

PAPER DETAILS

TITLE: Hirfanli Baraj Gölü nde Yasayan *Cyprinus carpio* L. 1758 nun Büyüme Özellikleri

AUTHORS: Mehmet YILMAZ, Ali GÜL, Ömer SAYLAR

PAGES: 37-57

ORIGINAL PDF URL: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/77178>

Hirfanlı Baraj Gölü (Kırşehir)'nde Yaşayan Cyprinus carpio L., 1758'nun Büyüme Özellikleri

The Growth Features of Cyprinus carpio L., 1758 Living in Hirfanlı Dam Lake Kırşehir

Mehmet YILMAZ

G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara-TÜRKİYE

Ali GÜL

G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara-TÜRKİYE

Ömer SAYLAR

Kastamonu Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü, Kastamonu-TÜRKİYE

ÖZET

Bu araştırma, Hirfanlı Baraj Gölü'nden avlanan 456 adet Cyprinus carpio' da yapılmıştır. Örneklerin yaşlarının I-IX; erkek: dişi oranının 1,08:1; boy dağılımının 118-574 mm; ağırlık dağılımının 115-3625 g; kondisyon değerinin 1,416-2,782 arasında olduğu tespit edilmiştir. Boy-ağırlık ilişkisi denklemleri dişilerde $\log W = -1,252 + 2,66 \log L$, erkeklerde $\log W = -1,133 + 2,60 \log L$ ve populasyon genelinde $\log W = -1,136 + 2,59 \log L$ olarak saptanmıştır. Hirfanlı Baraj Gölü'ndeki Cyprinus carpio bireylerinde büyüme değerlerinin normale yakın düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sazan, Cyprinus carpio, Büyüme, Kondisyon, Hirfanlı Baraj Gölü, Türkiye

ABSTRACT

This study was carried on 456 Cyprinus carpio living in Hirfanlı Dam Lake. The age distribution, male: female ratio, length distribution, weight distribution and the condition value of the fish were found as I-IX, 1.08/1, 118-574 mm, 115-3625 g and 1.416-2.782 respectively. The length- weight relations were found as $\log W = -1.252 + 2.66 \log L$ for the females, $\log W = -1.133 + 2.60 \log L$ for the males and $\log W = -1.136 + 2.59 \log L$ for the general population. The growth parameters of Cyprinus carpio in Hirfanlı Dam Lake were observed to be approximately normal.

Key words: : Carp, Cyprinus carpio, Growth, Condition, Hirfanlı Dam Lake, Türkiye

1. Giriş

Türkiye'de bulunan baraj gölleri zengin bir içsu potansiyeli oluşturmaktadır. Ayrıca 177.714 km uzunluğundaki akarsu varlığı dikkate alındığında bu potansiyelin ne kadar büyük olduğu anlaşılmaktadır (DPT, 1989). Türkiye içsularındaki balıklara ait 26 familya içerisinde 236 tür ve alttür bulunmaktadır (Kuru, 2004). Su ürünleri beslenmede hayvansal protein kaynağı olarak büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle iç sulardan sistemli bir şekilde faydalanma çalışmaları ağırlık kazanmıştır (Geldiay, 1988). Türkiye balık üretiminin %10,80'ini tatlısu balıkları, %2,15 kadarını da kültür balıkları oluşturmaktadır (DİE, 1991). Bu durum içsu potansiyelinden yeteri kadar yararlanılmadığını göstermektedir.

Cyprinus carpio, Sazangiller (Cyprinidae) familyasına adını veren ve Dünya'da bilinen en yaygın tatlısu balık türlerinden biridir (Erdem, 1982). Türkiye'de de geniş bir yayılım alanına sahip olan sazan, sevilerek tüketilen ve Türkiye içsu balık üretiminde ilk sıralarda yer almaktadır (DİE, 1991).

Hirfanlı Baraj Gölü'nde 650 ton tatlısu balığı elde edilirken, bunun 350 tonunun sazan ve 200 tonunun da sudak olduğu belirtilmektedir. Toplam üretim içindeki oranı % 84,61'dir (DİE, 1991). *C. carpio* ile ilgili çok sayıda araştırma mevcuttur. Ancak balık populasyonlarının çeşitli faktörlerin etkisiyle sürekli değişime uğraması, bu çalışmaların periyodik olarak yapılmasını zorunlu kılmaktadır.

Slastenenko (1956), Karadeniz Havzasında, bazı meristik özellikleri ile büyüme ve üreme durumlarını; Numann (1958), Anadolu'nun çeşitli göllerinde, büyüme, üreme ve bazı metrik özelliklerini; Tanyolaç (1968), Ankara çevresindeki sularda büyüme özelliklerini; Tanyolaç (1979), Eymir Gölü'nde yaş ve büyüme özelliklerini; Tanyolaç ve Karabatak (1974), Mogan Gölü'nde yoğunluk ve büyüme ilişkilerini; Tanyolaç (1975), Mogan Gölü'nde boy-ağırlık ilişkisi ve kondisyon faktörünü; Karabatak (1977), Hirfanlı Baraj Gölü'nde büyüme, üreme ve en küçük av büyüklüğünü; Alpbaz ve Hoşsucu (1979), Gölarmara Gölü'nde büyüme oranlarını; Erdem (1980, 1982, 1983a, 1983b, 1984a, 1984b), Eber, Çavuşçu, Akşehir, Eğirdir, Beyşehir ve Apa Baraj

