fanyalı ve fanyasız ağlar kullanılarak yakalanmıştır. Yakalanan balıkların çatal boy ölçümleri (FL), ölçüm

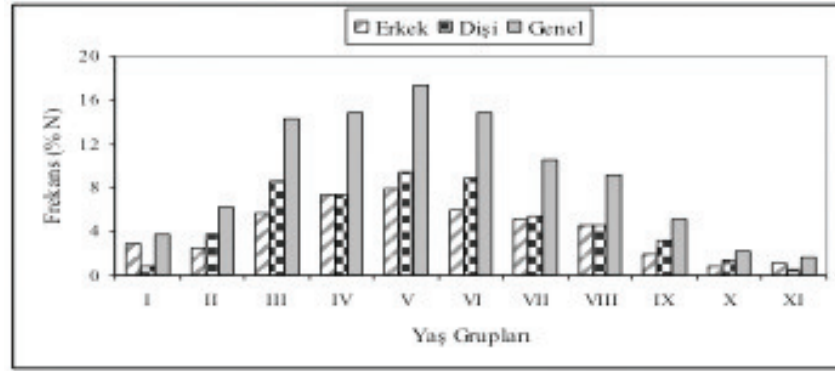
tahtası (± 1 mm) kullanılarak, ağırlıkları (W) ise, AND HM-200 marka (± 0.1 g) terazi ile tartılarak yapılmıştır. Balıkların yaş tayinleri operkulumları kullanılarak yapılmış (English, 1951; Mcconnel, 1952; Nikolsky, 1963), gonadların makroskopik incelenmesiyle de eşey durumu ve eşey olgunluğu tespit edilmiştir. İncelenen balıkların ilk üreme yaşı ve boyu gonadların olgunluk durumlarına göre belirlenmiş ve %50'den fazlasının olgun olarak hesaplandığı yaş, ilk üreme yaşı ve boyu olarak kabul edilmiştir (Crim ve Glebe, 1990).

Örneklenen aynalı sazanlarda yaş, eşey, boy ve ağırlık dağılımları incelenmiştir. Her yaş gruplarının ortalama çatal boy ve ağırlıkları hesaplanmış ve eşeyler arasındaki farklar istatistiksel açıdan değerlendirilmiştir (t-testi). Boy-ağırlık ilişkileri $W = a L^b$, kondüsyon faktörü $K = (W/FL^3) * 100$ ilişkileri kullanılarak hesaplanmıştır. Bu ilişkilerde W; vücut ağırlığını (g), FL; çatal boyu (cm), a; balığın besililik değerini, b; balığın şeklini tanımlamaktadır (Le Cren, 1951; Beverton ve Holt, 1957; Nikolsky, 1963; Ricker, 1975). Verilerin değerlendirilmesinde ve istatistiksel analizlerde SPSS bilgisayar paket programı (version 10.0, SPSS Inc., Chicago) kullanılmıştır (Norusis, 1993).

BULGULAR

Bayramiç Baraj Gölü'nden avlanan 351 adet aynalı sazan balıklarından cinsiyet tayini yapılmış ve bunların 189 bireyi dişi (%53.85), 162 bireyi ise erkeklerden (%46.15) oluştuğu tespit edilmiştir. İncelenen örneklerin erkek:dişi oranı 1:1.17 olarak belirlenmiştir. Avlanan aynalı sazan balıklarının I-XI yaş grupları arasında dağılım gösterdiği belirlenmiş, populasyonda en kalabalık grubu V. yaş grubunun (%17.38) oluşturduğu, bunu VI. (%14.81), IV. (%14.81), III. (%14.25) ve VII. (%10.54) yaş grupları izlediği tespit edilmiştir (Şekil 1). Çalışmada 0 yaş grubu balıklar yakalanamamış, bunun nedenin ise kullanılan av araçlarının seçiciliğinden kaynaklandığı düşünülmüştür.

Serhat ÇOLAKOĞLU, İhsan AKYURT



Şekil 1. Bayramiç Baraj Gölü'nden örneklenen aynalı sazan balıklarının yaş ve eşey dağılımı

Aynalı sazan örneklerinin yaş gruplarına göre eşeysel dağılımları incelendiğinde, erkek ve dişi bireylerin en fazla %7.98 ve %9.40 ile V. yaş grubunda dağım gösterdiği belirlenmiştir. t testi kullanılarak oranların farklılığını bulmak amacıyla yapılan analiz neticesinde I. ($p < 0.01$), III. ($p < 0.05$) ve VI. ($p < 0.05$) yaş gruplarında erkek ve dişiler arasındaki farkın önemli olduğu saptanmıştır (Tablo 1). Cinsiyete göre yaş kompozisyonu analizlerinde ise ilk ve son yaş gruplarında erkek bireylerin, diğer yaş gruplarında ise dişi bireylerin fazla olduğu belirlenmiştir.

Tablo 1. Aynalı sazanların yaş gruplarının cinsiyete göre %'de oranlarının karşılaştırılması

Yaş Grupları	Erkek		Dişi		P
	N	% N	N	% N	
I	10	2.85	3	0.86	0.001 **
II	9	2.56	13	3.70	0.220*
III	20	5.70	30	8.55	0.041 *
IV	26	7.41	26	7.41	1.00
V	28	7.98	33	9.40	0.364
VI	21	5.98	31	8.83	0.046 *
VII	18	5.13	19	5.41	0.816
VIII	16	4.56	16	4.56	1.00
IX	7	1.99	11	3.13	0.171
X	3	0.86	5	1.42	0.302
XI	4	1.14	2	0.57	0.221

* $p < 0.05$ ** $p < 0.01$

İncelenen örneklerde aynalı sazanların çatal boylarının 12.8-47.9 cm arasında dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Çatal boylar erkeklerde 13.1-42.5 cm (FL_{ort} 31.19), dişilerde 12.8-47.9 cm (FL_{ort} 32.36) aralığında değişim göstermiştir. Cinsiyetin çatal boy uzunluğuna olan etkileri istatistiki açıdan önemli bulunmuştur ($p < 0.05$). Dişi ve erkek bireylerin ortalama çatal boy değerleri arasındaki farklar II. ve VII. önemli ($p < 0.05$), diğer yaş gruplarında ise önemsiz ($p > 0.05$) bulunmuştur (Tablo 2). Yaş gruplarına göre ortalama çatal boy değerleri incelendiğinde balıklarda yaş arttıkça boy uzunluğunun da arttığı görülmüştür.

