

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KARACAÖREN-I BARAJ GÖLÜ'NDEKİ
SUDAK (*Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758))'IN
POPULASYON YAPISINDA OLUŞAN DEĞİŞİMLERİN BELİRLENMESİ

GÜRKAN SALİH KARABACAK

YÜKSEK LİSANS TEZİ
SU ÜRÜNLERİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

2010

**KARACAÖREN-I BARAJ GÖLÜ'NDEKİ
SUDAK (*Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758))'IN
POPULASYON YAPISINDA OLUŞAN DEĞİŞİMLERİN BELİRLENMESİ**

GÜRKAN SALİH KARABACAK

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
SU ÜRÜNLERİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

2010

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KARACAÖREN-I BARAJ GÖLÜ'NDEKİ
SUDAK (*Sander lucioperca* Linnaeus, 1758)'İN
POPULASYON YAPISINDA OLUŞAN DEĞİŞİMLERİN BELİRLENMESİ

GÜRKAN SALİH KARABACAK

YÜKSEK LİSANS TEZİ
SU ÜRÜNLERİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Bu tez 02.5/2010 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından (2.5) not takdir edilerek Oybirliği/Oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

Yrd. Doç. Dr. Z. Arzu BECER ÖZVAROL (Danışman).....

Prof. Dr. Ramazan İKİZ.....

Doç. Dr. Ayhan YILDIRIM



ÖZET

KARACAÖREN-I BARAJ GÖLÜ'NDEKİ SUDAK (*Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758))'IN POPULASYON YAPISINDA OLUŞAN DEĞİŞİMLERİN BELİRLENMESİ

GÜRKAN SALİH KARABACAK

Yüksek Lisans Tezi, Su Ürünleri Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Z. Arzu BECER ÖZVAROL

Mayıs 2010, 67 Sayfa

Bu çalışmada, Karacaören-I Baraj Gölü'ndeki sudak (*Sander lucioperca* (L., 1758)) populasyonundaki değişimlerin bu gölde ve bu balık türü ile daha önce yapılan çalışmalardan elde edilen verilerle karşılaştırılması amaçlanmıştır. Yapılan bu çalışmada ilgili kurumlardan elde edilen güncel bilgiler paralelinde, söz konusu populasyondaki azalmanın nedenleri hakkında değerlendirme yapılarak daha sonra yapılacak çalışmalar için faydalı bir kaynak oluşturmaya çalışılmıştır.

Örnekleme çalışması Kasım 2008 tarihinden Ekim 2009 tarihine kadar devam etmiştir. Örnekleme yapılan periyotta gölde faaliyet gösteren kooperatif ve balıkçılarla ilişkiye geçilerek daha fazla miktarda birey elde edilmeye çalışılmıştır. Avlanmanın yasak olduğu 15 Mart 2009- 15 Haziran 2009 döneminde Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı'ndan izin alınarak balık avcılığı yapılmıştır.

Kasım 2008- Ekim 2009 tarihleri arasında toplam 113 sudak balığı elde edilmiştir. Yakalanan balıkların 42 adedinin dişi (% 37,2), 71 adedinin erkek (% 62,8) birey olduğu tespit edilmiştir. Yakalanan balıkların çatal boylarının 19,7 cm ile 68 cm arasında, vücut ağırlıklarının ise 77,5 g ile 3472,9 g arasında değiştikleri gözlenmiştir. Balıkların yaşlarının I ile IX arasında değiştiği, I. yaş grubunun % 39,9 ve V. yaş grubunun % 28,3 ile çoğunluk yaş gruplarını oluşturduğu görülmüştür. Yakalanan balıkların mide doluluk oranlarına bakılmış

ve değerlendirmeye alınan bireylerin % 29,88'inin midesinin dolu olduğu, dolu mideler incelendiğinde çoğunlukla (% 89,41) gümüş balığına (*Atherina boyeri* Risso, 1810) rastlanmıştır. Karacaören-I Baraj Gölü'nden elde edilen sudak balıklarının kondisyon faktörü değeri 1,001 olarak tespit edilmiştir. Bu gölde de diğer göllere benzer özellik gösterecek şekilde sudak popülasyonunda ciddi bir azalmanın olduğu görölmüőtür.