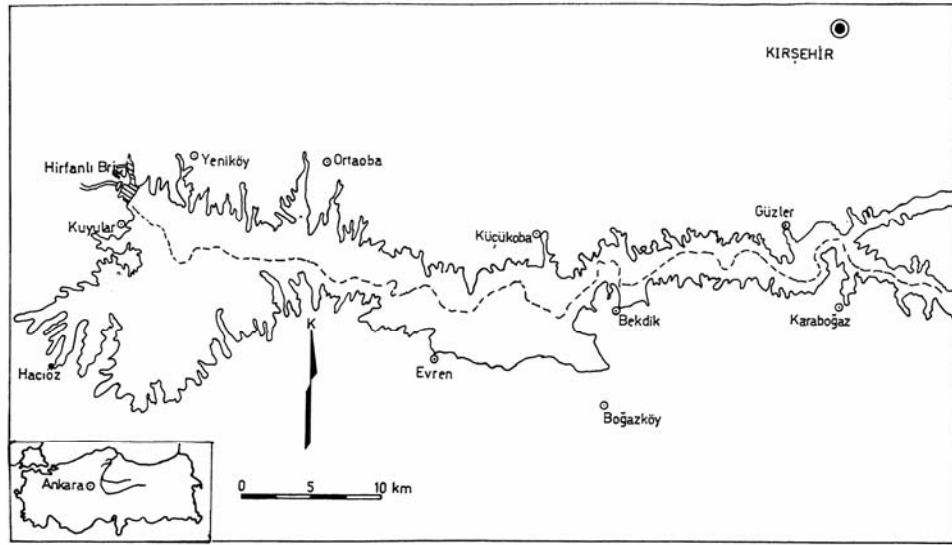
Gölleri'nde büyüme oranları, boy-ağırlık ilişkisi, kondisyon katsayısı ve üreme yaşını; Sarıhan, Tekelioğlu ve Ercan (1983), Akşehir Gölü'nde biyolojik özelliklerini; Köksal ve Erdem (1984), yaşama ve büyüme oranlarını; Düzgüneş (1985), Mogan Gölü'nde yaş-boy, yaş-ağırlık ve boy-ağırlık ilişkileri ile populasyonun büyüklüğünü; İkiz (1986), Mamasın Baraj Gölü'nde gelişme ve en küçük av büyüklüğünü; Akyurt (1987a, 1987b), Almus Baraj Gölü ve Kazan Gölü'nde büyüme ve bazı biyolojik özelliklerini; Balık ve Ustaoglu (1987), Gölcük Gölü'nde boy-ağırlık ilişkileri ve kondisyon faktörlerini; Cengizler ve Erdem (1988), Hafik Gölü'nde boy-ağırlık ilişkisi ve kondisyon faktörlerini; Erdem (1988), Tödürge Gölü'nde metrik ve meristik karakterleri ile bazı biyolojik özelliklerini; İkiz (1988a), Mamasın Baraj Gölü'nde ölüm oranı, yaş-boy, yaş-ağırlık, boy-ağırlık ilişkileri, kondisyon değerleri ile en küçük av büyüklüğünü; Önder (1988), İkizce Egemenlik Göleti'nde yaş-boy, yaş-ağırlık ilişkileri ve kondisyon faktörünün değişimini; Ekmekçi (1989), Sarıyar Baraj Gölü'nde büyüme karakteristiklerini, kondisyon faktörlerini; Yerli (1989), Köyceğiz Lagün Sisteminde büyüme-gelişme karakteristiklerini; Çetinkaya (1992a, 1992b), Akşehir Gölü'nde büyüme, boy-ağırlık ilişkisi ve kondisyon değerleri ile populasyonun yapısını; Demirkalp (Aksun) (1992), Bafra Balık Gölleri'nde büyüme özelliklerini; Yılmaz (1994), Kapulukaya Baraj Gölü'nde büyüme özelliklerini; Yerli ve Zengin, Çıldır Gölü'nde kondisyon değerlerini (1996) ve üreme özelliklerini (1998); Balık (1999), Beyşehir Gölü'nde avlama özelliklerini; Karataş (2000), Kazova Kaz Gölü'nde üreme özelliklerini; Alp ve Balık (2000), Gölhisar Gölü'nde büyüme özellikleri ve stok analizini; Kırankaya ve Ekmekçi (2004), Gelingüllü Baraj Gölü'nde aynalı sazanın büyüme özelliklerini; Özyurt ve Avşar (2005) Seyhan Baraj Gölü'nde seçicilik parametrelerini araştırmışlardır.

Bu çalışmanın amacı, Hirfanlı Baraj Gölü'nde ekonomik önemi fazla olan balık türlerinden Sazan (*C. carpio* L., 1758) populasyonunun biyolojik özelliklerini saptayarak, yararlanılabilirlik durumunu ortaya çıkarmaktır. Ayrıca, bu çalışmadan elde edilen sonuçların daha önce yapılan çalışmalarla karşılaştırılarak Baraj Gölü'ndeki *C. carpio* populasyonunun bugünkü durumunun açığa çıkarılması da mümkün olacaktır.

2. Materyal ve Metot

Orta Kızılırmak Havzasındaki barajlardan (Hirfanlı, Kesikköprü, Kapulukaya) ilki olan Hirfanlı Baraj Gölü, 1959 yılında işletmeye açılmıştır. Gölün hacmi $7,63 \times 10^9 \text{ m}^3$, $880 \times 10^6 \text{ m}^3$ sahaya yayılmıştır (Şekil 1). Maksimum rezervuar 320 km^2 'dir (Anonim, 1968). Hirfanlı Baraj Gölü etrafındaki köylerde önemli bir gelir kaynağı da balıkçılıktır. Çalışma alanına ait harita Şekil 1'de verilmiştir. Gölü temsil etmek üzere seçilen beş istasyondan, değişik göz açıklığı ($25 \text{ mm} \times 25 \text{ mm}$, $35 \text{ mm} \times 35 \text{ mm}$, $45 \text{ mm} \times 45 \text{ mm}$, $55 \text{ mm} \times 55 \text{ mm}$) olan ağlar kullanılarak aylık örnekler alınmıştır. Boy ölçümünde çatal boy dikkate alınmıştır. Boylar mm aralıklı ölçüm tahtası, ağırlıklar ise 5 kg 'a kadar tartabilen $\pm 1 \text{ g}$ duyarlıklı terazi ile ölçülmüştür.

Gonadlar incelenerek cinsiyetler saptanmıştır. Ayrıca cinsiyet tayininde erkek bireylerde, üreme döneminde vücudun farklı bölgelerinde oluşan tüberküllerden de (ikincil eşeysel karakterler) yararlanılmıştır. Yaşlar pullardan tespit edilmiştir (Lagler, 1966). Yaş tayininde 1^+ , 2^+ gibi sonuçlar veren örnekler aynı yaş grubunda değerlendirilmiştir. Yaş gruplarına göre sınıflandırılan *C. carpio* bireylerinin yaş-boy, yaş-ağırlık ve boy-ağırlık ilişkileri tablo ve grafikler halinde gösterilmiştir. Boyca ve ağırlıkça büyüme, salt ve oransal büyüme olarak incelenmiştir. Salt büyüme, her grup için, doğrudan doğruya, ağırlıkların tartılması ve boyların ölçülmesi ile bulunmuştur. Oransal boy artışı $OL = (L_t - L_{t-1}) / L_{t-1}$ formülü ile hesaplanmıştır. Oransal ağırlık artışı ise $OW = (W_t - W_{t-1}) / W_{t-1}$ formülü ile hesaplanmıştır (Chuqunova, 1963). Balığın vücut şekli ile ilgili bir parametre olan kondisyon faktörü veya besililik katsayısının hesaplanmasında, $K = W \times 10^5 / L^3$ formülü kullanılmıştır (Lagler, 1966). Aynı yaş grubundaki dişi ve erkek grupları arasındaki büyüme ve kondisyon faktörü farklarının önem kontrolü "t" testi ile (P için 0,05'lik limit) yapılmıştır. Boy-Ağırlık ilişkisinde $W = c.L^n$ denkleminde yararlanılmıştır (Le Cren, 1951).



Şekil 1. Çalışma alanına ait harita

3. Bulgular

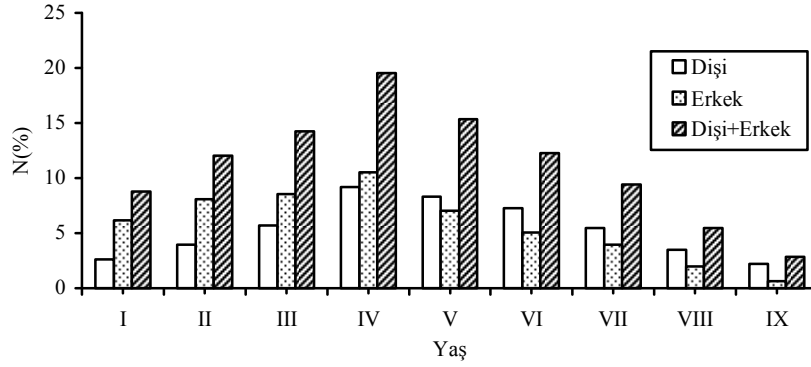
Yaş Dağılımı ve Eşey Oranı

Hirfanlı Baraj Gölü'nden Haziran 1996-Ocak 1998 tarihleri arasında yakalanan 456 sazanın yaşları I-IX arasında değişmektedir.