Tablo 2. Aynalı sazan örneklerinin yaş ve cinsiyete göre ortalama çatal boy değişimi

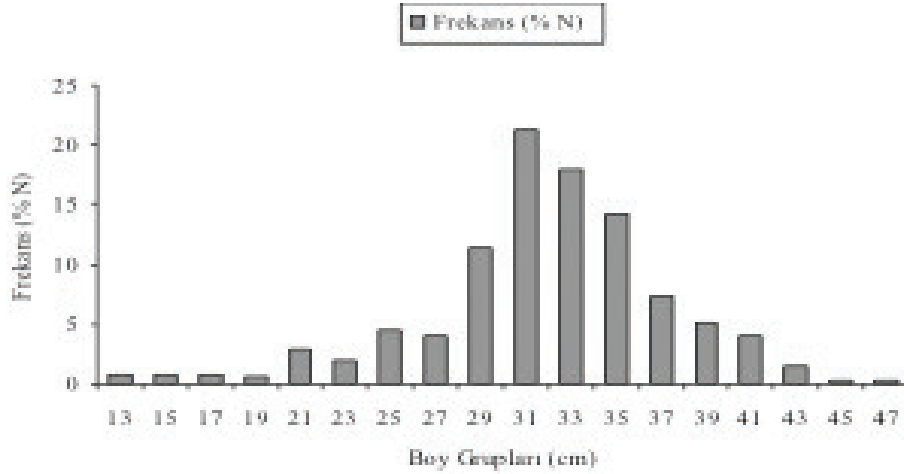
Yaş Grupları	Genel		Erkek		Dişi		p
	N	L±SH	N	L±SH	N	L±SH	
<i>I</i>	13	17.97±1.24	10	17.91±1.38	3	18.17±3.38	0.93
<i>II</i>	22	24.56±0.86	9	22.23±1.13	13	26.17±1.01	0.01*
<i>III</i>	50	28.65±0.5	20	28.33±0.85	30	28.87±0.63	0.61
<i>IV</i>	52	32.47±0.59	26	32.08±0.75	26	32.87±0.92	0.50
<i>V</i>	61	33.44±0.48	28	33.05±0.53	33	33.77±0.75	0.57
<i>VI</i>	52	33.50±0.52	21	33.34±0.79	31	33.6±0.7	0.99
<i>VII</i>	37	34.25±0.63	18	32.89±0.59	19	35.53±1.01	0.03*
<i>VIII</i>	32	34.58±0.79	16	34.66±1.17	16	34.5±1.11	0.92
<i>IX</i>	18	35.08±0.69	7	35.74±0.67	11	34.66±1.04	0.46

Serhat ÇOLAKOĞLU, İhsan AKYURT

X	8	35.93±0.8	3	36.53±2.03	5	35.32±0.65	0.51
XI	6	37.58±1.15	4	37.6±1.72	2	37.55±1.45	0.99

* $p < 0.05$

Baraj gölünden avlanan balıklar 2 cm'lik boy gruplarına ayrılarak incelendiğinde (Şekil 2); en kalabalık grubu 30.0–31.9 cm'lik boy grubunun (%21.37) oluşturduğu, bunu %17.95 ile 32.0–33.9 cm'lik boy grubu ve %14.25 ile 34.0–35.9 cm'lik boy grubunun izlediği tespit edilmiştir. Populasyonda genç bireylerin oranının oldukça yüksek düzeyde olduğu bariz olarak görülmüştür.



Şekil 2. Aynalı sazan balıklarının boy grupları ve % frekans dağılımları

Örneklemelemlerde incelenen balıkların vücut ağırlıkları 54 g ile 2595 g arasında değişim göstermiştir. Ağırlıkların erkeklerde 54-2282 g (W_{ort} 879.4), dişilerde ise 58-2595 g (W_{ort} 960.6) arasında değiştiği tespit edilmiştir. Ağırlık bakımından yapılan varyans analizi sonucunda cinsiyetler arasındaki fark önemli bulunmuştur ($p < 0.05$). Dişi ve erkek bireylerin ortalama vücut ağırlıkları arasındaki farklar II. ve VII. önemli ($p < 0.05$), diğer yaş gruplarında ise önemsiz ($p > 0.05$) bulunmuştur (Tablo 3).

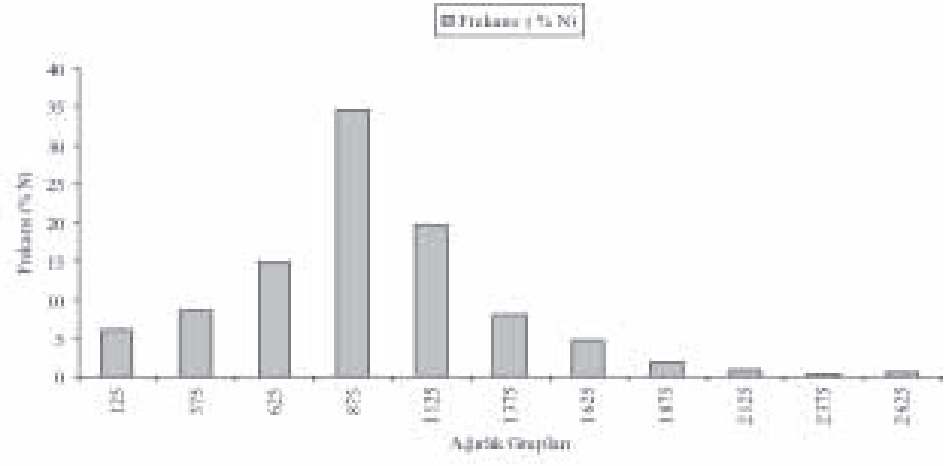
Tablo 3. Araştırmadaki aynalı sazan örneklerinin yaş ve cinsiyete göre ortalama vücut ağırlığı değişimleri

