

Karacaören - I Baraj Gölü'ndeki Sudak, *Sander lucioperca* (L., 1758) Populasyonunun Besin ve Beslenme Özellikleri*

Z. Arzu BECER ÖZVAROL

Akdeniz Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, ANTALYA

ÖZET

Bu çalışmada Karacaören I Baraj Gölü'nden Ekim 1996- Nisan 1998 tarihleri arasında 585 adet sudak *Sander lucioperca* (L., 1758) bireyi yakalanarak kondisyonu ile mide içerikleri incelenmiştir. Analizi yapılan 3847 besinin 14 taksona ait oldukları tespit edilmiştir. Populasyonda ortalama kondisyon 0,896 olup, yaşlara ve aylara göre değişim göstermiştir. Tüketilen besinlerin % 91,68'ni krustase, % 4,66'nı balıklar ve % 4,46'nı insekta oluşturmuştur. Krustase ve diptera, 16- 31,9 cm boy grubundaki sudaklar için önemli besinlerdir. Sudakın 36 cm'den büyükleri sadece yem balıkları ile beslenmektedir. *Mysid* sp ve *V. v. tenella* hemen hemen tüm aylarda tüketilen besinlerdir

Anahtar kelimeler: Sudak, *Sander lucioperca*, kondisyon, besin, beslenme, Karacaören I Baraj Gölü

Food and Feeding Characters of The Pikeperch, *Sander lucioperca* (L., 1758) Population from Karacaören-I Dam Lake (Turkey)

ABSTRACT

In this study, condition and stomach contents of 585 pikeperch, *Sander lucioperca* (L., 1758), captured from Karacaören I Dam Lake in Turkey were investigated between October 1996- April 1998. The average condition in population was found as a 0.896, condition varied with ages and months. Fourteen taxon were identified from the 3847 prey items analysed, 91.68 % of the food consumed consist of crustacea, 4.66 % of fishes and 4.46 % of insects. Arthropods and diptera were the primary prey for the pikeperch in the 16- 31,9 cm length class. Pikeperch longer than 36 cm consumed only prey fish. *Mysid* sp and *V. v. tenella* were almost consumed in all months.

Key words: Pikeperch, *Sander lucioperca*, condition, food, feeding, Karacaören I Dam Lake

* Doktora tezinden özetlenmiştir.

GİRİŞ

Sudaklar av balıklarının ve zooplanktonların bol bulunması durumunda yaklaşık 5-10 cm boyda balık yavrularıyla beslenebilen karnivor bir türdür. Başlıca avlarını Cyprinidae, Coregonidae, *P. fluviatilis* ve Gobitidae üyeleri oluşturur. Sudaklar 50 cm boya ulaştıktan sonra besinlerini oluşturan yem balığı türlerinin çeşitliliği artar (Popova and Sytina, 1977; Willemsen, 1977; Van Densen, 1985; Petrova ve diğerleri., 1993a,b; Balık ve ark., 2006). Ülkemizdeki baraj ve gölet sayısının artmasıyla birlikte, birçok baraj ve doğal gölde balık türleri üzerine yapılan biyolojik araştırmalar yoğunluk kazanmıştır. Mezotrof karakterde olan Karacaören I Baraj Gölü'nün balık faunasını, Aksu Çayının yukarı havzası, Kovada kanalı, Göksu kaynağı ve Çandır Deresinde bulunan balık türleri oluşturmaktadır (Gülle, 2005). Baraj gölünde sudak *Sander lucioperca* (L., 1758), sazan *Cyprinus carpio* (L., 1758), siraz *Capoeta capoeta angorae* (Hanko,1924), Antalya sarı balığı *Capoeta antalyensis* Battalgil, 1944), eğrez *Vimba vimba tenella* (Nordmann,1840), havuz balığı *Carassius carassius* (L.,1758), kırmızı havuz balığı *Carassius auratus* (L.,1758), yılan balığı *Anguilla anguilla* (L., 1758) ve *Pseudorasbora parva* (Tenminck and Schlegel, 1846) olmak üzere toplam 9 balık türü yaşamaktadır (Küçük ve İkiz, 2004; Wildekamp ve diğerleri., 1997; Becer ve ark., 1998). Türkiye'de sudakların farklı habitatlardaki beslenme özellikleri çeşitli araştırmacılar tarafından incelenmiştir (Campbell, 1992; Becer ve İkiz, 1995; Balık, 1999; Yılmaz ve Ablak, 2003; Balık ve ark., 2006). Ancak bölge balıkçılığına yeni bir rezervuar olarak katılan Karacaören I Baraj Gölü'nde sudak üzerine yapılan çalışmalar sınırlı sayıdadır (Becer ve ark., 1997).

Bu amaçla çalışmada, Karacaören I Baraj Gölü'nde ekonomik olarak avcılığı yapılan sudak populasyonunun besin ve beslenme özellikleri ortaya konmaya çalışılmıştır.

MATERYAL ve METOT

Araştırmanın yapıldığı Karacaören I Baraj Gölü, Isparta ve Burdur illeri sınırları içerisinde yer alır. Aksu Çayı üzerinde bulunan baraj gölünün deniz seviyesinden yüksekliği 270 m, en derin yeri ise 85 m'dir. Su gelirini başta Göksu Kaynağı ve Aksu Çayı olmak üzere, Köy Çay, Kızıllı Deresi, Balıklıtaş derelerinden gelen kar ve yağmur suları oluşturmaktadır. Su giderini ise sulama ve elektrik üretimi amacıyla kullanılan sular oluşturmaktadır (Anonim, 1994). Gölün yüzey suları kış aylarında 10°C'ye kadar düşerken, yaz aylarında ise 27-28°C'ye kadar yükselmektedir. Ilman bir bölgede yer alması nedeniyle gölde donma olayı görülmemektedir.

Bu çalışmada Ekim 1996 ile Nisan 1998 tarihleri arasında Karacaören I Baraj Gölü'nden yakalanan 585 adet sudak bireyi incelenmiştir. Balık örnekleri Elsazı, Kızıllı ve Çandır

avlaklarından kendi populasyonunu temsil edebilecek şekilde her ay 20x20 mm ile 80x80 mm arasında göz açıklığına sahip, her biri 200 m uzunluğunda ve 2 m derinliğindeki uzatma ağları ile yakalanmıştır. Çatal boy (FL) ölçümleri 1 mm hassasiyetli cetvelle, ağırlık ölçümleri ise 1 g duyarlılığında dijital terazi ile yapılmıştır. Yaş tayininde pullardan yararlanılmıştır (Tesch, 1971).