Tablo 1. *C. carpio*'nın Yaşlara Göre Eşey Dağılımı ve Eşey Oranları

YAŞ	DİŞİ		ERKEK		DİŞİ+ERKEK		Erkek/Dişi Oranı
	N	%	N	%	N	%	
I	12	2,63	28	6,14	40	8,77	2,33:1
II	18	3,95	37	8,11	55	12,06	2,05:1
III	26	5,70	39	8,55	65	14,25	1,50:1
IV	41	9,19	48	10,53	89	19,51	1,17: 1
V	38	8,33	32	7,02	70	15,35	0,84:1
VI	33	7,24	23	5,04	56	12,28	0,69:1
VII	25	5,48	18	3,95	43	9,43	0,72:1
VIII	16	3,51	9	1,97	25	5,48	0,56:1
IX	10	2,19	3	0,66	13	2,85	0,30:1
Toplam	219	48,03	237	51,97	456	100,0	1,08:1

Erkek / dişi oranı ise 1,08 / 1 olarak saptanmıştır (Tablo 1). Dişi ve erkeklerde IV ve V. yaş bireyleri dominant olarak belirlenmiştir. Populasyon genelinde genç yaşlarda erkeklerin, ileri yaşlarda ise dişi bireyler sayısal çoğunluktadır.



Şekil 2. *C. carpio*'da Yaş Dağılımı

Boyca Büyüme

C. carpio'nun boy dağılım değerleri Tablo 2'de verilmiştir. Salt boy artışı dişilerde en fazla II. ve V. yaşa geçişte; erkeklerde ise II. yaşa geçişte saptanmıştır. Oransal boy artışı genç yaşlarda hızlı, ileri yaşlarda yavaş olmaktadır (Tablo 3).

Ağırlıkça Büyüme

C. carpio'nun ağırlık dağılım değerleri Tablo 4' te verilmiştir. I, II ve IX yaşlarında erkeklerin, diğer yaşlarda ise dişilerin daha ağır oldukları anlaşılmaktadır. Salt ağırlık artışı ele alındığında, populasyon genelinde genç yaşlarda az, ileri yaşlarda ise fazla artış olduğu görülmüştür. Oransal ağırlık artışı ise salt ağırlık artışının tersine genç bireylerde fazla iken yaş ilerledikçe azalmaktadır (Tablo 5).

Tablo 2. *C. carpio* 'nun Boy (mm) Dağılımı

	DİŞİ			ERKEK			t testi	DİŞİ+ERKEK		
	N	ÇB±S (min-max)	SH	N	ÇB±S (min-max)	SH		N	ÇB±S (min-max)	SH
I	12	182±9,12 (118-220)	2,63	28	178±9,20 (127-219)	1,73	1,52 P<0,05	40	179±9,16 (118-220)	1,48
II	18	271±10,24 (211-288)	2,41	37	266±11,44 (204-298)	1,88	1,63 P<0,05	55	267±10,78 (204-298)	1,45
III	26	324±11,71 (272-350)	2,29	39	317±13,74 (279-327)	2,20	2,20 P>0,05	65	320±12,62 (272-350)	1,56
IV	41	361±11,72 (338-385)	2,30	48	340±16,72 (301-379)	2,41	6,30 P>0,05	89	350±15,43 (301-385)	1,63
V	38	413±9,25 (372-441)	1,50	32	393±14,77 (360-425)	2,61	6,64 P>0,05	70	404±12,73 (360-441)	1,52
VI	33	452±12,03 (427-473)	2,09	23	441±9,46 (409-463)	1,97	3,82 P>0,05	56	447±10,87 (409-473)	1,45
VII	25	492±15,70 (470-517)	3,14	18	479±13,07 (457-495)	3,08	2,95 P>0,05	43	486±14,66 (457-517)	2,23
VIII	16	525±13,71 (504-544)	3,42	9	515±12,05 (483-539)	4,01	1,89 P<0,05	25	521±12,87 (483-544)	2,57
IX	10	552±17,32 (530-574)	5,66	3	545±20,72 (528-563)	11,96	0,52 P<0,05	13	550±10,48 (528-574)	2,90

Tablo 3. *C. carpio* 'nun Oransal Boy Artış Değerleri

Y A Ş	DİŞİ				ERKEK				DİŞİ+ERKEK			
	N	ÇB _t	ÇB _t - ÇB _{t-1}	OÇBA	N	ÇB _t	ÇB _t - ÇB _{t-1}	OÇBA	N	ÇB _t	ÇB _t - ÇB _{t-1}	OÇBA
I	12	182	-	0,489	28	178	-	0,494	40	179	-	0,491
II	18	271	89	0,195	37	266	88	0,191	55	267	88	0,198
III	26	324	53	0,114	39	317	51	0,072	65	320	53	0,093
IV	41	361	37	0,246	48	340	23	0,155	89	350	30	0,154
V	38	413	89	0,94	32	393	53	0,122	70	404	54	0,106
VI	33	452	39	0,088	23	441	48	0,086	56	447	43	0,087
VII	25	492	40	0,067	18	479	38	0,075	43	786	39	0,072
VIII	16	525	33	0,051	9	515	36	0,058	25	521	35	0,055
IX	10	552	27		3	545	30		13	550	29	

Tablo 4. *C. carpio* 'nun Ağırlık (g) Dağılımı

YAŞ	DİŞİ			ERKEK			t testi	DİŞİ+ERKEK		
	N	W±S (min-max)	SH	N	W±S (min-max)	SH		N	W±S (min-max)	SH
I	12	152±28,4 (115-235)	8,19	28	157±22,6 (124-256)	4,27	0,54 P<0,05	40	156±40,7 (115-256)	6,435
II	18	344±40,5 (210-420)	9,54	37	376±36,7 (225-446)	6,03	2,83 P>0,05	55	365±39,5 (210-446)	5,32
III	26	524±52,4 (375-622)	10,27	39	486±46,3 (390-585)	7,41	3,00 P>0,05	65	501±50,7 (375-622)	6,28
IV	41	726±65,5 (564-890)	10,22	48	654±72,0 (524-812)	10,39	4,94 P>0,05	89	688±69,4 (524-812)	7,35
V	38	977±75,4 (824-1240)	12,23	32	890±80,5 (788-1195)	14,23	4,63 P>0,05	70	937±79,3 (788-1240)	9,47
VI	33	1386±13,6 (1162-1695)	23,67	23	1285±172,0 (1080-1570)	35,86	2,35 P>0,05	56	1345±155,4 (1080-1695)	20,76
VII	25	1848±234 (1542-2072)	46,80	18	1719±246,0 (1492-2125)	57,98	1,73 P<0,05	43	1794±242,0 (1492-2125)	36,90
VIII	16	2273±210,7 (1944-2650)	21,07	9	2255±195,6 (2075-2590)	65,20	0,26 P<0,05	25	2267±202,6 (1944-2650)	40,40
IX	10	2293±342,5 (2575-3495)	108,3	3	3073±420,2 (2540-3625)	242,6	0,30 P<0,05	13	3011±392,5 (2540-3625)	108,85