<i>Yaş Grupları</i>	<i>Genel</i>		<i>Erkek</i>		<i>Dişi</i>		<i>p</i>
	<i>N</i>	<i>W±SH</i>	<i>N</i>	<i>W±SH</i>	<i>N</i>	<i>W±SH</i>	
<i>I</i>	13	162.14±2.87	10	161.6±3.89	3	162.67±14.45	0.99
<i>II</i>	22	366.43±3.77	9	264.04±3.40	13	468.81±5.63	0.01*
<i>III</i>	50	640.07±3.88	20	630.05±5.29	30	650.08±4.02	0.78
<i>IV</i>	52	952.21±5.11	26	925.93±6.90	26	978.48±8.13	0.61
<i>V</i>	61	1013.80±4.37	28	968.07±4.08	33	1059.52±7.0	0.29
<i>VI</i>	52	1023.01±4.14	21	1008.27±5.10	31	1037.74±6.62	0.75
<i>VII</i>	37	1094.33±6.04	18	967.7±4.68	19	1220.95±10.59	0.04*
<i>VIII</i>	32	1134.99±7.22	16	1149.57±11.08	16	1120.40±10.55	0.85
<i>IX</i>	18	1202.12±6.61	7	1219.14±10.25	11	1185.09±9.94	0.82
<i>X</i>	8	1014.4±6.14	3	1068±14.60	5	960.8±6.64	0.47
<i>XI</i>	6	1465.5±14.05	4	1492±22.78	2	1439±14.0	0.89

* $p < 0.05$

Baraj gölünden avlanan balıklar 250 g'lık ağırlık gruplarına ayrılmış ve en kalabalık grubu 750-999 g'lık grubun (%34.48) oluşturduğu tespit edilmiştir. Bunu %19.66 ile 1000-1249 g'lık ağırlık grubunun ve %14.82 ile 500-749 g'lık grubun izlediği belirlenmiştir (Şekil 3).

Serhat ÇOLAKOĞLU, İhsan AKYURT



Şekil 3. Aynalı sazan balıklarının ağırlık grupları ve % frekans dağılımları

Örneklerin eşeyssel olgunluk yaşları incelendiğinde ise, üremenin erkeklerde III, dişilerde V. yaş gruplarında gerçekleştiği tespit edilmiştir. Üreme zamanında ortalama çatal boy ve total ağırlıklar erkeklerde III. yaş grubunda 28.33 cm ve 630.1 g; dişilerde IV. yaş grubunda 33.76 cm ve 1074.96 g olarak belirlenmiştir. Cinsi olgunluğa ulaşmış en küçük erkek birey 25.9 cm FL ve 458 g W; en küçük dişi birey ise 28.4 cm FL ve 680 g W olarak tespit edilmiştir. İlk cinsel olgunluk boyu erkeklerde 26 cm, dişilerde 32 cm çatal boy olarak belirlenmiştir (Tablo 4). Populasyon genelinde ise ilk cinsel olgunluk boyu 24 cm ile erkek bireylerde tespit edilmiştir. Olgunlaşmış en küçük dişi birey ise 28 cm boy grubunda yer almaktadır. Baraj gölündeki aynalı sazan populasyonunun korunması ve sürdürülebilirliğin sağlanması amacıyla her iki cinsiyetin % 50'sinin olgun olduğu, 32 cm'den büyük balıkların avlanması uygun olacağı kanısına varılmıştır.

Tablo 4. Aynalı sazanların boya (cm) göre eşeyssel olgunluğa ulaşma oranları

Boy Grupları (cm)	Genel N	N	Olgun (%)	Erkek Olgun değil (%)	N	Olgun (%)	Dişi Olgun değil (%)
20<	15	10	0	10 (100)	5	0	5 (100)
21	6	5	0	5 (100)	1	0	1 (100)
22	4	2	0	2 (100)	2	0	2 (100)
23	3	1	0	1 (100)	2	0	2 (100)
24	9	4	1 (25)	3 (75)	5	0	5 (100)
25	7	3	1 (33.3)	2 (66.7)	4	0	4 (100)
26	5	2	1 (50)	1 (50)	3	0	3 (100)
27	9	4	1 (25)	3 (75)	5	0	5 (100)
28	18	6	5 (83.3)	1 (16.7)	12	2 (16.7)	10 (83.3)
29	22	10	4 (40)	6 (60)	12	2 (16.7)	10 (83.3)
30	37	14	13 (92.9)	1 (7.1)	23	3 (13)	20 (87)
31	38	17	13 (76.5)	4 (23.5)	21	4 (19)	17 (81)
32	33	16	12 (75)	4 (25)	17	10 (58.8)	7 (41.2)
33	30	14	14 (100)	0	16	9 (56.3)	7 (43.7)
34	24	10	9 (90)	1 (10)	14	10 (71.4)	4 (28.6)
35	26	16	16 (100)	0	10	7 (70)	3 (30)
36	12	9	9 (100)	0	3	2 (66.7)	1 (33.3)
37	14	7	7 (100)	0	7	6 (85.7)	1 (14.3)
38	9	4	4 (100)	0	5	5 (100)	0
39	9	2	2 (100)	0	7	7 (100)	0
40	5	1	1 (100)	0	4	4 (100)	0
41	9	3	3 (100)	0	6	6 (100)	0
42>	7	1	1 (100)	0	6	6 (100)	0

Baraj gölündeki aynalı sazan populasyonunun yaşa bağlı cinsi olgunluğa erişme oranları Tablo 5'de verilmiştir. Erkek bireyler III. yaş ve dişi bireyler ise V. yaş grubunda üreme olgunluğuna ulaşmış olduğu tespit edilmiştir. Her iki cinsiyet, XI yaş grubunda %100 olgun olduğu görülmüştür.