Sudak bireylerinin kondisyon faktörü (KF), izometrik büyümeyi esas alan Fulton'un kondisyon faktörü ($KF = W/FL^3 \times 100$) ile yaşlara ve aylara göre hesaplanmıştır (Busacker ve diğerleri., 1990). Ayrıca bu çalışmada sudak populasyonunun beslenme özellikleri ve balık türleri üzerindeki predatörlük etkisini belirleyebilmek için mide içeriklerindeki besin organizmaları aylara ve boy gruplarına göre sınıflandırılmıştır. Tüketilen besin tipleri, miktarları ve % dağılımlarının tespitinde aşağıdaki formüller kullanılmıştır (Lagler, 1966).

Balık başına düşen org. sayısı = Bir organizmanın toplam sayısı / İncelenen balık sayısı

Bulunuş frekansı = Bir organizmanın bulunduğu balık sayısı / İncelenen balık sayısı x 100

Sayısal yüzde = Bir organizmanın toplam sayısı / Tüm organizmaların toplam sayısı x 100

Midedeki besin organizmalarının teşhisinde ise Demirsoy, (1995) ve Salman (1992)'den, midelerdeki yarı sindirilmiş balıkların teşhisinde ise sindirilmemiş halde bulunan farinks dişleri, otolit ve pullardan yararlanılmıştır. Sudakların boyu ile tükettiği yem balıklarının büyüklüğü arasındaki ilişkinin belirlenmesinde $\log I = a + b \log L$ denklemi kullanılmıştır (Zivkov and Riakova – Petrova, 1991).

BULGULAR

Kondisyon faktörü

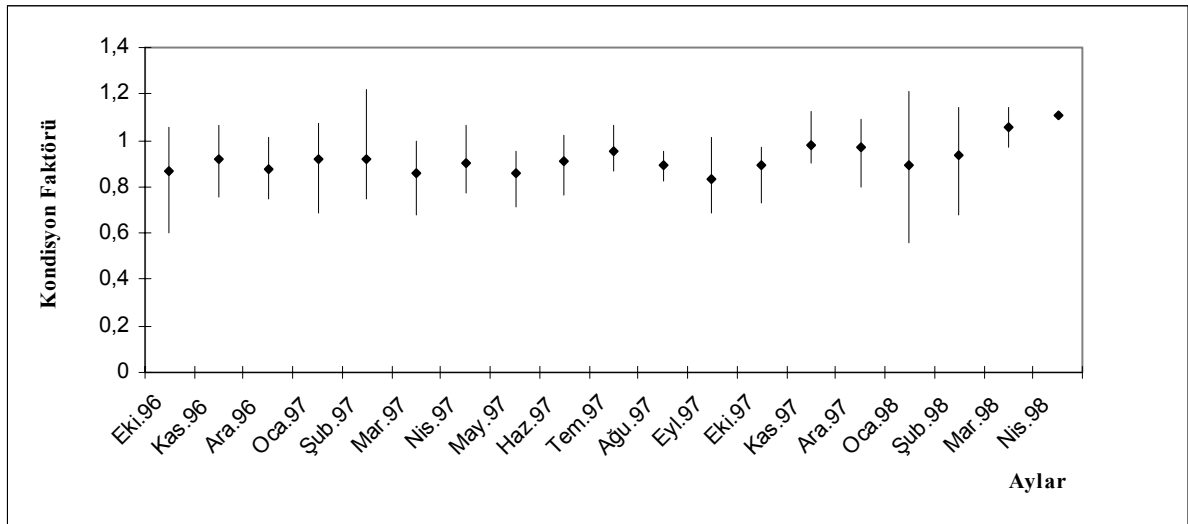
Sudak populasyonunda kondisyon faktörü yaşlara göre ve aylık olarak incelenmiştir (Çizelge 1).

En yüksek kondisyon faktörü değeri dişilerde VI. yaşta (1,059), erkeklerde VII. yaşta (1,010); en düşük değer her iki eşeyde de 0. yaşta (D, 0,869; E, 0,844) olarak belirlenmiştir. Dişiler ve erkeklerin kondisyon faktörü değerleri arasındaki farklar IV. ve VI. yaşlar hariç önemsiz ($P > 0,05$) bulunmuştur.

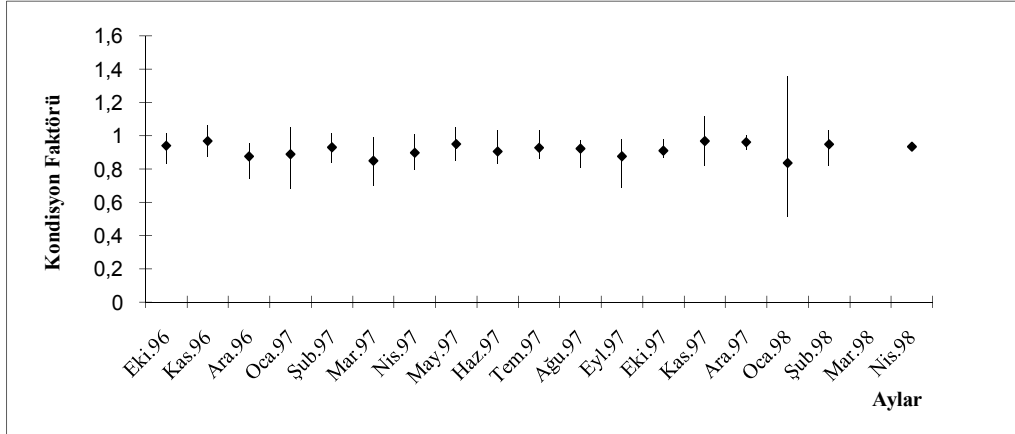
Kondisyon faktörü değerinin yıl içindeki aylık değişimi incelendiğinde, en yüksek kondisyon faktörü değeri dişilerde 1997 Temmuz ve 1998 Nisan aylarında (0,959; 1,062); erkeklerde ise 1997 Kasım ve 1998 Nisan (0,968; 0,934) aylarında hesaplanmıştır. Üremenin gerçekleştiği Şubat-Nisan ayları arasında kademeli olarak düşüş gösteren kondisyon faktörü değerleri, mayıs ayından itibaren dalgalanmalar göstererek tekrar yükselişe geçmiştir (Şekil 1a,b).