Tablo 5. *C. carpio* 'nun Oransal Ağırlık Artış Değerleri

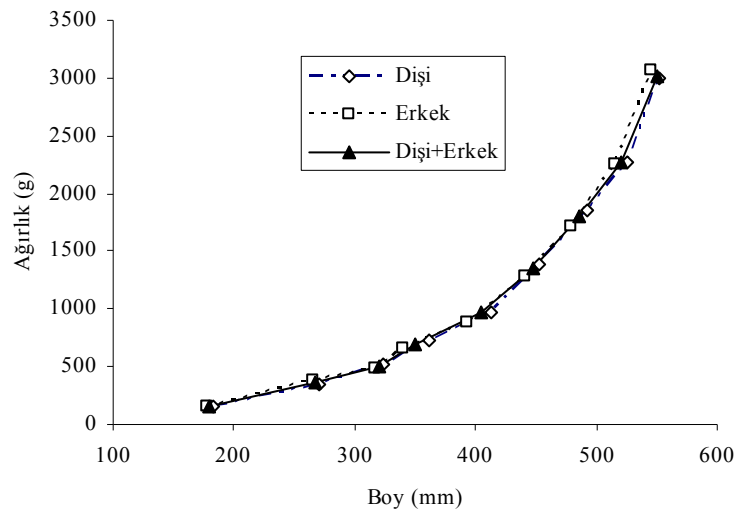
Y A Ş	DİŞİ				ERKEK				DİŞİ+ERKEK			
	N	W _t	W _t - W _{t-1}	OWA	N	W _t	W _t - W _{t-1}	OWA	N	W _t	W _t - W _{t-1}	OWA
I	12	152	-	1,263	28	157	-	1,394	40	156	-	1,339
II	18	344	192	0,523	37	376	219	0,292	55	365	209	0,372
III	26	524	180	1,122	39	486	110	0,345	65	501	136	0,373
IV	41	726	202	0,345	48	654	168	0,360	89	688	187	0,362
V	38	977	251	0,418	32	890	236	0,708	70	937	249	0,435
VI	33	1386	409	0,333	23	1285	631	0,337	56	1345	408	0,334
VII	25	1848	462	0,229	18	1719	434	0,311	43	1794	449	0,263
VIII	16	2273	425	0,316	9	2255	536	0,362	25	2267	473	0,328
IX	10	2993	720		3	3073	818		13	3011	744	

Boy-Ağırlık İlişkisi

Boy - ağırlık ilişkisi dişi, erkek ve dişi+erkek bireyler için hesaplanmış ve büyüme denklemleri Tablo 6'da verilmiştir. Boy ile ağırlık arasındaki ilişki Şekil 3'te görülmektedir. Genç yaşlarda boyun, ileri yaşlarda ise ağırlığın daha hızlı arttığı anlaşılmıştır.

Tablo 6. *C. carpio*'da Boy-Ağırlık İlişkisi Denklemleri

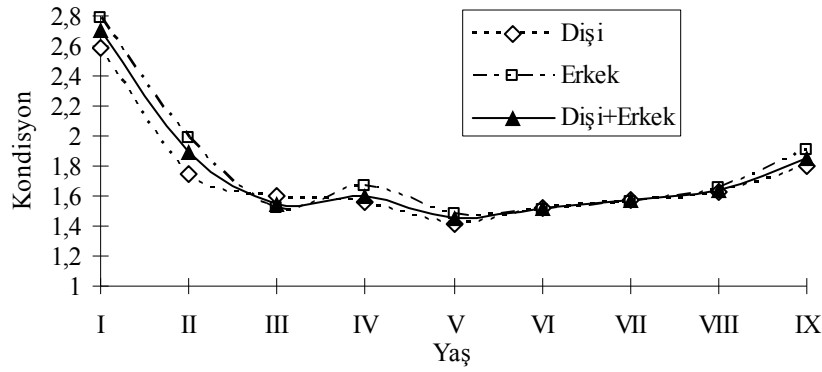
Dişi	$W = 0,0558879 \times L^{2,66}$ $\log W = -1,252 + 2,66 \log L$
ERKEK	$W = 0,0734632 \times L^{2,60}$ $\log W = -1,133 + 2,60 \log L$
Dişi + ERKEK	$W = 0,0730254 \times L^{2,59}$ $\log W = -1,136 + 2,59 \log L$

Şekil 3. *C. carpio*'da Boy-Ağırlık İlişkisi*Kondisyon Faktörü (Besililik Faktörü)*

Hirfanlı Baraj Gölü'ndeki *C. carpio*'da bütün gruplar için her yaştaki kondisyon faktörü hesaplanmıştır (Tablo 7). III., VI. ve VII. yaşlarda dişilerin, diğer yaşlarda ise erkeklerin daha fazla kondisyona sahip oldukları anlaşılmaktadır. Dişi ve erkek bireyler arasında aynı yaş grubundaki kondisyon değerleri farklarının IV. yaş dışında istatistiksel olarak önemli olmadığı saptanmıştır. Kondisyon değeri ortalaması dişi bireyler için 1,620; erkekler için 1,778 ve populasyon genelinde 1,708 olarak saptanmıştır. Kondisyon faktörünün yaş ve eşeylere göre değişimi Şekil 4 ile de ifade edilmiştir.

Tablo 7. *C. carpio*'da Kondisyon Değerlerinin Dağılımı

Y A Ş	DİŞİ			ERKEK			t testi	DİŞİ+ERKEK		
	N	K±S	SH	N	K±S	SH		N	K±S	SH
I	12	2,581±0,17	0,049	28	2,782±0,20	0,037	0,425 (P<0,05)	40	2,704±0,19	0,030
II	18	1,747±0,24	0,056	37	1,991±0,22	0,036	1,074 (P<0,05)	55	1,892±0,23	0,031
III	26	1,599±0,22	0,043	39	1,525±0,37	0,059	1,013 (P<0,05)	65	1,552±0,31	0,038
IV	41	1,556±0,19	0,029	48	1,663±0,33	0,047	1,937 (P<0,05)	89	1,603±0,30	0,031
V	38	1,416±0,21	0,034	32	1,475±0,27	0,048	0,216 (P<0,05)	70	1,449±0,24	0,028
VI	33	1,520±0,26	0,045	23	1,507±0,21	0,043	0,038 (P<0,05)	56	1,514±0,23	0,030
VII	25	1,570±0,35	0,070	18	1,564±0,24	0,056	0,024 (P<0,05)	43	1,569±0,31	0,047
VIII	16	1,621±0,26	0,065	9	1,651±0,31	0,103	0,246 (P<0,05)	25	1,634±0,29	0,058
IX	10	1,798±0,39	0,123	3	1,908±0,35	0,202	0,465 (P<0,05)	13	1,850±0,37	0,102

Şekil 4. *C. carpio*'da Kondisyon Değerlerinin Değişimi

4. Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada elde edilen bulgular ile diğer araştırmacıların verileri karşılaştırma kolaylığı açısından tablolar halinde ifade edilmiştir. Hirfanlı Baraj Gölü *C. carpio* populasyonu I-IX yaşları arasında dağılım göstermektedir. Bu durum Tanyolaç ve Karabatak (1974)'in, Mogan Gölü ile Erdem (1983a)'in Çavuşçu Gölü için bildirdiği değerlerle uyumludur. Karabatak (1977), Hirfanlı Baraj Gölü *C. carpio* populasyonunun I-XIII yaşları arasında dağılım gösterdiğini bildirmektedir. Bu çalışmada yaşlı bireylere rastlanılmaması yoğun bir avcılık baskısı olduğunu düşündürmektedir. Bu çalışmada erkek/dişi oranı 1,08/1 olarak saptanmıştır. Nikolskii (1980), birçok türde eşeyler arasındaki oranın 1/1 değerine yakın olduğunu belirtmektedir. Hirfanlı Baraj Gölü sazan populasyonunda IV.