Tablo 5. Aynalı sazan balıklarının yaşa bağlı eşeyssel olgunluğa ulaşma oranları

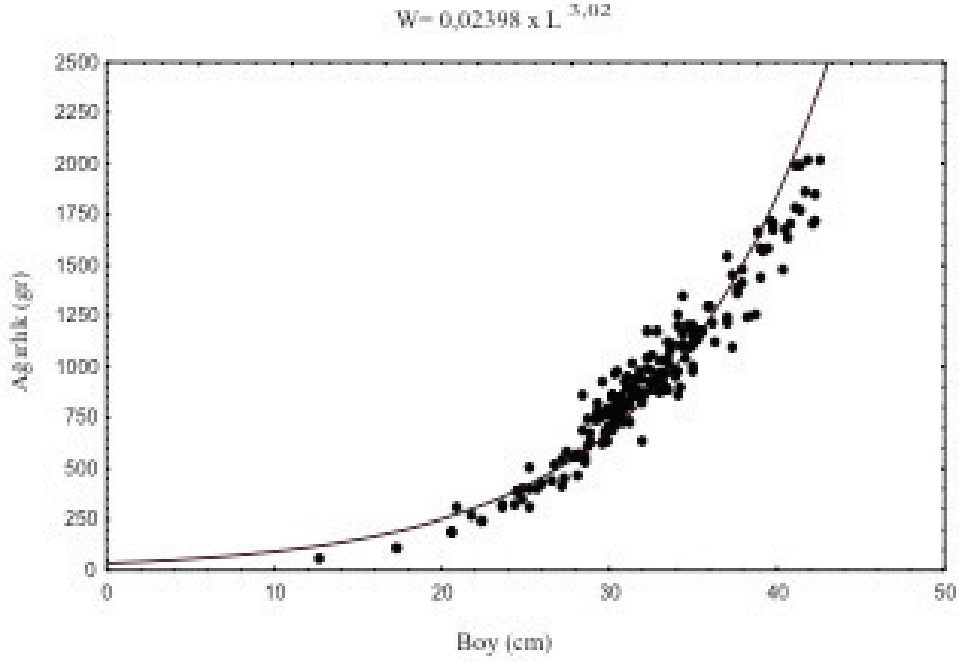
Yaş Grupları	Genel N	N	Erkek		N	Dişi	
			Olgun (%)	Olgun değil (%)		Olgun (%)	Olgun değil (%)
I	13	10	0	10 (100)	3	0	3 (100)
II	22	9	0	9 (100)	13	1 (7.7)	12 (92.3)
III	50	20	13 (65)	7 (35)	30	4 (13.3)	26 (86.7)
IV	52	26	20 (76.9)	6 (23.1)	26	9 (34.6)	17 (65.4)
V	61	28	26 (92.9)	2 (7.1)	33	19 (57.6)	14 (42.4)
VI	52	21	20 (95.2)	1 (4.8)	31	17 (54.8)	14 (45.2)
VII	37	18	16 (88.9)	2 (11.1)	19	14 (73.7)	5 (26.3)
VIII	32	16	14 (87.5)	2 (12.5)	16	11 (68.7)	5 (31.3)
IX	18	7	7 (100)	0	11	7 (63.6)	4 (36.4)
X	8	3	2 (66.7)	1 (33.3)	5	3 (60)	2 (40)
XI	6	4	4 (100)	0	2	2 (100)	0

Baraj gölünden avlanan aynalı sazan balıklarının boy-ağırlık ilişkisi, denklem ve sabitleri Tablo 6’da verilmiştir. Populasyonda boy-ağırlık ilişkisi sabitlerinden “b” incelendiğinde populasyon genelinde ve cinsiyete göre büyümenin izometrik olduğu görülmektedir. Erkek ve dişi bireyler arasındaki “b” değerleri arasında görülen farklılığın yapılan t-testinde önemli olmadığı belirlenmiştir ($p>0.05$) (Şekil 4 ve 5).

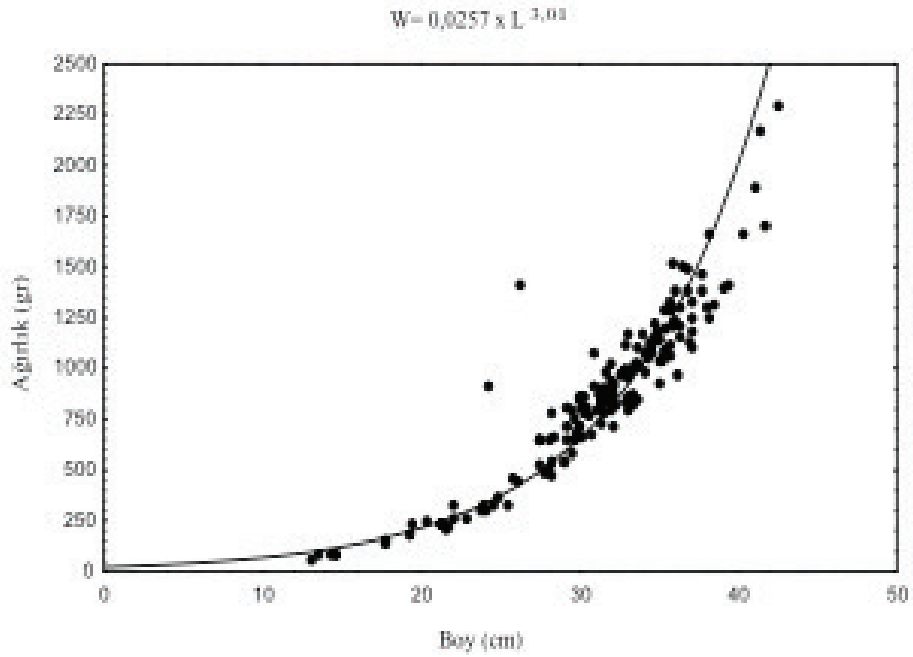
Tablo 6. Aynalı sazan örneklerinin cinsiyetlere göre boy-ağırlık ilişkisi