Çizelge 1. Karacaören I Baraj Gölü'ndeki sudak populasyonunda kondisyon faktörünün yaş gruplarına göre değişimi

Yaş	N	Dişi		Erkek		Dişi-Erkek		T-Testi
		N	KF ± SE (min-mak)	N	KF ± SE (min-mak)	N	KF ± SE (min-mak)	
0	60		0,869±0,011 (0,556-1,031)	96	0,844±0,010 (0,472-1,038)	156	0,853± 0,007 (0,472-1,038)	1,654 (P>0,05)
I	70		0,879±0,009 (0,680-1,065)	83	0,866±0,009 (0,628-1,071)	153	0,872± 0,006 (0,627-1,072)	1,010 (P>0,05)
II	60		0,899± 0,014 (0,679-1,221)	53	0,912± 0,010 (0,686-1,053)	113	0,905± 0,08 (0,679-1,221)	0,681 (P>0,05)
III	27		0,934±0,018 (0,600-1,127)	63	0,917± 0,010 (0,679-1,115)	90	0,922± 0,009 (0,600-1,127)	0,825 (P>0,05)
IV	10		0,995± 0,028 (0,600-1,127)	22	0,946± 0,010 (0,862-1,023)	32	0,961± 0,011 (0,775-1,106)	1,975 * (P<0,05)
V	6		0,969± 0,026 (0,893-1,047)	7	0,995± 0,067 (0,807-1,356)	13	0,983± 0,037 (0,807-1,356)	0,338 (P>0,05)
VI	7		1,059± 0,210 (0,977-1,146)	7	0,979± 0,021 (0,904-1,065)	14	1,019±0,018 (0,904-1,146)	2,688 * (P<0,05)
VII	8		1,041± 0,032 (0,889-1,144)	3	1,010± 0,019 (0,976-1,043)	11	1,032± 0,023 (0,889-1,144)	0,548 (P>0,05)
VIII	2		1,104± 0,109 (0,994-1,214)	1	0,970	3	1,059± 0,077 (0,970-1,214)	- -
TOP.	250		0,908± 0,105 (0,556-1,221)	335	0,887 ± 0,096 (0,472-1,356)	585	0,896± 0,101 (0,472-1,356)	1,647 (P>0,05)



Şekil 1a. Karacaören I Baraj Gölü'ndeki dişi sudak bireylerinde kondisyon faktörünün aylara göre değişimi



Şekil 1b. Karacaören I Baraj Gölü'ndeki erkek sudak bireylerinde kondisyon faktörünün aylara göre değişimi

Beslenme rejimi

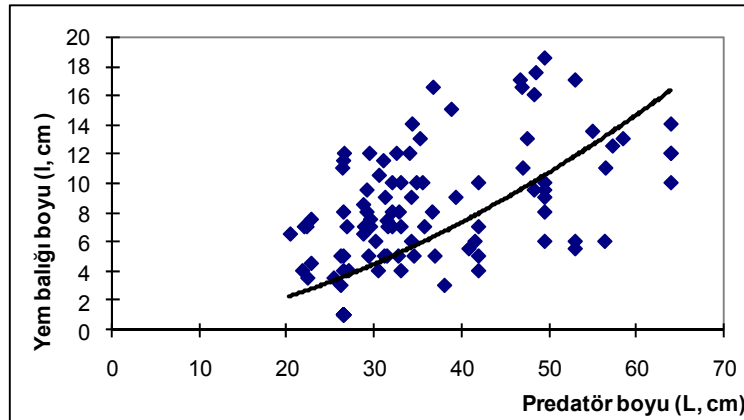
Ekim 1996 ile Nisan 1998 tarihleri arasında mide içeriği bozulmamış 415 adet sudak bireyinin midesi incelenmiştir. Geriye kalan 170 balığın midesi besin analizine uygun olmadığı için değerlendirmeye alınmamıştır. İncelenen sudakların 94 (% 22,65) adedinin midenin boş olduğu, geriye kalan 321 (%77,35) adet bireyin midesinde 14 farklı besin organizması belirlenmiştir (Çizelge 2a).

Sudak bireylerinin Ekim 1996-Nisan 1998 tarihleri arasında tükettiği toplam 3847 organizmanın %91,68'ini Arthropodlar (*Mysid sp.*, *Gammarus sp.*, *Asellus sp.*), %4,66'sını yem balıkları (*S. lucioperca*, *V. v. tenella*, *C. antalyensis*, *C. carassius*, *O. mykiss*, *P. parva*), ve % 4,46'sını ise böcekler (Diptera, Odonata, Tricoptera) üyeleri oluşturmuştur (Çizelge 2b). Krustase üyelerinden *Mysid sp* (%88,59) ve yem balıklarından *V. vimba tenella* (% 1,64)'ya Ağustos 1997 ile Mart- Nisan 1998 tarihleri hariç tüm aylarda rastlanmıştır. Diptera üyelerinden Chironomid pupaları Ocak-Ağustos ve Kasım 1997 ile Mart-Nisan 1998 tarihleri dışında tüm aylarda belirlenmiştir. Sudakların beslenme rejiminde en fazla çeşitlilik 1996 yılı Kasım, 1997 yılı Haziran ayı ve 1998'de Şubat ayında görülmüştür. Mart-Nisan 1997/98

tarihlerinde sudakların üreme dönemine girmesinden dolayı, beslenmeleri yavaşlamıştır.

Boy gruplarına göre mide içeriklerindeki organizmalar incelendiğinde, özellikle krustase (*Mysid* %90,6; *Gammarus* %2,95) ve Diptera (Chironomid pupa, % 2,78) üyelerinin 16-31,9 cm boy grubundaki sudaklar için önemli bir besin kaynağı olduğu görülmüştür (Çizelge 2c). En fazla besin çeşitliliği 20-35,9 cm boy grubunda görülmüş, yem balıkları ise ilk olarak 16-19,9 (19,5) cm boy grubunda rastlanmıştır. Bu büyüklükten itibaren, özellikle *V. vimba tenella* başta olmak üzere *C. carassius* ve 0. yaş grubu sudaklar tüm boy gruplarında rastlanmıştır. *P. parva* ise 20- 27,9 cm boy grubundaki sudakların besinini oluşturduğu tespit edilmiştir. 36 cm'nin üzerindeki sudakların besininin büyük çoğunluğunu, yem balıklarının oluşturduğu saptanmıştır. Bu boydaki balıkların midesinin ya boş olduğu ya da yem balıklarının bulunduğu tespit edilmiştir.