ANAHTAR KELİMELEER: Sudak, Karacaören-I Baraj Gölü, popülasyondaki değişimler, popülasyon yapısı

JÜRİ: Yrd. Doç. Dr. Z. Arzu BECER ÖZVAROL (Danışman)

Prof. Dr. Ramazan İKİZ

Doę. Dr. Ayhan YILDIRIM

ABSTRACT

DETERMINATION OF THE CHANGES OF PIKEPERCH (*Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758)) POPULATION STRUCTURE IN KARACAÖREN-I DAM LAKE

GÜRKAN SALİH KARABACAK

M.Sc. Thesis in Aquatic Engineering

Adviser: Asst. Prof. Dr. Z. Arzu BECER ÖZVAROL

May 2010, 67 Pages

This study aims at comparing the difference in population structure of pikeperch (*Sander lucioperca* (L., 1758)) in Karacaören-I Dam Lake with the data gathered from the studies done before. The process of sample collecting continued from December 2008 to October 2009.

During the sample collecting period, it was tried to gather as many people as possible by contacting the fisherman and cooperatives which are active in the lake. During the fishing prohibited period which is between 15 March 2009 and 15 June 2009, it was tried to collect samples by getting the permission of Ministry of Agriculture.

Between November 2008 and October 2009, 113 pikeperches were caught. It is determined that from fishing, 42 pikeperches are female (37,2 %), 71 pikeperches are male (62,8 %). It is observed that the length of the fish hunted ranges between 19,7 cm and 68 cm and the weight of the fish hunted ranges between 77,5g and 3472,9 g. It is determined that the age of the fish ranges from I to IX and the age groups I (39,9 %) and V (28,3 %) constitute the majority. The stomach fullness level of the fish hunted is examined and it is determined that the stomachs of samples are 29,88 % full and when full-stomachs are examined, *Atherina boyeri* is mostly (89,41 %) identified. The condition factor of pikeperch

caught in the Karacaören-I Dam Lake is determined to be as 1,001. It appears that there is a crucial decrease in the population of pikeperch in this lake, like in the others.

KEY WORDS: Pikeperch, Karacaören-I Dam Lake, change of the population, structure of population

COMITTEE: Asst. Prof. Dr. Z. Arzu BECER ÖZVAROL (Adviser)

Prof. Dr. Ramazan İKİZ

Assoc. Prof. Dr. Ayhan YILDIRIM

ÖNSÖZ

Sudak balığı (*Sander lucioperca* (L., 1758)) ülkemizin 1950'li yıllarda tanıştığı Avrupa kökenli, ekonomik değeri yüksek ve eti lezzetli olduğundan sevilerek tüketilen bir balık türüdür. Ülkemizde ilk kez Eğirdir Gölü'ne aşılana sudak balığı zaman içerisinde diğer göllerimizde de ekonomik değeri yüksek bir balık türü olarak yerini almıştır. 1990 yılında kurulan Karacaören-1 Baraj Gölü de bunlardan biridir.

Karacaören-1 Baraj Gölü'nde sudak balığına yönelik olarak daha önce Balık ve Çubuk (1997) ile Becer (1999) tarafından yapılan sadece 2 çalışma mevcut olup, aradan geçen 10 yıla yakın sürede bu balıkla ilgili olarak başka bir çalışmaya rastlanmamıştır. Karnivor bir tür olan sudak balığı bulunduğu ortamlardaki balık populasyonlarının değişmesine sebep olan, kanibalizm özelliği de gösterdiğinden populasyonu izlenmesi gereken bir türdür.

Karacaören-1 Baraj Gölü'nde sudak balığının populasyon yapısındaki değişimlerin incelendiği bu çalışmada; ekonomik değeri yüksek olan bu balığın göldeki populasyonunun son derece azaldığı, aradan geçen 10 yıla yakın sürede gölde dengelerin değiştiği, daha önceki çalışmalarda tespit edilen türlerin yerini başka türlerin aldığı görülmüştür. Avcılık yoluyla elde edilen veriler Karacaören-1 Baraj Gölü'nde bu tür ile ilgili daha önce yapılmış çalışmalarla karşılaştırılmıştır. Karacaören-1 Baraj Gölü'nde daha önce yapılan çalışmalardan faydalanılarak bu balığın göldeki ile göl balıkçılığının durumu incelenerek, tespit edilen sorunlar ve çözüm önerileri üzerinde durulmuştur. Tespitlerin daha sonra yapılacak uygulama ve bilimsel çalışmalara ışık tutacağı inancındayım.