Cinsiyet	N	a	b	R ²	Denklemler
Erkek	162	0.026	3.01	0.84	$W = 0.026 * L^{3.01}$ $\text{Log } W = -1.59 + 3.01 * \text{Log } L$
Dişi	189	0.024	3.02	0.91	$W = 0.024 * L^{3.02}$ $\text{Log } W = -1.62 + 3.02 * \text{Log } L$
Genel	351	0.025	3.01	0.87	$W = 0.025 * L^{3.01}$ $\text{Log } W = -1.60 + 3.01 * \text{Log } L$

Bayramiç Baraj Gölü'ndeki (Çanakkale) Aynalı Sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758)
Balıklarının Populasyonu Yapısı ve Büyüme Özellikleri



Şekil 4. Baraj gölündeki dişi aynalı sazan örneklerinin boy-ağırlık ilişkisi



Şekil 5. Baraj gölündeki erkek aynalı sazan örneklerinin boy-ağırlık ilişkisi

Balıkların büyüme parametreleri L_{∞} , k ve t_0 sırasıyla bütün bireylerde 35.73 cm, 0.52 yıl⁻¹ ve -3.02 yıl⁻¹; erkek bireylerde 36.31 cm, 0.39 yıl⁻¹ ve -2.20; dişi bireylerde ise 34.99 cm, 0.66 yıl⁻¹ ve -3.10 yıl⁻¹ olarak tahmin edilmiştir. Büyüme parametrelerine göre yaş-boy ilişkisi $L_t = 35.73 * (1 - e^{-0.52(t+3.02)})$ olarak hesaplanmıştır. İncelenen balıkların ortalama kondüsyon değerleri erkeklerde 2.67, dişilerde ise 2.65 olarak hesaplanmıştır. Populasyon genelinde yaşlara göre kondüsyon değişim seyri ise 2.33 ile 2.84 arasında değişmiş, yaşla birlikte kondüsyon faktörünün arttığı belirlenmiştir. Aylara göre kondüsyon değişimi incelendiğinde en yüksek Ekim, en düşük Temmuz ayı olarak tespit edilmiştir (Tablo 7).

Tablo 7. Aynalı sazan balıklarının kondüsyon değerlerinin aylara göre değişimi

<i>Aylar</i>	<i>K ± SH</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maksimum</i>	<i>N</i>
<i>Temmuz</i>	2.75 ± 0.042	2.445	3.116	28
<i>Ağustos</i>	2.53 ± 0.052	2.060	3.264	31
<i>Eylül</i>	2.50 ± 0.042	2.253	3.075	25
<i>Ekim</i>	3.01 ± 0.243	2.296	3.696	26
<i>Kasım</i>	2.64 ± 0.056	2.142	3.101	28
<i>Aralık</i>	2.80 ± 0.057	2.356	3.592	25
<i>Ocak</i>	2.74 ± 0.046	2.357	3.428	25
<i>Şubat</i>	2.81 ± 0.061	2.125	3.426	28
<i>Mart</i>	2.73 ± 0.039	2.333	3.204	25
<i>Nisan</i>	2.78 ± 0.058	2.303	3.262	28
<i>Mayıs</i>	2.55 ± 0.064	2.145	3.264	25
<i>Haziran</i>	2.39 ± 0.052	1.917	2.995	30
<i>Temmuz</i>	2.35 ± 0.051	1.903	2.975	27

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bayramiç Baraj Gölü'nden yakalanan 351 adet aynalı sazan örneklerinin 189'u dişi (% 53.85), 162'si erkek (% 46.15) bireylerden oluşmuştur. İncelenen örneklerin erkek:dişi oranı 1:1.17 olarak hesaplanmıştır. Numann (1958) ve Nikolsky (1969) doğal ortamlarda populasyonun cinsiyet oranının eşit (1:1) olması gerektiğini, bununla birlikte aynı türün populasyonları

arasında cinsiyet kompozisyonunun farklı olabileceğini bildirmişlerdir Nikolsky (1963). Ülkemiz göllerinde yapılan çalışmalarda ise; Çıldır (Yerli, 1997; Yerli ve Zengin, 1998) ve Nazik gölleri (Şen, 2001) ile Dolutaş göletinde (Çetinkaya vd., 2000) erkek bireylerin oranının oldukça yüksek; buna karşın Kuş gölü (Balık ve Ustaoglu, 1990; Köyceğiz (Yerli, 1991), Akşehir (Çetinkaya (1992b) ve Altınkaya baraj göllerinde ise (Bircan ve Erdem, 1997) dişi bireylerin yüksek oranda olduğu tespit edilmiştir. Aynalı sazan balıklarında cinsiyet oranlarının 1:1'e yakın olduğu göller ise Bafra (Demirkalp, 1992b; Bircan, 1993) ve Akşehir gölleridir (Alp vd., 1999).