Karacaören I Baraj Gölü'ndeki sudakların boyu ile tükettiği yem balıklarının büyüklüğü arasında pozitif bir ilişki bulunmuştur. Bu ilişki $\log I = -1,8681 + 1,7065 \log L$ ($r=0,549$) ($n=113$) şeklinde ifade edilmiştir (Şekil 2).



Şekil 2. Karacaören I Baraj Gölü'ndeki sudakların boyu ile tükettiği yem balıklarının boyu arasındaki ilişki

Çizelge 2a. Karacaören I Baraj Gölü'ndeki sudakların midesinde tespit edilen organizmaların aylara göre dağılımı

Aylar	1996			1997									1998				Toplam Org. Sayısı			
	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak		Şubat	Mart	Nisan
Organizmalar																				
<i>Sander lucioperca</i>	3 (3)	--	--	1 (1)	--	--	--	--	--	5 (3)	7 (7)	7 (7)	1 (1)	3 (3)	13 (7)	1 (1)	1 (1)	--	--	42
<i>Vimba vimba tenella</i>	9 (5)	3 (3)	4 (4)	1 (1)	5 (3)	3 (3)	9 (6)	1 (1)	1 (1)	1 (1)	--	6 (6)	1 (1)	5 (5)	5 (4)	3 (3)	6 (5)	--	--	63
<i>Capoeta antalyensis</i>	1 (1)	2(2)	--	--	1 (1)	--	1 (1)	--	--	--	--	2 (2)	--	--	1 (1)	--	--	--	--	8
<i>Carassius carassius</i>	--	1 (1)	--	2 (2)	--	--	1 (1)	--	4 (3)	--	--	3 (3)	2 (2)	2 (1)	1 (1)	--	17 (16)	2 (2)	1 (1)	36
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	--	1 (1)	--	--	--	--	1 (1)	--	--	--	--	--	--	--	1 (1)	--	4 (4)	--	--	7
<i>Pseudorasbora parva</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	2 (1)	--	--	20(1)	--	--	--	--	1 (1)	--	--	23
Amphipoda	13 (2)	9 (1)	7 (3)	4 (1)	19 (3)	--	2 (1)	--	19 (1)	--	--	--	--	--	--	4 (2)	39 (4)	--	--	116
<i>Gammarus sp</i>																				
Mysidacea	4 (1)	2 (1)	6 (3)	7 (1)	260	5 (1)	1 (1)	27 (1)	158 (2)	2 (1)	--	5 (1)	95	2 (1)	210	2002	622	--	--	3408
<i>Mysid sp</i>					(7)								(1)		(8)	(69)	(31)			
İsopoda	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	3 (3)	--	--	--	3
<i>Asellus sp</i>																				
Diptera	1 (1)	2 (2)	1 (1)	--	12 (7)	3 (1)	10 (2)	16 (1)	46 (6)	1 (1)	--	1 (1)	1 (1)	--	2 (1)	5 (4)	5 (1)	--	--	106
Chironomid pupa																				
Diptera	--	1 (1)	--	--	--	1 (1)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	2
Chironomid larva																				
Odonata	--	--	1 (1)	--	5 (4)	--	--	--	9 (3)	--	--	--	--	--	--	--	2 (2)	--	--	17
<i>Onychogomphus forcipatus</i>																				
Odonata	1 (1)	2 (2)	--	--	1 (1)	1 (1)	--	2 (1)	4 (1)	--	--	--	--	--	--	--	2 (2)	--	--	13
<i>Calopteryx splendens</i>																				
Tricoptera	--	--	--	--	--	--	--	--	1 (1)	--	--	--	--	--	--	1 (1)	1 (1)	--	--	3
<i>Leptocerus sp</i>																				
İncelenen toplam sudak sayısı	20	23	21	10	19	16	19	4	14	7	14	18	6	14	29	87	87	5	2	415
Toplam organizma sayısı	32	23	19	15	303	13	25	46	244	9	7	44	100	12	233	2019	700	2	1	3847
Boş mideli sudak sayısı	2	7	10	3	4	3	2	1	2	--	7	6	1	--	6	13	23	3	1	94
Dolu mideli sudak sayısı	18	16	11	7	15	13	17	3	12	7	7	12	5	14	23	74	64	2	1	321
Bir sudak başına düşen organizma sayısı	1,6	1	0,90	1,5	15	0,81	1,32	11,5	20,7	1,29	0,50	2,44	16,67	0,86	8,03	23,21	8,05	1,4	0,5	115
İncelenen boy grupları (total)	15,8-42,5	21,9-60	20,1-40,8	20-45,2	22,5-42,4	20,2-47,5	19,7-64,1	25,9-38,7	21,4-29,3	26,4-39,6	21,1-36,4	21,7-49,5	23-36,9	32,3-49,1	18,2-60	17,5-56	18,9-64,5	31,5-57,3	35,5-42,5	15,8-64,5

() : Organizmaların bulunduğu mide sayısıdır.

Çizelge 2b. Karacaören I Baraj Gölü'ndeki sudakların besin içeriğindeki aylık değişimler (%)