yaştaki bireylerin dominant oldukları saptanmıştır. Hirfanlı Baraj Gölü *Cyprinus carpio* bireylerinin yaşlara göre çatal boy değerleri Tablo 8, ağırlık değerleri Tablo 9 ve kondisyon değerleri Tablo 10'da diğer araştırmacıların farklı bölgelerde saptadıkları veriler ile karşılaştırılmıştır. *C. carpio* için bu çalışmada elde edilen çatal boy değerleri, Karabatak (1977) ve Ekmekçi (1989)'nin çalışmaları ile uyumlu; Tanyolaç ve Karabatak (1974), Erdem (1982, 1983a, 1983b, 1984a, 1984b), İkiz (1988b), Yerli (1989), Yılmaz (1994) ve Alp ve Balık (2000)'in bildirdikleri değerlerden küçük; diğerlerinden ise büyüktür. Hirfanlı Baraj Gölü sazan popülasyonunda IX. yaş dışında dişi ve erkek bireylerin boy ortalamaları arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Bu çalışmada en fazla çatal boy değeri 574 mm olarak saptanmıştır. Kuru (1987)'ya göre bu tür 1 m boya ulaşabilmektedir. Hirfanlı Baraj Gölü'nde çatal boylar 118–574 mm arasında değişmektedir. Salt boy artışı genç yaşlarda fazla iken, ileri yaşlarda azalmaktadır. Oransal boy artışında ise bu durumun tersi söz konusudur. Bu çalışmada *C. carpio* bireylerinin ağırlıkları 115–3625 g arasında değişim göstermektedir. Bu çalışma elde edilen ağırlık değerleri, Tanyolaç ve Karabatak (1974), Karabatak (1977) ve Erdem (1983b)'in bildirdiği değerlerle uyumlu; Alpbaz ve Hoşsucu (1979), Erdem (1982), İkiz (1988b), Demirkalp (Aksun) (1992), Yılmaz (1994) ve Alp ve Balık (2000)'in bildirdiği değerlerden düşük, diğer araştırmacıların verilerinden ise yüksektir. Salt ağırlık yaş ilerledikçe artarken, oransal ağırlık artışı ise yaş ilerledikçe azalmaktadır. Boy ve ağırlık değerlerinde görülen farklılıkların lokalitelerin biyotik ve abiyotik koşullarındaki değişimlerden ve avlama aracı, avlama mevsimi gibi koşullardan kaynaklandığı düşünülmektedir. Kuru (1987) *C. carpio*'nun uygun beslenme koşullarında yılda 5 kg. ağırlık gösterebileceğini bildirmektedir. Hirfanlı Baraj Gölü sazanlarında ağırlığın çok iyi artmadığı anlaşılmaktadır. Bunun en önemli nedeni olarak da çalışma dönemi boyunca sazan ile aynı beslenme rejimini gösteren *Tinca tinca* bireylerinin Baraj Gölü'nde dominant durumda olması düşünülmektedir.

Tablo 8. *C. carpio* 'nın Yaşlara Göre Boy Ortalamalarının Diğer Araştırmacıların Verileri ile Karşılaştırılması

ARAŞTIRICI	ARAŞTIRMA BÖLGESİ	YAŞLARA GÖRE ORTALAMA BOYLAR (mm)											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Numann (1958)***	1-Akşehir Gölü (Konya)	223	362	461	522	560	620						
	2-Beyşehir Gölü (Konya)	95	179	246	312	355							
	3-Eğirdir Gölü (Isparta)	109	198	262	311	352							
	4-İznik Gölü (Bursa)	120	211	289	368	431							
	5-Gölmarmara G. (Manisa)	143	321	375	452	522							
	6-Apolyont Gölü (Bursa)	109	195	296	357	422							
	7-Manyas Gölü (Balıkesir)	90	162	227	286	332							
	8-Süleyman Gölü (Konya)	102	193	282	333	370							
Tanyolaç ve Karabatak (1974)*	Mogan Gölü (Ankara)		274	343	373	400	433	492	543	615			
Karabatak (1977)*	Hirfanlı Barajı (Ankara)	181	271	318	350	385	436	482	540	582	621	631	641
Alpbaz ve Hoşsucu (1979)*	Gölmarmara Gölü (Manisa)	252	416	513	578	645	800						
Erdem (1980)***	1-Akşehir Gölü (Konya)			332	401	470	531	595	642				
Erdem (1982)	2-Eber Gölü (Afyon)	163	251	341	380	449	510	565	618	666	707	736	
Erdem (1983a)	3-Çavuşçu Gölü (Konya)	163	239	301	365	415	465	506	618	666			

Tablo 8. *C. carpio* 'nın Yaşlara Göre Boy Ortalamalarının Diğer Araştırmacıların Verileri ile Karşılaştırılması

ARAŞTIRICI	ARAŞTIRMA BÖLGESİ	YAŞLARA GÖRE ORTALAMA BOYLAR (mm)											
Erdem (1983b)	Eğirdir Gölü (Isparta)	141	232	314	361	400	441	501	545	588	640	660	
	4-Beyşehir Gölü (Konya)	151	232	310	356	404	459	500	556	609	652	679	
	Çavuşçu Gölü (Konya)	141	220	288	350	411	456	501	561	612	681		
Erdem (1984a)	5-Beyşehir Gölü (Konya)	153	232	317	359	413	461	505	555	609	647		
Erdem (1984b)	6-Apa Baraj Gölü (Konya)	142	242	322	365	422	469	511	571				
Düzgüneş (1985)	Mogan Gölü (Ankara)	213	273	341	384	420	486	568	601	624	654	687	6
Atalay (1985)	Beytepe Göleti (Ankara)		172	212	243	292	340						
Balık ve Ustaoglu (1987)*	Gölcük Gölü (İzmir)	77	103	136	163	172	192	209	232	256	274	314	3
Akyurt (1987a)	Almus Baraj Gölü (Tokat)		204	256	310	337	370	399					
Erdem (1988)	7-Tödürge Gölü (Sivas)	113	177	239	282	308	340	378					
Cengizler ve Erdem (1988)	Hafik Gölü (Sivas)	128	185	238	269	305	332	365					
İkiz (1988a)	Mamasın Baraj G. (Niğde)	165	245	324	395	456	512	544	597	620	650		
Yerli (1989)	Köyceğiz Lagün S. (Muğla)	224	308	356	414	475	547	600		662	712		
Ekmekçi (1989)	Sarıyar Baraj Gölü (Ankara)	160	206	269	314	357	410	438	494	557	580	618	6
Çetinkaya (1992a)	Akşehir Gölü (Konya)	143	181	215	239	258	290	322	369	430	465		

Tablo 8. *C. carpio* 'nın Yaşlara Göre Boy Ortalamalarının Diğer Araştırmacıların Verileri ile Karşılaştırılması

ARAŞTIRICI	ARAŞTIRMA BÖLGESİ	YAŞLARA GÖRE ORTALAMA BOYLAR (mm)											
Demirkalp (Aksun) (1992)	Bafra Balık Gölleri (Balık Gölü-Uzun Göl) (Samsun)	165	268	319	365	442	516	535	630				
Yılmaz (1994)	Kapulukaya B.G. (Kırıkkale)	204	308	390	445	499	594	665	691				
Alp ve Balık (2000)	Göhlisar Gölü	168	257	317	399	457	491						
Bu araştırmada**	Hirfanlı B. Gölü (Kırşehir)	179	267	320	350	404	447	486	521	550			

*Araştırmalarında Total Boy (TB) kullanmışlardır. **Tabloda sonuçlar tam sayı ile gösterilmiştir. **Araştırmacıların bu çalışmaları numaralarla belirtilmiştir.