Yapılan bu çalışmada bilgi ve birikimiyle her türlü desteği veren danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Z. Arzu BECER ÖZVAROL'a, dersler ve çalışmalar esnasındaki katkılarından dolayı Prof. Dr. Ramazan İKİZ, Doç. Dr. Cengiz DEVAL, Yrd. Doç. Dr. Cenkmn BEĞBURS, Yrd. Doç. Dr. Mehmet GÖKOĞLU ile fakülte ile enstitünün diğer değerli akademik ve idari personeline, bilgi temini aşamasında gerekli yardımları sağlayan Prof. Dr. İsmet BALIK, Doç. Dr. Mustafa ZENGİN, Burdur İl Tarım Müdürlüğü'nden Okan YÜKSEL, D.S.İ. XVIII. Bölge Müdürlüğü'nden Hüsrev KALAY'a, verilerin değerlendirilmesindeki yardımlarından ötürü doktora öğrencileri Savaş KILIÇ ve Elif ÖZGÜR'e, idari kapsamdaki yardımından dolayı Enstitü sekreteri Mehmet AĞYURT'a, yazım aşamasındaki yardımlarından dolayı Hanifi SEVER, Zorbey MUCUK ve Tolgay ŞENTÜRK'e, araştırmada kullanılan balıkların temininde gösterdikleri gayretlerinden dolayı kooperatif başkanı Hasan ÖZDAŞ'a, arazi çalışmalarındaki yardımlarından dolayı İsa GÜRDAL ile fakültenin IV. sınıf

öğrencisi Mahmut KABAK'a, Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimine, varlıklarıyla destek veren eşim Aygöl KARABACAK ile kızlarım Zeynep Ilgaz KARABACAK ve Ceylin Deniz KARABACAK'a sonsuz teşekkürü borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	iii
ÖNSÖZ.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	x
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xi
1. GİRİŞ.....	1
2. KURAMSAL BİLGİLER ve KAYNAK TARAMALARI.....	5
2.1. Karacaören-I Baraj Gölü ve Havzasının Genel Özellikleri.....	5
2.2. Karacaören-I Baraj Gölü'nde Daha Önce Yapılmış Çalışmalar ve Bu Gölde Sudak (<i>Sander lucioperca</i> (L., 1758)) Hakkında Elde Edilen Veriler.....	8
2.3. Sudak (<i>Sander lucioperca</i> (L., 1758)) ve Bu Balıkla İlgili Ülkemizde Yapılmış Çalışmalar.....	15
2.4. Karacaören-I Baraj Gölü'nde Yaşayan Balık Türleri.....	19
3. MATERYAL ve METOT.....	21
4. BULGULAR.....	24
4.1. Karacaören-I Baraj Gölü'nde Yapılan Avcılığa Yönelik Bulgular	24
4.2. Sudak (<i>Sander lucioperca</i> (L., 1758)) Populasyonunun Büyüme Özellikleri.....	27
4.2.1. Yaş ve eşey dağılımı.....	27
4.2.2. Boy dağılımı.....	29
4.2.3. Ağırlık dağılımı.....	31
4.2.4. Boy olarak büyüme.....	33
4.2.5. Ağırlık olarak büyüme	34
4.2.6. Boy-ağırlık ilişkisi.....	36
4.3. Sudak (<i>Sander lucioperca</i> (L.,1758)) Populasyonunun Beslenme Özellikleri.....	38
4.3.1. Kondisyon Faktörü.....	38
4.3.2. Mide İçerikleri.....	40

4.4. Gümüş Balığının (<i>Atherina boyeri</i> Risso, 1810) Mide İçerikleri	41
5. TARTIŞMA.....	43
6. SONUÇ.....	57
7. KAYNAKLAR.....	60
ÖZGEÇMİŞ	

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

FL_t	t yaşındaki balığın çatal boyu (cm)
W_t	t yaşındaki balığın ağırlığı (g)
t	Balığın yaşı (yıl)
a	Boy-ağırlık ilişkisindeki katsayı
b	Boy-ağırlık ilişkisindeki katsayı
F	Fekondite
GSİ	Gonadosomatik indeks
SE	Standart hata
N	Birey adedi
KF	Kondisyon faktörü
G_F	Spesifik boy artışı
G_W	Spesifik ağırlık artışı
g	Gram
cm	Santimetre
mm	Milimetre
km	Kilometre
km^2	Kilometrekare
ha	Hektar
MW	Megavat
Hm^3	Hektometreküp