Aylar	1996				1997								1998				Toplam Org. sayısı (%)			
	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak		Şubat	Mart	Nisan
Organizmalar																				
<i>S. lucioperca</i>	9,38	--	--	6,67	--	--	--	--	--	55,56	100,0	15,91	1,00	25,00	5,58	0,05	0,14	--	--	1,09
<i>V. v. tenella</i>	28,13	13,03	21,06	6,67	1,65	23,08	36,00	2,17	0,41	11,11	--	13,65	1,00	41,66	2,14	0,15	0,86	--	--	1,64
<i>C. antalyensis</i>	3,12	8,70	--	--	0,33	--	4,00	--	--	--	--	4,54	--	--	0,43	--	--	--	--	0,21
<i>C. carassius</i>	--	4,35	--	13,33	--	--	4,00	--	1,64	--	--	6,82	2,00	16,67	0,43	--	2,43	100,0	100,0	0,94
<i>O. mykiss</i>	--	4,35	--	--	--	--	4,00	--	--	--	--	--	--	--	0,43	--	0,58	--	--	0,18
<i>P. parva</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	0,82	--	--	45,45	--	--	--	--	0,14	--	--	0,60
Amphipoda <i>Gammarus sp</i>	40,63	39,12	36,84	26,67	6,27	--	8,00	--	7,79	--	--	--	--	--	--	0,20	5,71	--	--	3,01
Mysidacea <i>Mysid sp</i>	12,50	8,70	31,58	46,66	85,81	38,46	4,00	58,70	64,75	22,22	--	11,36	95,00	16,67	90,13	99,15	88,86	--	--	88,59
İsopoda <i>Asellus sp</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0,15	--	--	--	0,08
Diptera Chironomid pupa	3,12	8,70	5,26	--	3,96	23,08	40,00	34,78	18,85	11,11	--	2,27	1,00	--	0,86	0,25	0,71	--	--	2,76
Diptera Chironomid larva	--	4,35	--	--	--	7,69	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0,05
Odonata <i>O. forcipatus</i>	--	--	5,26	--	1,65	--	--	--	3,69	--	--	--	--	--	--	--	0,29	--	--	0,44
Odonata <i>C. splendens</i>	3,12	8,70	--	--	0,33	7,69	--	4,35	1,64	--	--	--	--	--	--	--	0,29	--	--	0,33
Tricoptera <i>Leptocerus sp</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	0,41	--	--	--	--	--	--	0,05	0,14	--	--	0,88

Çizelge 2c. Karacaören I Baraj Gölü'ndeki sudak populasyonunun boy gruplarına göre mide içeriklerindeki organizmaların bulunma oranları (%)

Organizmalar	<i>S. lucioperca</i>	<i>V. v. tenella</i>	<i>C. antalyensis</i>	<i>C. carassius</i>	<i>O. mykiss</i>	<i>P. parva</i>	<i>Gammarus sp</i>	<i>Mysid sp</i>	<i>Asellus sp</i>	Ch. Pupa	Ch, Larva	<i>O. forcipatus</i>	<i>C. splendens</i>	<i>Leptocerus sp</i>	Toplam Org. sayısı
Boy Grubu (cm)															
16-19,9	--	1 (1) (0,10)	--	--	--	--	5 (2) (0,48)	1021(38) (99,32)	--	1 (1) (0,10)	--	--	--	--	1028(41) (26,47)
20-23,9	1 (1) (0,06)	4 (4) (0,27)	1 (1) (0,06)	3 (3) (0,20)	--	7 (2) (0,48)	32 (8) (2,19)	1376 (49) (94,37)	--	21 (12) (1,44)	4(2) (0,27)	6 (5) (0,41)	2 (2) (0,12)	1 (1) (0,06)	1458 (65) (37,55)
24-27,9	7 (5) (0,74)	2 (2) (0,21)	1 (1) (0,11)	1 (1) (0,11)	--	22 (2) (2,33)	39 (5) (4,14)	793 (31) (84,18)	3 (1) (0,32)	59 (13) (6,26)	--	8 (5) (0,85)	6 (3) (0,63)	1 (1) (0,11)	942 (47) (24,26)
28-31,9	11 (11) (3,24)	4 (11) (4,13)	3 (3) (0,88)	4 (4) (1,18)	--	--	35 (2) (10,32)	223 (12) (65,78)	--	24 (3) (7,03)	--	4 (1) (1,18)	10 (4) (2,95)	1 (1) (0,29)	339 (40) (8,73)
32-35,9	12 (12) (32,43)	11(10) (29,73)	--	4 (4) (10,81)	--	--	5 (1) (13,51)	3 (2) (8,11)	--	1 (1) (2,70)	1(1) (2,70)	--	--	--	37 (27) (0,95)
36-39,9	3 (3) (15,79)	4 (6) (36,84)	1 (1) (5,26)	6 (6) (31,58)	1 (1) (5,26)	--	--	--	--	1 (1) (5,26)	--	--	--	--	19 (18) (0,49)
40-43,9	--	11 (7) (64,70)	1 (1) (5,88)	3 (3) (17,64)	1 (1) (5,88)	--	1 (1) (5,88)	--	--	--	--	--	--	--	17(10) (0,44)
44-47,9	--	4 (4) (50,00)	--	1 (1) (12,50)	1 (1) (12,50)	--	--	--	--	--	--	--	1 (1) (12,50)	1 (1) (12,50)	8 (6) (0,21)
48-51,9	6 (1) (46,15)	4 (3) (30,77)	--	2 (1) (15,38)	1 (1) (7,70)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	13 (6) (0,33)
52-55,9	3 (1) (33,33)	2 (2) (22,22)	--	4 (4) (44,44)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	9 (7) (0,23)
56-59,9	--	1 (1) (14,28)	--	5 (5) (71,43)	1 (1) (14,28)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	7 (7) (0,18)
60-63,9	--	--	1 (1) (100,00)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1 (1) (0,03)
64-67,9	--	2 (1) (40,00)	--	3 (2) (60,00)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5 (3) (0,13)

() : Organizmaların bulunduğu mide sayısıdır.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Balıkların beslilik durumunu gösteren kondisyon faktörünün, Karacaören I Baraj Gölü'ndeki sudaklarda yaşın artmasıyla giderek yükseldiği belirlenmiştir. Eşeylerin kondisyon faktörleri arasındaki farkın istatistiki açıdan IV. ve VI. yaş grupları dışında önemli olmadığı ($P>0,05$) dişilerin kondisyon faktörünün erkeklerden daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Karacaören I Baraj Gölü'ndeki sudaklar için yaşlara göre belirlenen kondisyon faktörü değerleri, bazı habitatlardaki sudaklar için hesaplanan kondisyon faktörü değerleri ile karşılaştırılmıştır (Çizelge 3). Bu sonuçlara göre Karacaören I Baraj Gölü'ndeki sudakların Eğirdir Gölü (Sarıhan, 1974; Becer ve İkiz, 1995) ve Hirfanlı Baraj Gölü (Atar ve Atay, 1998) sudaklarından daha yüksek bir kondisyona sahip olduklarını söyleyebiliriz.