Tablo 9. *C. carpio* 'nın Yaşlara Göre Ağırlık Ortalamalarının Diğer Araştırmacıların Verileri ile Karşılaştırılması

ARAŞTIRICI	ARAŞTIRMA BÖLGESİ	YAŞLARA GÖRE ORTALAMA AĞIRLIKLAR (g)										
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Tanyolaç ve Karabatak (1974)	Mogan Gölü (Ankara)		283	512	640	807	1022	1490	2060	2970		
Karabatak (1977)	Hirfanlı Barajı (Ankara)	165	345	490	688	930	1338	1800	2280	2760	3400	4150
Alpbaz ve Hoşsucu (1979)	Gölmarmara Gölü (Manisa)	340	1650	2892	4083	5900	9757					
Erdem (1980)**	1-Akşehir Gölü (Konya)			711	1034	1545	2228	3167	4063			
Erdem (1982)	2-Eber Gölü (Afyon)	151	431	845	1043	1680	2093	2612	3280	3795	4121	4966
Erdem (1983 b)	Eğirdir Gölü (Isparta)	78	233	457	716	977	1314	1886	2229	2660	3321	3987
	3-Beyşehir Gölü (Konya)	98	277	567	782	1192	1549	2114	2606	3091	3665	4183
	Çavuşçu Gölü (Konya)	69	193	418	675	1078	1378	1890	2522	3108	3767	

Tablo 9. *C. carpio* 'nun Yaşlara Göre Ağırlık Ortalamalarının Diğer Araştırmacıların Verileri ile Karşılaştırılması

ARAŞTIRICI	ARAŞTIRMA BÖLGESİ	YAŞLARA GÖRE ORTALAMA AĞIRLIKLAR (g)										
Erdem (1984 a)	4- Beyşehir Gölü (Konya)	203	304	555	820	1312	1670	2070	2581	3089	3663	4183
Erdem (1984 b)	5- Apa Baraj Gölü (Konya)	85	260	600	845	1107	1659	2047	2595			
Atalay (1985)	Beytepe Göleti (Ankara)	102	175	239	395	618						
Balık ve Ustaoglu (1987)	Gölcük Gölü (İzmir)	8	19	38	64	76	98	125	178	239	288	452
Erdem (1988)	6- Tödürge Gölü (Sivas)	45	107	205	316	451	729	926				
Cengizler ve Erdem (1988)	Hafik Gölü (Sivas)	52	134	263	372	500	655	940				
İkiz (1988a)	Mamasın Baraj Gölü (Niğde)	159	454	863	1347	1872	2411	2947	3456	3953	4410	4832
Yerli (1989)	Köyceğiz Lagün Sistemi (Muğla)	217	495	742	1179	1764	2474	3441		4695		
Ekmekçi (1989)	Sarıyar Baraj Gölü (Ankara)	75	153	397	620	882	1223	1614	2140	2860	3365	4183
Çetinkaya (1992a)	Akşehir Gölü (Konya)	51	97	156	217	271	373	499	732	1310	1537	
Demirkalp (Aksun) (1992)	Bafra Balık Gölleri (Balık Gölü-Uzun Göl) (Samsun)	116	382	628	905	1325	2561	2824	4050			
Yılmaz (1994)	Kapulukaya Baraj Gölü (Kırıkkale)	190	594	1214	1743	2446	3798	5789	6253			
Alp ve Balık (2000)	Göhlisar Gölü	104	307	533	1036	1465	1671					
Bu çalışmada**	Hirfanlı Baraj Gölü (Kırşehir)	156	365	501	688	937	1345	1794	2267	3011		

* Tabloda sonuçlar tam sayı ile gösterilmiştir. ** Birden fazla çalışması olan araştırmacıların bu çalışmaları num.

Tablo 10. *C. carpio*'da Kondisyon Değerinin Diğer Araştırmacıların Verileri ile Karşılaştırılması

ARAŞTIRICI	ARAŞTIRMA BÖLGESİ	KONDİSYON DEĞERİ
Numann (1958) **	1- Marmara Gölü (Manisa)	1,888
	2- Akşehir Gölü (Konya)	1,780
	3- Süleyman Gölü (Konya)	1,758
	4- Apolyont Gölü (Bursa)	1,840
	5- Manyas Gölü (Balıkesir)	1,613
	6- İznik Gölü (Bursa)	1,761
	7- Sapanca Gölü (Sakarya)	1,920
	8- Beyşehir Gölü (Konya)	1,755
	9- Eğirdir Gölü (Isparta)	2,050
Tanyolaç (1975) *	Mogan Gölü (Ankara)	1,245
Karabatak (1977) *	Hirfanlı Barajı (Ankara)	1,769
Erdem (1980) **	1- Akşehir Gölü (Konya)	1,578
Alpbaz ve Hoşsucu (1979) *	Marmara Gölü (Manisa)	1,600
Erdem (1982)	2- Eber Gölü (Afyon)	1,889
Erdem (1983 b)	Eğirdir Gölü (Isparta)	1,670
	3- Beyşehir Gölü (Konya)	1,895
	Çavuşçu Gölü (Konya)	1,629
Erdem (1984 a)	4- Beyşehir Gölü (Konya)	1,910
Erdem (1984 b)	5- Apa Baraj Gölü (Konya)	1,827
Atalay (1985)	Beytepe Göleti (Ankara)	1,697
Balık ve Ustaoglu (1987) *	Gölcük Gölü (İzmir)	1,488
Erdem (1988)	6- Tödürge Gölü (Sivas)	1,836
Cengizler ve Erdem (1988)	Hafik Gölü (Sivas)	1,960
İkiz (1988a, 1988b)	Mamasın Baraj Gölü (Niğde)	2,286
Yerli (1989)	Köyceğiz Lagün Sistemi (Muğla)	1,652
Ekmekçi (1989)	Sarıyar Baraj Gölü (Ankara)	1,946
Cetinkaya (1992a)	Akşehir Gölü (Konya)	1,545
Demirkalp (Aksun) (1992)	Bafra Balık Gölleri (Samsun)	1,842
Yılmaz (1994)	Kapulukaya Baraj Gölü (Kırıkkale)	1,975
Yerli ve Zengin (1996)	Çıldır Gölü (Kars)	1,45-2,08
Alp ve Balık (2000)	Göhlisar Gölü	1,705 (1,298-2,388)
Bu Araştırmada	Hirfanlı Baraj Gölü (Kırşehir)	1,708

* Araştırmalarında total boy (T.B) kullanmışlardır.