Türkiye göllerinde yaş gruplarına yönelik yapılan çalışmalarda aynalı sazan balığının yaş aralıkları farklılıklar göstermektedir. Köyceğiz gölü sazanlarında yaş I-IX (Yerli, 1991); Akşehir gölü I-X (Alp vd., 1999); Hirfanlı baraj gölü I-IX (Yılmaz ve Gül, 2002); Keban baraj gölü I-XI (Temizer ve Şen, 2008) bulunmuş, Akşehir gölü (I-XIV), Sarıyar baraj gölü (0-XVIII) ve Nazik gölünde (I- XII) ise daha yüksek aralıklarda tespit edilmiştir (Çetinkaya, 1992a; Ekmekçi, 1996; Şen, 2001). Bayramiç baraj gölünde aynalı sazan balıklarının yaş aralığı I-XI olarak tespit edilmiştir. XI. yaş grubundan daha büyük bireylere rastlanmamasının nedeni bu göle sazan aşılmasının 10–11 yıl önce yapılması gösterilmektedir (Anonim, 1997).

Bayramiç Baraj Gölü'nde balıkların çatal boyları 12.8-47.9 cm arasında dağılım göstermektedir. Erkek bireylerin boyları 13.1-42.5 cm arasında, dişilerin ise 12.8-47.9 cm aralığında olduğu tespit edilmiştir. Diğer araştırmacıların elde ettiği boy verileri bu çalışma sonuçları ile benzerlik göstermektedir (Özdemir vd., 1990; Yerli, 1991; Demirkalp, 1992b; Çetinkaya vd., 2000; Şen, 2001). Bununla beraber Kuş gölü ve Akşehir gölü'ndeki sazanların boylarının diğerlerinden daha büyük olduğu bildirilmiştir (Balık ve Ustaoglu, 1990; Çetinkaya, 1992a). Çalışma örnekleri 2 cm'lik boy gruplarına ayrılarak incelendiğinde, en kalabalık grubu 30.0 – 31.9 cm'lik boy grubu (%21.37) oluşturmakta bunu %17.95 ile 32.0 – 33.9 cm'lik boy grubu ve %14.25 ile 34.0 – 35.9 cm'lik boy grubu izlemekte, populasyonda genç bireylerin oranının oldukça yüksek düzeyde olduğu görülmektedir. Bu durum, populasyonun kendi kendini sürdürebilir sağlıklı bir boy kompozisyonuna sahip olduğunu ifade etmektedir (Nikolsky, 1969).

Aynalı sazan balıklarının ağırlıkları 54–2595 g arasında değişim göstermiştir. Ağırlıklar erkeklerde 54-2282 g, dişilerde 58-2595 g aralığında tespit edilmiştir. Elde edilen bu veriler bir çok araştırmacının sazan balıkları ile çeşitli göllerde elde ettiği verilerle benzerlik göstermektedir (Balık ve Ustaoglu, 1990; Çetinkaya, 1992a; Demirkalp, 1992b; Bircan, 1996; Yerli, 1997; Alp ve Balık, 1999; Balık ve Çubuk, 1999; Çetinkaya vd., 2000). Bayramiç baraj gölünde örneklenen balıklar 250 g'lık ağırlık gruplarına ayrılmış ve en kalabalık grubu 750-999 g'lık grup (%34.48) oluşturduğu tespit edilmiştir. Bunu %19.66 ile 1000-1249 g ve %14.82 ile 500-749 g'lık ağırlık grubu izlemektedir. Sazan balıklarında ağırlık grupları bakımından Kuş gölü ve Akşehir gölünde de en kalabalık grubu 0–250 g'lık balıklar oluşturmuştur (Balık ve Ustaoglu, 1990; Çetinkaya, 1992b).

Bayramiç baraj gölünde aynalı sazan balıklarının eşeyssel olgunluk yaşı erkeklerde III, dişilerde V. yaş grupları olarak tespit edilmiştir. İlk cinsi olgunluğa ulaşma yaşı erkeklerde III-IV, dişilerde ise IV-V yaş grupları olarak tespit edilmiş olup, Çetinkaya (1992b) ve Şen'in (2001) bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Ancak çeşitli göllerde daha küçük yaşlarda üreyen sazan balıklarının olduğuna dair bildirimler de bulunmaktadır (Bircan, 1993; Bircan ve Erdem, 1997; Yerli ve Zengin, 1998; Alp vd., 1999). Bayramiç baraj gölünde cinsi olgunluğa ulaşmış en küçük erkek birey 25.9 cm FL ve 458 g W; en küçük dişi birey 28.4 cm FL ve 680 g W olarak tespit edilmiştir. Populasyonda ilk cinsel olgunluk boyu erkeklerde 26 cm, dişilerde 32 cm çatal boy olarak belirlenmiştir. Baraj gölündeki aynalı sazan populasyonunun korunması ve sürdürülebilirliğin sağlanması amacıyla her iki cinsiyetin %50'sinin olgun olduğu 32 cm'den büyük balıkların avlanması uygun olacağı düşünülmektedir.

Boy-ağırlık ilişkisi sabitlerinden b değerinin bu çalışmada, 3–3.02 arasında değiştiği tespit edilmiş ve büyümenin izometrik olduğu belirlenmiştir. Tespit edilen b değeri, Şen (2001) ve Yılmaz ve diğerlerinin (2010a) bulduğu değerlerle benzer, Çetinkaya (1992a), Alp ve diğerleri (1999) ve Yılmaz ve diğerleri (2010a) buldukları değerlerden yüksek bulunmuştur. Bu durum araştırma yapılan bölgelerin ekolojileri ve beslenme kapasitelerinin farklı olmasından kaynaklanmaktadır.