Çizelge 3. Çeşitli habitatlardaki sudak populasyonlarının yaşlara göre kondisyon faktörü değerleri

Araştırmacı	Bölge	Yaş								ORT KF
		0	I	II	III	IV	V	VI	VII	
Sarıhan (1974)	Eğirdir Gölü	--	0,78	0,83	0,85	0,85	0,92	1,03	1,05	0,901
Becer (1995)	Eğirdir Gölü	--	0,850	0,842	0,870	0,922	0,938	0,832	0,935	0,884
İkiz (1985)	Mamasın Baraj Gölü	--	0,989	0,905	1,073	1,113	1,112	1,096	--	1,048
Petrova ve Zivkov (1988)	Batak Baraj Gölü	--	1,52	2,15	1,67	1,36	1,34	1,25	--	1,548
Demirkalp (1992)	Bafra Balık Gölleri	--	0,991	1,171	1,055	1,088	1,146	1,144	1,195	1,112
Sarı (1995)	♂ Demirköprü Baraj Gölü	--	0,975	1,045	0,960	1,063	1,174	--	--	1,043
	♀ Gölü	--	0,983	1,016	0,986	0,981	1,199	1,100	--	1,044
Alp (1996)	Göhlisar Gölü	--	0,945	1,015	1,070	1,066	1,098	--	--	1,579
Atar ve Atay (1998)	Hirfanlı Baraj Gölü	--	0,949	0,935	0,932	0,888	0,923	0,977	1,033	0,929
Bu Araştırma (1998)	Karacaören I Baraj Gölü	0,853	0,872	0,905	0,922	0,961	0,983	1,019	1,032	0,896

Sudak populasyonunda kondisyon faktörünün aylara göre değişimi incelenmiş, bu değerlerin sonbaharda artmaya başlayarak, nisan ayında en yüksek değere ulaştığı, daha sonra yumurtlama nedeniyle düştüğü saptanmıştır.

Karacaören I Baraj Gölü'ndeki sudakların beslenme durumu incelendiğinde; mide içeriği bozulmamış 421 adet sudak bireyinin 94 (% 22,65) adedinde midenin boş olduğu tespit edilmiştir. Geriye kalan 327 (% 77,35) adet dolu mideli sudakların temel besinlerinin % 91,68'ni Krustase üyelerinin (*Mysid*, *Gammarus*, *Asellus*), % 4,66'nı balıkların (*S. lucioperca*, *V. v. tenella*, *C. antalyensis*, *C. carassius*, *O. mykiss*, *Pseudorasbora parva*) ve % 4,46'nı insekta üyelerinin (Diptera, Odonata, Tricoptera) oluşturduğu belirlenmiştir. Arthropodalardan *Mysid* (% 88,59) ve balıklardan *V. v. tenella* (% 1,64) sudakların midesinde tespit edilen 14 tür organizma içerisinde en sık rastlananlarını oluşturmuştur. Sarı (1995), Demirköprü Baraj Gölü'nde sudakların besinlerinin % 65,55'ni Chironomid larva ve pupalarının, % 24,06'nı balıkların, % 8,89'nu Gammaridlerin ve % 1,50'ni de diğer insect gruplarının oluşturduğunu

belirtmiştir. Balıklar içerisinde en fazla *Knipowitschia sp*'nin tüketildiği belirlenmiştir. Becer ve İkiz (1996), Eğirdir Gölü'ndeki sudakların % 46'nda midenin boş olduğunu, dolu olanların % 58,86'nı *Gammarus sp* % 23,43'nü *Mysid sp* ve % 15,24'nü *Asellus sp*'nin oluşturduğunu belirlemişlerdir. Balık ve ark, (2006) ise sudakların başlıca besininin % 52,1'ini bazı balık türlerinin, % 18,7'sini odonat, % 12,7'sini mysid, % 8'ini amphipod ve % 5'ini dipteranın oluşturduğunu tespit etmişlerdir.

Karacaören Baraj Gölü'ndeki sudakların besin tiplerine bakıldığında diğer göllerdeki sudaklardan daha çeşitli bir beslenme şekli olduğu görülmektedir. Yem balıklarının bol bulunduğu göllerde sudaklar, omurgasızlardan daha çok yavru balıkları tüketmeyi tercih etmektedirler. Bu beslenme şekli aynı zamanda gölün trofik seviyesine de bağlı olarak değişmektedir.

Sudakların mide içeriğinde belirlenen organizmalar boy gruplarına göre değerlendirilmiş; 16-31,9 cm boy grubundakilerin % 90,6'nı *Mysid*'lerin; 32- 43,9 cm boy grubundakilerin % 76,71'ni balıkların (% 38,36'nı *V. V.*

tenella, %20,55'ni *S. lucioperca*, %17,81'ni *C. carassius*) oluşturduğu tespit edilmiştir. Eğirdir Gölü'nde Campbell (1992) tarafından yapılan çalışmada 200-300 mm boy grubundaki sudak bireylerinin mide içeriklerinin %48,5'ni *Mysid sp* %35,5'ni de *Gammarus sp*, boyu 300 mm'den büyük olan sudakların ise %51'ni balıklar, %23'nü *Gammarus sp* oluşturmuştur. Becer ve İkiz (1996) tarafından aynı gölde yapılan çalışmada, 20-39,9 cm boydaki bireylerin mide içeriklerinin %48,79'nu *Gammarus sp*. 20-31,9 cm boydakilerin ise %40,15'ni *Mysid sp* oluşturduğunu, Sarı (1995) tarafından Demirköprü Baraj Gölü'nde yapılan çalışmada ise 21-30 cm boy grubundaki bireylerin %55,30'nu Chironomid larva ve pupalarının, %29,02'ni *Knipowitschia sp* türünün, %13,17'ni ise Gammaridae familyasına ait türlerin oluşturduğunu bildirmişlerdir. Balık (1999), Beyşehir gölü'nde sudakların besininin %77,5'ini *Gammarus sp*, %14,7'sini *Mysis sp*, %4,3 ünü Chironomid, %2,7'sini sudak ve %0,8'ini diğer organizmaların oluşturduğunu bildirmiştir.

Krzykawski ve Syzypula (1982), Dabie Gölü'ndeki sudakların besin kompozisyonu ve miktarlarındaki mevsimsel değişimleri incelemişler. *Rutilus rutilus* ve *Perca fluviatilis*'in incelenen tüm aylarda en çok tüketilen besinler arasında yer aldığını belirlemişlerdir. Aynı çalışmada çeşitli boylardaki sudakların besin içerikleri incelenmiş, 30,5-40 cm boy grubundaki bireylerin % 48,1 oranında *R. rutilus* ve % 36,6 oranında *P. fluviatilis*'i tükettiği belirlenmiştir.