** Birden fazla çalışması olan araştırmacıların çalışmaları numaralarla belirtilmiştir.

Bu araştırmada *C. carpio* için kondisyon faktörü dişilerde 1,620; erkeklerde 1,778 ve populasyon genelinde 1,708 olarak saptanmıştır. Hirfanlı Baraj Gölü'nde saptanan K değerleri Erdem (1980), Erdem (1983b)'in Eğirdir ve Beyşehir Gölleri, Balık ve Ustaoglu (1987) ve Çetinkaya (1992a)'nın bildirdiği değerlerden daha yüksek, Alp ve Balık (2000)'ın çalışması ile uyumlu ve diğer araştırmacıların verilerinden ise düşüktür. Bu araştırmada boy ve ağırlık ilişkisinden yararlanılarak hesaplanan kondisyon değeri (K), ancak hesaplamının yapıldığı dönem için geçerli olmakta; türe, yaşa, beslenmeye ve mevsimsel koşullara göre kısa sürede değişebilmektedir. Bu çalışmada *C. carpio* için boy-ağırlık ilişkisi denklemleri dişilerde $W=0,0558879 \times L^{2,66}$; erkeklerde $W=0,0734632 \times L^{2,60}$ ve populasyon genelinde $W=0,0730254 \times L^{2,59}$ olarak saptanmıştır. $W=c.L^n$ denkleminde “n” değerinin beslenme kapasitesi hakkında bilgi verdiği belirtilmektedir (Le Cren, 1951). Bu çalışmadaki “n” değerine göre Hirfanlı Baraj Gölü’nde yaşayan *C. carpio* bireylerinde büyüme performansının normale yakın düzeyde olduğu söylenebilir. Tespit edilen K değeri de bu durumu desteklemektedir.

Bu araştırmada, *C. carpio* için IX. yaştan daha yaşlı bireyler avlanılmamıştır. Bu durum gölde yoğun bir avcılık baskısı olduğunu düşündürmektedir. Bu avcılığın, üreme dönemleri de dâhil, her türlü av aracı ile yapıldığı gözlenmiştir. Bu nedenle ekonomik balıkların populasyon yoğunluğu giderek azalmakta olup tehdit altındadır. Balık populasyonlarında ekonomik öneme sahip türlerin üreme dönemini geçirdikten sonra avlanmaları populasyonun geleceği için önemli bir faktördür. Bu nedenle balıkların üremelerine fırsat verilmeli, üreme dönemi süresince tüm yetkili kurumlarca av yasağı denetlenmelidir. Bu düşünceden hareketle kısa vadeli tedbirlerden daha çok uzun vadeli tedbirler alınmalıdır. Bu nedenle öncelikli olarak su kalitesi, mikro ve makro düzeyde flora-fauna çalışmaları yapılmalıdır. Gelecek için yapılacak olan planlamalar bu çalışmalardan elde edilen bilimsel veriler dikkate alınarak uzmanlarca yapılmalıdır.

Kaynaklar

- Akyurt, İ. (1987a). Almus Baraj Gölü Sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) Populasyonunun Gelişme Durumu, Boy-Ağırlık İlişkisi, Kondüsyon Faktörü ve Üreme Yaşı Üzerine Araştırmalar, *Ç. Ü. Ziraat Fak. Derg.*, 3, 1, 305-321.
- Akyurt, İ. (1987b). Kazan Gölü Aynalı Sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) Populasyonunun İncelenmesi, *Ç.Ü. Ziraat Fak. Derg.*, 3, 1, 323-340.
- Alp, A. ve Balık, S. (2000). Growth Conditions and Stock Analysis of the Carp (*Cyprinus carpio*, Linnaeus 1758) population in Gölhisar Lake, *Türk. J.Zool.*, 24, 291-304.
- Alpbaz, A. ve Hoşsucu, H. (1979). Gölarmara Sazanının (*Cyprinus carpio* L.) Gelişmesi ve Vücut Yapısı Üzerinde Bir Araştırma, *E.Ü. Zir. Fak. Derg.*, 16, 3, 19-29.
- Anonim. (1968). *Hirfanlı Barajı Limnolojik Etüd Raporu*, Ankara.
- Atalay, F. G. (1985). Beytepe Göletindeki Sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758)'in Büyüme Oranlarının İncelenmesi, *Doğa*, A2, 9, 3, 484-492.
- Balık, İ. (1999). Investigation of the Selectivity of Monofilament Gill Nets Used in Carp Fishing (*Cyprinus carpio* L., 1758) in Lake Beyşehir, *Tr.J. of Zoology*, 23, 185-187.
- Balık, S. ve Ustaoglu, M. R. (1987). *Gölcük Gölündeki (Bozdağ-Ödemiş) Sazan (Cyprinus carpio L., 1758) Populasyonunun Üremesi ve Av Verimi Üzerinde Etkili Olan Faktörler*, VIII. Ulusal Biyoloji Kongresi Tebliğler, Cilt II, 656-671.
- Cengizler, İ. ve Erdem, Ü. (1988). *Hafik Gölündeki Sazan (Cyprinus carpio L., 1758)'in Bazı Biyolojik Özelliklerinin İncelenmesi*, IX. Ulusal Biyoloji Kongresi, Bildiri Özetleri, C. Ü. Fen-Ed. Fak. Sivas, 106.
- Chuqunova, N. I. (1963). *Age and Growth Studies In Fish*, (Translated) Israel Program For Scientific Ltd., Washington, 130.
- Çetinkaya, O. (1992a). Akşehir Gölü Sazan Populasyonu (*Cyprinus carpio* L., 1758) Üzerinde Araştırmalar I. Büyüme, Boy-Ağırlık İlişkisi ve Kondüsyon, *Doğa Türk Zool. Derg.*, 16, 13-29.
- Çetinkaya, O. (1992b). Akşehir Gölü Sazan Populasyonu (*Cyprinus carpio* L., 1758) Üzerinde Araştırmalar II. Populasyonun Yapısı, Üreme ve Beslenme, *Doğa Türk Zool Derg.*, 16, 30-42.
- Demirkalp (Aksun), F. Y. (1992). Bafra Balık Gölleri (Balıkgölü-Uzungöl)'nde Yaşayan Sazan Balığı (*Cyprinus carpio* L., 1758)'nin Büyüme Özellikleri, *Doğa Türk Zooloji Dergisi*, 16, 161-175.

- Düzgüneş, E. (1985). *Mogan Gölünde Yaşayan Sazan (Cyprinus carpio L., 1758) Populasyonu Dinamiği Üzerine Bir Araştırma*, Doktora Tezi, A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, s. 91, (Yayınlanmamış).
- Ekmekçi, F. G. (1989). *Sarıyar Baraj Gölündeki Ekonomik Öneme Sahip Balık Stoklarının İncelenmesi*, H.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara.
- Erdem, Ü. (1980). *Akşehir Gölündeki Sazan (Cyprinus carpio L.)'ın Büyüme Oranı*, TÜBİTAK, VII. Bilim Kongresi Tebliğleri, TBAG, 261-274.
- Erdem, Ü. (1982). Eber Gölü Sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) Populasyonunda Büyüme Oranı ve Bazı Üreme Özellikleri, *Selçuk Üniv. Fen Fak. Derg., B, Biyoloji*, 2, 91-105.
- Erdem, Ü. (1982). *Eğirdir, Beyşehir ve Çavuşçu Gölleri Sazan (Cyprinus carpio L.) Populasyonları Üzerinde Gelişme, Üreme ve Bazı Vücut Özellikleri Bakımından Karşılaştırmalı Bir Araştırma*, Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Konya.
- Erdem, Ü. (1983a). Çavuşçu (Ilgın) Gölündeki Sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758)'ın Büyüme Oranları, Boy-Ağırlık İlişkisi, Kondüsyon Katsayısı ve Üreme Yaşı Üzerine Araştırmalar, *C. Ü. Fen Ed. Fak. Derg.*, 1, 1, 9-17.
- Erdem, Ü. (1983b). Eğirdir, Beyşehir ve Çavuşçu Göllerindeki Sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) Populasyonları Üzerine Karşılaştırmalı Bir Araştırma, *Doğa (VHAG)*, 7, 167-173.
- Erdem, Ü. (1984a). Beyşehir Gölündeki Sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758)'ın Büyüme Oranları, Boy-Ağırlık İlişkisi, Kondüsyon Katsayısı ve Üreme Yaşı Üzerine Araştırmalar, *Doğa*, A2, 8, 1, 61-65.
- Erdem, Ü. (1984b). Apa Baraj Gölündeki Sazan (*Cyprinus carpio* L. 1758) Populasyonunun Gelişmesi, Üreme Yaşı, Kondüsyonu ve Meristik Özellikleri Üzerine Araştırmalar, *C. Ü. Fen Bil. Derg.*, 2, 31-41.
- Erdem, O. (1988). Tödürge Gölündeki Sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) Populasyonunun Bazı Biyolojik Özelliklerinin İncelenmesi *Doğa Türk Zool. Derg.*, 12, Sayı 1., 32-47.
- Geldiay, R. ve Balık. S. (1988). *Türkiye Tatlısu Balıkları*, Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi No: 97, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova-İzmir, 519s.
- İkiz., R. (1986). *Mamasın Baraj Gölündeki Sudak (Stizostetion lucioperca Lin. 1758) ve Sazan (Cyprinus carpio Lin. 1758) Populasyonlarında Gelişme ve En Küçük Av Büyüklüğünün Saptanması Üzerine Bir Araştırma*, Doktora Tezi, C. Ü. Fen Bil. Enst., Sivas, 102s.