Baraj gölünden yakalanan bireylerin kondüsyon faktörleri cinsiyet ve yaşlara göre karşılaştırılmış, 2.33 ile 2.84 arasında değiştiği belirlenmiştir. Populasyon genelinde yaşla birlikte kondüsyon değeri de artmaktadır. Aylara göre kondüsyon değişimi en yüksek Ekim, en düşük Temmuz ayı olarak tespit edilmiştir. Balık ve Çubuk (1999) ile Şen (2001) yaptıkları çalışmalarda, yaşla birlikte kondüsyon değerlerinin arttığı yönünde bilgiler verirken; Yerli (1991), Çetinkaya (1992a), Demirkalp (1992b) ve Ekmekçi (1996) çalışmalarında ilk yaşlarda kondüsyon değerini yüksek, ilerleyen yaşlarda düşük bulduklarını ifade etmişlerdir. Bazı araştırmacılar elde ettikleri verilerde yaşlara göre belirgin bir değişikliğin olmadığını belirtmişlerdir (Yerli ve Zengin, 1996; Alp vd., 1999). Bayramiç baraj gölünde yaşayan aynalı sazanların kondüsyon faktörü, diğer araştırmacıların sonuçları ile genel anlamda paralellik göstermektedir (Yerli ve Zengin, 1996; Alp ve Balık, 1999; Alp vd., 1999; Balık ve Çubuk, 1999; Elp vd., 2007). Beslenmenin bir göstergesi olan kondüsyon faktörü değerlerine bakıldığında Bayramiç baraj gölünde sazanların iyi beslendiği söylenebilmektedir.

Sonuç olarak, Bayramiç Baraj Gölü aynalı sazan populasyonunda genç bireylerin oranının oldukça yüksek düzeyde olması sürdürülebilir sağlıklı bir populasyona sahip olduğunu göstermektedir. Bu populasyonunun korunması ve sürdürülebilirliğin sağlanması amacıyla 32 cm'den büyük balıkların avlanmasının uygun olacağı düşünülmektedir.

TEŞEKKÜR

Bu araştırmayı 02 M 1402 nolu proje ile destekleyen M.K.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonuna teşekkür ederim.

KAYNAKÇA

Alp, A. ve Balık, S., (1999). Gölhisar gölündeki sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) populasyonunun büyüme durumu, ölüm oranlarının tespiti ve stok analizi, *X. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu 22-24 Eylül*, Temel Bilimler Sektörü, Bildiri ve Poster Özetleri, Adana, 104s.

Alp, A., Balık, S. ve Akyürek, M., (1999). Akşehir gölü sazan (*Cyprinus*

carpio L., 1758) populasyonunda büyüme ve üreme özelliklerinin araştırılması, *X. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu*, 22–24 Eylül, Temel Bilimler ve Biyolojik Çeşitlilik Seksiyonları, 407-419s, Adana.

Anonim, (1997). Bayramiç baraj gölü avlanabilir stok tespiti çalışmaları, DSI 252. Şube Şefliği, Çanakkale, 7s.

Balık, S. ve Ustaoglu, M. R., (1990). Kuş gölü (Bandırma) sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) populasyonunun biyo-ekolojik özelliklerinin incelenmesi, *X. Ulusal Biyoloji Kongresi 18 Temmuz*, Erzurum, 271–282s.

Balık, İ. ve Çubuk, H., (1999). Karacaören-1 baraj gölünde yaşayan sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) ve sudak (*Stizostedion hicioperca* L., 1758) populasyonlarının büyüklük dağılımları ve kondisyon faktörleri, *X. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu 22–24 Eylül*, Temel Bilimler ve Biyolojik Çeşitlilik Seksiyonları, Cilt II, s 440–451, Adana.

Beverton, R. J. H. ve Holt, S. J., (1957). On the dynamics of exploited fish populations. U.K. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, Fishery Investigations, Vol. XIX, London, 533 p.

Bingel, F., (2002). *Balık Populasyonlarının İncelenmesi*, Batı Kitabevi, Adana, 404 p.

Bircan, R., (1993). Bafra balık göllerinde yaşayan sazanın (*Cyprinus carpio* L., 1758) üreme biyolojisi ile ilgili bir araştırma, *Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi*, 17 (4) : 291-297.

Bircan, R., (1996). Bafra balık gölleri sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) populasyonunun bazı yapısal özelliklerinin incelenmesi. *I. ve II. Doğu Anadolu Su Ürünleri Sempozyumu*, Erzurum, s. 22–40.

Bircan, R. ve Erdem, M., (1997). Altinkaya baraj gölündeki sazan balığının (*Cyprinus carpio* L., 1758) üreme özelliklerinin incelenmesi, *Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi*, 21 (3) : 255-261.

Crim, W. L. ve Glebe, B. D., (1990). Reproduction. In: Methods for Fish Biology (Eds. C. B. Schreck and P. B. Moyle), *American Fisheries Society*, Bethesda, Maryland, USA, pp. 529-554.

Çetinkaya, O., (1992a). Akşehir gölü sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) populasyonu üzerinde araştırmalar I. büyüme, boy-ağırlık ilişkisi ve kon-

disyon, *Doğa Tr. Journal of Zoology*, **16**, 13–29.

Çetinkaya, O., (1992b). Akşehir gölü sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) populasyonu üzerine araştırmalar II. populasyonun yapısı, üreme ve beslenme. *Doğa Tr. Journal of Zoology* 16, 30–42.

Çetinkaya, O., Elp, M. ve Güzel, Ş., (2000). Van gölü havzasında bazı su kaynaklarına aşılana aynalı sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) populasyonlarının yapısı ve büyüme özellikleri, *İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi* (1995–1999), 9–13; (1–10): 123–138.

Demirkalp (Aksun), F. Y., (1992a). Bafra balık göllerinde (Balık Gölü-Uzun Göl) yaşayan *Cyprinus carpio* Linneaus, 1758; *Mugil cephalus* Linneaus, 1758 ve *Stizostedion lucioperca* Linneaus, 1758'nin üreme biyolojileri, *Tr. Journal of Zoology*, **16**, 311–322.