Petrova ve diğerleri, (1993), Batak Baraj Gölü'ndeki sudakların besininin % 60'nı Gümüş sazani (*Hypophthalmichthys molitrix*)'nin, % 20,5'ni ise Tatlısu levreği (*P. fluviatilis*)'nin oluşturduğunu belirtmişlerdir. Aynı araştırmacılar Ovcarıca Kaynağı'ndan yakalanan, boyları 50-700 mm arasında değişen 237 adet sudak bireyinin 188 adetinde mide analizi yapmışlardır. Bu çalışmada 110 mm ve daha yüksek boya sahip sudakların besinlerini % 31,9'nu *Acerina cernua*, % 31,1'ni *Rutilus rutilus* ve % 18,5'ni ise 0. yaş grubu sudaklar oluşturmuştur.

Predatör balıklar, tükettikleri yem balıklarının şekil, büyüklük ve türünü seçmede özel bir yeteneğe sahiptir. Bazıları uzun vücutlu ve yumuşak ışnlı yem balıklarını tercih ederken, bazıları ise boyları 10 – 12 cm' yi aşmayan küçük otçul balıklar üzerinden beslenirler. Zivkov ve Raikova-Petrova (1991) tarafından ekolojik özellikleri farklı Ovcarıca ve Batak kaynağında yapılan çalışmada sudakların tükettikleri yem balıklarının türü dikkate alınmadan, predatör sudak boyu ile yem balığının boyu arasındaki ilişki incelenmiştir. Karacaören I Baraj Gölü'ndeki sudakların vücut uzunluğu ile tükettiği av balıklarının vücut uzunluğu arasında pozitif bir ilişki bulunmuştur. Bu ilişki $\log I = -1,8681 + 1,7065 \log L$ ($r = 0,549$) ($n = 113$) şeklinde ifade edilmiştir. Sudakların midesinde tespit edilen 6 tür av balığının boyları 1 cm ile 18,8 cm arasında değişmiştir. Midede en fazla rastlanan balık türleri *V. v. tenella* (% 1,64), *S. lucioperca* (% 1,09) ve *C. carassius* (% 0,94) olarak belirlenmiştir.

Terlecki (1987) tarafından Wloklawek Kaynağı'nda sudakların vücut uzunluğu ile her bir av balığının uzunluğu arasındaki ilişki ayrı ayrı incelenmiştir. Bu ilişkilere ait regresyon katsayılarından a değeri 0,216 ile 0,989 arasında; b değeri 0,479 ile 1,038 arasında değişim göstermiş, korelasyon katsayısı olan r ise 0,337 ile 0,734 arasında bulunmuştur. Wloklawek kaynağındaki sudakların besinini oluşturan av balıklarının vücut uzunlukları 0,9 - 9,7 cm arasında değişmiştir.

Karacaören I Baraj Gölü'ndeki sudakların boyu ile av büyüklükleri arasındaki ilişki, çeşitli araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarla karşılaştırılmıştır (Çizelge 4). Sudakların besinini oluşturan av balıklarının büyüklüğünün predatör balığın büyüklüğü ile aşamalı olarak bir artış gösterdiği belirlenmiştir. Ayrıca çalışılan su kaynaklarının farklı ekolojik ve coğrafik özellikler göstermesi, tür çeşitliliklerinin farklı olması sudak boyu ile tükettiği yem balığı boyu (L- l) arasındaki ilişkiyi etkilemektedir.

Çizelge 4. Karacaören I Baraj Gölü ve çeşitli göllerdeki sudakların boyu ile av büyüklükleri arasındaki ilişki

Ortalama Av Boyu (cm)	Ortalama Sudak Boyu (cm)				
	11-15	16-20	21-30	31-40	41-50
İjssel Gölü Willemsen (1977)	5,8	6,3	7,5	8,1	8,5
Eğirdir Gölü Campbell (1992)	--	--	11,3	19,9	17,4
Eğirdir Gölü Becer ve İkiz (1995)	--	--	6,6	15	15,9
Batak Baraj Gölü (1993a)	4,9	--	8,1	--	11,4
Ovcarıca Kaynağı Petrova ve ark.(1993b)	4,4	--	8,2	--	10,4
Karacaören I Baraj Gölü Bu Araştırma (1998)	--	6,5	5,0	8,5	10,8

TEŞEKKÜR

Bu tez Prof.Dr. Ramazan İkiz danışmanlığında yürütülmüş olup, danışman hocama tez çalışmasındaki yardım ve katkılarından dolayı içtenlikle teşekkür ederim.