Kısaltmalar

H.E.S	Hidroelektrik santral
D.S.İ	Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Karacaören-I Baraj Gölü'nün haritası	5
Şekil 2.2. Karacaören-I Baraj Gölü'nün genel görünümü	7
Şekil 2.3. Çalışma yapılan Karacaören-I Baraj Gölü'nden görünüm	8
Şekil 2.4. Sudak (<i>Sander lucioperca</i> (L., 1758))	16
Şekil 3.1. Sudak balığı pul örneği	22
Şekil 3.2. Sudak balığının laboratuvar ortamında incelenmesi	22
Şekil 4.1. 2009 Temmuz ayında yapılan avcılıkta ağlardan çıkan balık türleri	25
Şekil 4.2. 2009 Ekim ayındaki avcılıkta ağlardan yakalanan balıklar	25
Şekil 4.3. Gümüş balığı (<i>Atherina boyeri</i> Risso, 1810)	26
Şekil 4.4. Gümüşü havuz balığı (<i>Carassius gibelio</i> Bloch, 1782)	26
Şekil 4.5. Sudak bireylerinin yaş ve eşeylere göre ortalama ağırlık değerleri	27
Şekil 4.6. Sudak popülasyonunun eşey ve boy gruplarına göre dağılımı	29
Şekil 4.7. Sudak popülasyonunun eşey ve ağırlık gruplarına göre dağılımı	31
Şekil 4.8. Sudak popülasyonunun yaşlara göre spesifik boy artış değerleri	34
Şekil 4.9. Sudak popülasyonunun yaşlara göre spesifik ağırlık artış değerleri	36
Şekil 4.10. Dişi+erkek sudak bireylerinin boy-ağırlık ilişkisi	37
Şekil 4.11. Dişi sudak bireylerinin boy-ağırlık ilişkisi	37
Şekil 4.12. Erkek sudak bireylerinin boy-ağırlık ilişkisi	38
Şekil 4.13. Sudak bireylerinin kondisyon faktörü değerleri (KF)	40
Şekil 4.14. Sudak bireylerinin mide içeriklerindeki yem balıklarının yüzde durumu	41
Şekil 4.15. Gümüş balığı (<i>Atherina boyeri</i> Risso, 1810) mide içeriği	42

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1. Sudak bireylerinin yaş ve eşeylere göre dağılımı	28
Çizelge 4.2. Sudak bireylerinin yaş ve eşeylere göre boy dağılımı	30
Çizelge 4.3. Sudak bireylerinin yaş ve eşeylere göre ağırlık dağılımı	32
Çizelge 4.4. Sudak populasyonunun yaşlara göre spesifik çatal boy artış değerleri	33
Çizelge 4.5. Sudak populasyonunun yaşlara göre spesifik ağırlık artış değerleri	35
Çizelge 4.6. Sudak populasyonunun boy-ağırlık ilişkisi parametre ve denklemleri	36
Çizelge 4.7. Sudak bireylerinin yaş gruplarına göre kondisyon faktörü değerleri	39
Çizelge 4.8. Sudak bireylerinin midelerindeki yem balıklarının boy dağılımı	41
Çizelge 5.1. Karacaören-I Baraj Gölü'ndeki 1998-2009 (İlk 9 Ay) yıllarına ait avlanan balık miktarları (kg)	50
Çizelge 5.2. Karacaören-I Baraj Gölü'nde yıllara göre aşılana balık tür, miktar ve balığı veren istasyon bilgileri	55

1. GİRİŞ

İlk çağlarda insanların besin ihtiyaçlarını karşılamak için yaptıkları avcılık, bugün için çok büyük bir sektör haline gelmiştir. Dünya nüfusunun hızla artması ve buna paralel olarak besin gereksiniminin sürekli artışı, insanları su ürünlerinden daha fazla yararlanmaya yöneltmektedir. Diğer yandan su kaynaklarının giderek kirlenmesiyle su ürünlerinin yaşam alanlarının kısıtlanması ve bilinçsiz avcılık, balık stoklarının zarar görmesinde başlıca nedenlerdir (Reid ve Simmonds 1993).

Sulak alan ekosistemlerinin biyolojik zenginliği ile doğal iç dinamiğini, bitki ve hayvan türleri arasındaki rekabet ilişkileri ve besin zinciri düzenlemektedir. Bu ilişkiler, asırlarca doğal yapı içerisinde iyi bir şekilde harmanlanarak hassas bir denge üzerine kurulmaktadır. Ekosistemlerin bir bütün halinde var oluşu ve sürdürülebilirliği bu doğal denge ile sağlanmaktadır. Bu nedenle, ekolojik zincir ve halkaları eksiksiz olarak korunmalıdır. Sistem elemanları arasında zaman zaman farklılaşmalar olsa da, diğer canlılar zamanla bu değişimi dengeler ve böylece ekosistem, önceki kararlı konumunu ve tür zenginliğini korur. İnsanlara daha iyi yaşam olanağı sağlayan doğal çevrenin temelini oluşturan biyolojik çeşitlilik, bulunduğu yerin çevre kalitesini ve yaşam değerini artırır. Sulak alanlardaki ekosistemin zenginliği; iklimden, peyzajından, organik ve inorganik madde miktarına kadar insan yaşamına çeşitlilik ve ayrıcalık tanıyarak toplum sağlığına olumlu katkı sağlamaktadır. Ülkemizde 50 yıl önceki sulak alanların ekolojik yapısı ile son çeyrek yüzyıldaki alanların yapısı ve kalitesi karşılaştırıldığında ortaya çıkan olumsuzluklar, insan etkinliklerinin bu yaşamsal alanları ne denli kötü kullandığının bir kanıtıdır (Anonim 1994).