Demirkalp (Aksun), F. Y., (1992b). Bafra balık göllerinde (Balık Gölü-Uzun Göl) yaşayan sazan balığının (*Cyprinus carpio* L., 1758) büyüme özellikleri, *Tr. Journal of Zoology* 16, 161–175.

Ekmekçi (Atalay), F. G., (1996). Sarıyar baraj gölünde (Ankara) yaşayan (*Cyprinus carpio* L., 1758) populasyonunun büyüme özellikleri, *Tr. Journal of Zoology*, **20**, 107–115.

Elp, M., Şen, F. ve Çetinkaya, O., (2007). Koçköprü baraj gölü sazan populasyonunun (*Cyprinus carpio* L., 1758) bazı fenotipik özellikleri, *İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, **23**: 1–8, 2007.

English, T. S., (1951). Growth studies of the Carp, *Cyprinus carpio* Linneaus, in Clear Lake, Iowa. *Bull. Iowa State College J. Sci.* 24 (4): 527–540.

Geldiay, R. Ve Balık, S., (1999). *Türkiye Tatlı Su Balıkları*. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları, No.46, İzmir, 532 s.

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*, London, 20: 201–219.

Mcconnel, W. J., (1952). The Opercular Bone as an Indicator of Age and Growth of the Carp, *Cyprinus carpio* Linneaus, *Transactions of the American Fisheries Society*, 81, 138–149.

Nikolsky, G. V., (1963). The Ecology of Fishes (Trans. From the Russian

by L. Birkett), Academic Press, London and New York, 352 p.

Nikolsky, G. V., (1969). Theory of fish population dynamics as the biological background for rational exploitation and management of Fishery Resources (Trans. By J. E. S. Bradley), Oliver and Boyd Ltd., Edinburg, 323 p.

Norusis, M.J. (1993). SPSS For Windows Advanced Statistics Release 6.0 SPSS Inc. USA., p 578.

Numann, W., (1958). Anadolu'nun muhtelif göllerinde limnolojik ve balıkçılık ilmi bakımından araştırmalar ve bu göllerde yaşayan sazanlar hakkında özel bir etüd, İ.Ü. Fen Fak. Hidrobiyoloji Monografi, 7, 144s.

Özdemir, N., Ayvaz, Y. ve Temizer, A., (1990). Keban barajına stoklanan aynalı sazanların (*Cyprinus carpio* L.) gelişmeleri ve bazı vücut organlarıyla ilgili bir araştırma, *X. Ulusal Biyoloji Kongresi*. 18 Temmuz, Erzurum, 297–308 s.

Ricker, W. E., (1975). Computation and Interpretation of Biological Statistics of Fish Populations, *Bulletin Fisheries Research*, Canada, 191, Halifax, Ottawa, Toronto, 382 p.

Seçer, S., Korkmaz, A.Ş., Yavuzcan, H., Atar, H.H. ve Polatsü, S. (2005). Su Ürünleri Üretimi: Avcılık ve politikalar. *VI. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi*, Ankara: 773–790.

Şen, F., (2001). Nazik gölü (Ahlat-Bitlis) sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) populasyonu üzerine bir araştırma, Doktora Tezi, Erzurum.

Temizer, A. İ. ve Şen, D., (2008). Keban baraj gölünde yaşayan aynalı sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758)'da kemiksi yapılardan karşılaştırmalı yaş tayini, *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilgisi Dergisi*, **20** (1), 57–66, 2008.

TÜİK, (2011). Türkiye İstatistik Kurumu, Su Ürünleri İstatistik (Fishery Statistics) Verileri, 2011.

Von Bertalanffy, L., (1957). Quantitative laws in metabolism and growth, *Quarterly Review of Biology*, 32, No: 3, pp. 217–231.

Yerli, S. V., (1991). Köyceğiz lagün sistemindeki *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758 stokları üzerine incelemeler, *Tr. Journal of Veterinary and*

Animal Science, **16**, 133-152.

Yerli, S. V., Zengin, M., (1996). Çıldır gölündeki (Ardahan-Kars) *Cyprinus carpio* Linneaus, 1758 kondisyon faktörü üzerine bir araştırma, *Tr. Journal of Veterinary and Animal Science*, **20**, 439-441.

Yerli, S. V., (1997). Çıldır gölündeki (Ardahan-Kars) *Cyprinus carpio* Linneaus, 1758, büyüme ölçütleri üzerine incelemeler, *Tr. Journal of Zoology*, **21**, 91-99.

Yerli, S. V. ve Zengin, M., (1998). Çıldır gölündeki (Ardahan-Kars) *Cyprinus carpio* Linneaus, 1758'nun üreme üzerine bir araştırma, *Tr. Journal of Veterinary and Animal Science*, **22**, 309-313.

Yılmaz, M. ve Gül, A., (2002). Hirfanlı baraj gölünde (Kırşehir) yaşayan *Cyprinus carpio* L., 1758'nun üreme özellikleri, *G.Ü. Eğitim Fakültesi Dergisi*, **22**, 25-39s.

Yılmaz, S., Polat, N. ve Yazıcıoğlu, O., (2010a). Samsun ili iç sularında yaşayan sazanın (*Cyprinus carpio* L., 1758) boy-ağırlık ve boy-boy ilişkileri. *Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi*, 1(2): 39-47.

Yılmaz, S., Yazıcıoğlu, O., Yılmaz, M. ve Polat, N., (2010b). Hirfanlı baraj gölünde yaşayan *Cyprinus carpio* L., 1758 ve *Tinca tinca* (L., 1758)'nin boy-ağırlık ve boy-boy ilişkileri ile mevsimsel kondüsyon faktörleri, *SDU Journal of Science (e-Journal)*, 5(2): 154-162.