- İkiz, R. (1988a). Mamasın Baraj Gölündeki Sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) Populasyonunun Gelişmesi ve En Küçük Av Büyüklüğünün Saptanması, *Doğa (Zooloji)*, 12, 1, 55-67.
- İkiz, R. (1988b). Mamasın Baraj Gölündeki Sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) Populasyonunun Büyüme Oranlarının İncelenmesi, IX. Ulusal Biyoloji Kongresi, Bildiri Özetleri, Sivas, 103.
- Karabatak, M. (1977). Hirfanlı Barajındaki Sudak (*Stizostedion lucioperca* L.) ve Sazan (*Cyprinus carpio* L.) Populasyonlarından En Küçük Av Büyüklüğü, TÜBİTAK, Proje No: TBAG-173, 80 s.
- Karataş, M. (2000). Kazova (Tokat) Kaz Gölü Sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) Populasyonu'nun Üreme Özelliklerinin İncelenmesi, *Turk. J. Vet. Anim. Sci.*, 24, 261-265
- Kırankaya, Ş. G. ve Ekmekçi, F.G. (2004). Gelingüllü Baraj Gölünde Yaşayan Aynalı Sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758)'ın Büyüme Özellikleri, *Turk.J.Vet.Anim.sci.*, 28, 1057-1064.
- Köksal, G. ve Erdem, Ü. (1984). Aynalı Sazan (*Cyprinus carpio* L.) Larvalarının Yedi Gün Süreyle Kuru Yemle Beslenmesi Üzerine İncelemeler, *Ege Üniv. Su Ürünleri Yük. Okulu Su Ürünleri Derg.*, 1, 1, 20-27.
- Kuru, M. (1999). *Omurgalı Hayvanlar*, Palme Yayınları, 839 s., Ankara.
- Kuru, M. (2004). Türkiye İçsu Balıklarının Son Sistematik Durumu, *G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 3, 1-21.
- Lagler, K. F., (1966). *Freshwater Fishery Biology*, W.M.C. Brown Company, Iowa, 421 p.
- Le Cren, E. D. (1951). The Length-Weight Relationship and Seasonal Cycle In Gonad Weight an Condition In The Perch (*Perca fluviatilis*), *Animal Ecol.*, 20, 201-219.
- Nikolskii, G. V. (1980). *Theory of Fish Population Dynamics*, Otto Koetz Science Publishers, Koenigstein, 323 p.
- Numann, W. (1958). Anadolu'nun Muhtelif Göllerinde Limnolojik ve Balıkçılık İlmi Bakımından Araştırmalar ve Bu Göllerde Yaşayan Sazanlar Hakkında Özel bir Etüd, *İst. Üniv., Fen Fak, Hidrobiyoloji, Monografi* 7, 114 s.
- Önder, M. (1988). İkizce Egemenlik Göletindeki Aynalı Sazan Balıklarının Boy ve Ağırlıkça Büyümeleri ile Besililik Katsayılarının (K. Faktörü) Belirlenmesi, IX. Ulusal Biyoloji Kongresi, Bildiri Özetleri, Sivas, 89.
- Özyurt, C.E. ve Avşar, D. (2005). Investigation of the Selectivity Parameters for Carp (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) in Seyhan Dam Lake, *Turk. J.Vet. Anim.Sci.*, 29, 219-223.

- Sarıhan, E., Tekelioğlu, N. ve Ercan, İ. (1983). Akşehir Gölü Sazan (*Cyprinus carpio* L.)'ları Üzerine Bir Araştırma Ç. Ü. Zir. Fak. Yıllığı, 14, 1, 3-11.
- Slastenenko, E. (1955-56). *Karadeniz Havzası Balıkları* (Çev: Altan, H.), E.B.K. Um. Müd. Yayınları, 711 s.
- Tanyolaç, J. (1968). Some Aspects of Local Populations of Freshwater Fishes in The Surroundings of Ankara, *Communications*. 3, 13, 65-100.
- Tanyolaç, J. ve Karabatak, M. (1974). *Mogan Gölünün Biyolojik ve Hidrolojik Özelliklerinin Tespiti*, TÜBİTAK Yayınları No: 225, VHAG Seri No: 5, Ankara, 50s.
- Tanyolaç J. (1975). Length-Weight Relationship and Condition of Carp, *Cyprinus carpio* L. in Lake Mogan, Ankara, De La Faculte, Des Sciences de L'University D' Ankara, *Zoologie*, 3, 19, 1-12.
- Tanyolaç, J. (1979). Age and Growth of Carp *Cyprinus carpio* L., in Lake Eymir, Ankara, *Communications de la Faculte des Sciences de L' Universite D' Ankara, Zoologie*, 3, 19, 1-12. 1979.
- T.C. Başbakanlık DPT VI. Beş Yıllık Kalkınma Planı Ö.İ.K. Raporu, Su Ürünleri ve Su Ürünleri Sanayii, Yayın No: DPT: 2184-Ö.İ.K.: 344, Ankara, 210 s, 1989.
- T.C. Başbakanlık DİE. (1991). *Su Ürünleri İstatistikleri 1991 Fishery Statistics*, Yayın No: 1583, Ankara.
- Yerli, S. V. (1989). *Köyceğiz Lagün Sistemi Ekonomik Balık Populasyonları Üzerine İncelemeler*, H.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara.
- Yerli, S. V. ve Zengin, M. (1996). An Investigation on the Condition Factor of the Carp (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) from the Çıldır Lake-Turkey, *Turk. J. Vet. Anim. Sci.*, 20, 439-441.
- Yerli, S. V. ve Zengin, M. (1998). Çıldır Gölü (Ardahan, Kars)'ndeki *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758)'nın üremesi Üzerine Bir Araştırma, *Tr.J. of Veterinary and Animal Sciences*, 22, 309-313.
- Yılmaz, M. (1994). *Kapulukaya Baraj Gölü (Kırıkkale)'nde Yaşayan Sazan (Cyprinus carpio L., 1758) ve İn Balığı (Capoeta tinca (Heckel, 1843))'nın Biyo-Ekolojik Özellikleri*, Doktora Tezi, G. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.