KAYNAKLAR

- Alp, A., 1996. Gölhisar Gölü'ndeki Ekonomik Balık Populasyonlarının (*Cyprinus carpio* L., 1758 ve *Stizostedion lucioperca* L., 1758) Araştırılması, Doktora Tezi, E. Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Anonim,1994. Bazı Göllerin Ekolojisi. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müd., Türkiye'deki İçsular ve Balık Çiftlikleri İncelemesi, Ankara.
- Atar, H. H., Atay, D., 1998. Hirfanlı Baraj Gölü Sudak (*Stizostedion lucioperca* L., 1758) Populasyonunun Büyüme Özellikleri Üzerine Bir Araştırma, Doğu Anadolu Bölgesi III. Su Ürünleri Sempozyumu, 10-12 Haziran, 345-360, Erzurum.
- Balık, İ., 1999. The Feeding Features of the Pike-perch (*Stizostedion lucioperca*) Population in Lake Beyşehir, Tr. J. of Zoology, 23: 189-194.
- Balık, İ., Çubuk, H., Karasahin, B., Özkök, R., Uysal, R., Alp, A., 2006. Food and feeding habits of the pikeperch, *Sander lucioperca* (L., 1758), population from Lake Eğirdir (Turkey), Tr. J. of Zool., 30:19-26.
- Becer, Z. A., İkiz, R., 1995. Eğirdir Gölü Sudak (*Stizostedion lucioperca* L.,1758) Populasyonunun Yapısı, Üreme Periyodu ve Kondisyonu Üzerine Bir Araştırma, II. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi Bildirileri, 11-13 Eylül 1995, Ankara, 238- 248.
- Becer, Z. A., Gümüş, A., İkiz, R., 1997. Karacaören I Baraj Gölü'nde Yaşayan Eğrez *Vimba vimba tenella* (Nordmann,1840) Balıklarının Kemiksi Yapılarında Karşılaştırmalı Yaş Tayini, IX. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, Eğirdir- Isparta, I: 110-116.
- Becer, Z.A., Kır, İ., Çubuk, H., 1998. Karacaören I Baraj Gölü'nde Yaşayan *Carassius carassius* L., 1758 Populasyonunun Bazı Üreme Özellikleri, XIV. Ulusal Biyoloji Kongresi, 7-10 Eylül, Samsun.
- Becer, Z. A., İkiz, R., 1996. Eğirdir Gölü Sudak (*Stizostedion lucioperca* L., 1758) Populasyonunun Mide İçerikleri, XIII. Ulusal Biyoloji Kongresi, İstanbul, 17-20 Eylül 1996, Cilt V, Hidrobiyoloji Seksiyonu, 190-200.
- Busacker, G. P., Adelman, I.R., Goolish, E. M.,1990. Growth In Methods For Fish Biology, Ed. By Schreck, C.B., Moyle, P.B., American Fisheries Society, Bethesda, Maryland, USA, 363-387.
- Campbell, R. N. B., 1992. Food of an Introduced Population of Pikeperch *Stizostedion lucioperca* L., 1758 in Lake Eğirdir, Aquaculture and Fisheries Management, 23: 71-85.
- Demirkalp, F. Y., 1992. Bafra Balık Göllerinde Yaşayan *Cyprinus carpio* Lin., 1758, *Mugil cephalus* Lin., 1758 ve *Stizostedion lucioperca* Lin., 1758'in Üreme Biyolojileri, Doğa-Tr. J. of Zool. 16(3): 311-322.
- Demirsoy, A., 1995. Yaşamın Temel Kuralları, Omurgasızlar/Böcekler, Entomoloji, II, Hacettepe Üniversitesi Yayınları, 843 s.
- Densen, W. L., Van, T., 1985. Piscivory and the Development of Bimodality in the Size Distribution of 0+ Pikeperch (*Stizostedion lucioperca* L.), Sonderdiuck aus zeitschrift für angewandte ichthyologie, Bd. I, H. 3, 119-131.
- Gülle, İ., 2005. Karacaören-I Baraj Gölü (Burdur) Planktonunun Taksonomik ve Ekolojik Olarak İncelenmesi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta, Doktora Tezi, 199 s.
- İkiz, R., 1987. Mamasın Baraj Gölü'ndeki Sudak (*Stizostedion lucioperca* L. 1758) Populasyonunun Büyüme, Boy-Ağırlık İlişkisi ve Eşeyssel olgunluk ile Kondisyonu Üzerine Bir Araştırma, VIII. Ulusal Biyoloji Kongresi 3-5 Eylül 1986, II, 549-564.
- Krzykawski, S., Szypula, J., 1982. Charakterystyka Wzrostu I Odżywiania się Sandacza W Jeziorze Dabie I Regalicy W Latach 1974- 1977, Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej W Szczecinie, Seria: Ry bactwo Morskie i Technologia Żywności, XII.
- Küçük, F., İkiz, R., 2004. Antalya Körfezine Dökülen Akarsuların Balık Faunası, E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, Cilt 21(3-4): 287 – 294.
- Lagler, K.F., 1966. Freshwater Fishery Biology. W.M.C. Brown Company, Iowa, 421 p.
- Petrova, G., Zivkov, M., 1988. Regularities in the Growth Rate of Pikeperch (*Stizostedion lucioperca*) in the Batak Dam, Bulgaria, Vest. Cs. Spolec. Zool. 52: 31-43.
- Petrova, G., Pehlivanov, L., Zivkov, M., 1993a. The Food of Pike-perch (*Stizostedion lucioperca* (L.)), in Batak Reservoir, Bulgarian Academy of Sciences, Hydrobiology, 38, Sofia.
- Petrova, G., Pehlivanov, L., Zivkov, M., 1993b. The Food of Pike-perch (*Stizostedion lucioperca* (L.)), in Ovcarica Cooling Reservoir, Bulgarian Academy of Sciences, Hydrobiology, 38, Sofia.
- Popova, O. A., Sytina, L. A., 1977. Food and Feeding Relation of Eurasian Perch (*Perca fluviatilis*) and Pikeperch (*Stizostedion lucioperca*) in Various Waters of the USSR, J. Fish Res. Board Can., 34: 1559-1570.
- Salman, S., 1992. Omurgasız Hayvanlar Biyolojisi, Atatürk Üniversitesi, II, 218 s, Erzurum.
- Sarı, H. M., 1995. Demirköprü Baraj Gölü'ndeki (Manisa) Sudak Balığı (*Stizostedion lucioperca* (L., 1758)) Populasyonunun Biyolojik Özelliklerinin İncelenmesi, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 103 s.
- Sarıhan, E., 1974. Eğirdir Gölü'nde Yetiştirilmiş Olan Sudak (*Lucioperca lucioperca* Lin. 1758)'in Büyüme ve Ölüm Oranları, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Yay. No. 58, Bil. İnc. ve Arş. Tez. 6, Adana.

- Terlecki, J., 1987. The Diet of Adult Perch, *Perca fluviatilis* L., in the Vistula Dam Reservoir in Wloclawek, Acta Ichthyologica Et Piscatoria, XVII (1), 47-60.
- Tesch, F. W., 1971. Age and Growth. In Methods For Assessment of Fish Production in Freshwaters (Ricker, W. E), Blackwell Scientific Publications Oxford and Edinburg, 3: 98-126.
- Wildekamp, R. H., Neer, Van W., Küçük, F., Ünüsayın, M., 1997. First Record of the Eastern Asiatic Gobionid Fish *Pseudorasbora parva* from the Asiatic Part of Turkey, J. of Fish Biol., Brief Communication, 51, 858-861.
- Willemsen, J., 1977. Population Dynamics of Percids in Lake Ijssel and Some Smaller Lakes in the Netherlands., J. Fish. Res. Board Can. 34: 1710-1719.
- Yılmaz, M., Ablak, Ö., 2003. The Feeding Behavior of the Pikeperch (*Sander lucioperca* (Lin., 1758)) Living in Hirfanlı Dam Lake. Turkish Journal Vet. Anim. Sci. 27: 1159-1165.
- Zivkov, M. T., Riakova-Petrova G. N., 1991. Correlation-Regression Analysis of Predator-Prey Size Relationship With Pike-Perch (*Stizostedion lucioperca* L.), Comptes rendus de l'academie bulgare des Sciences, Tome 44, N 1.