Doğal ortamlardaki denge ve yaşam, canlı ve ortam arasındaki madde ve enerji alışverişi sürdüğü sürece devam edecektir. Bu nedenle tüm türler, yaşamlarını düzenli olarak sürdürebilecekleri uygun bir ortama gereksinim duyarlar. İnsanlar kendi çıkarları, rahatları için ekonomik ve sosyal nedenlerle doğal dengeleri bozabilecek çeşitli işlevlerde bulunmaktadır. Bunların sonucu olarak da hava, toprak, su gibi en önemli yaşam mekanları hızla tüketilen ve gittikçe azalan ortamlar haline gelmektedir. Doğal göllerin bilinçsizce kullanımı ve göllere yapılan müdahaleler ile göllerdeki hayvan ve bitki dengesinin bozulması, ekolojik dengenin ve beraberinde göllerin yok olmasına neden olmaktadır. Doğal göllerimizin biyolojik zenginliğini oluşturan bitki, hayvan ve mikroorganizma türleri ile bu doğal ortamdaki tür çeşitliliğinin oluşturduğu topluluklar

doğal göllerimizin dengesinin korunmasında büyük bir öneme sahiptirler. Türlerin yok oluşu demek, doğal ortamın yok oluşu demektir. Göl ekosistemleri son elli yıl içerisinde çok farklı amaçlar için, çeşitli yöntemlerle geri dönüşümleri olanaksızlaşan tahribatlara uğratılmıştır. Bunun örneklerini Akşehir, Avlan, Beyşehir, İznik, Eğirdir ve daha birçoğunu sayabileceğimiz göllerimizle verebiliriz. Günümüz koşullarında tüm ekosferi bir bütün halinde korumak olanaksız görülse de, doğal alanların korunmasında ve sürdürülebilirliğinde en iyi yöntem doğal canlı türlerinin korunmasıdır (Kesici vd 2006).

Dünya nüfusunun her geçen gün hızlı bir şekilde artması ile birlikte ortaya çıkan beslenme sorunları, insanların yeni besin kaynaklarını bulmasını ve bunlardan en yüksek düzeyde yararlanabilmelerini zorunlu kılmıştır. Bu açığı gidermede doğal ortamlardaki su ürünleri potansiyelinin değerlendirilmesi ilk akla gelenlerden olmaktadır. Üç tarafının denizlerle çevrili olmasının yanında birçok doğal akarsu, göl ve göletin bulunduğu ülkemizde, büyük bir su ürünleri potansiyeli mevcuttur. Bu potansiyelin iyi kullanılması durumunda ülke ekonomisine önemli katkılar sağlayacağı şüphesizdir (Yılmaz vd 2007).

Ülkemizin pek çok bölgesinde sulama, enerji, taşkın koruması ve balıkçılık amacıyla kurulmuş olan baraj gölleri, önemli bir balık üretim potansiyeline sahip olup, yöre halkı ve ülke ekonomisi için önem arz etmektedir. Ülkemiz balıkçılık potansiyelinin verimli ve sürdürülebilir bir şekilde değerlendirildiğini söylemek pek mümkün değildir. Çünkü balıkların geçmişlerine ait bilgiler, balıklardan maksimum verimin alınması, popülasyondan çekilmesi gereken balık miktarları ve çevre faktörlerinin değerlendirilmesi balıkçılıkta karşılaşılan en önemli problemleri teşkil etmektedir. Ayrıca balıkların büyüme oranları, yumurtlama periyotları, yaşam süreleri, yakalanma yaşları, yakalanan balıklardaki yaş kompozisyonu, üretim olanakları, stok hesaplamaları, deniz ya da akarsuya göç zamanları, kültür balıklarının nehir veya göllere bırakılma zamanında oluşan beslenme değişiklikleri ve ölüm oranları gibi bilgiler balıklardan yüksek verim alınması için mutlaka bilinmesi gereken özelliklerdir (Yılmaz 2006).

Bütün dünyada olduğu gibi Türkiye’de de su ürünleri üretiminin büyük bir çoğunluğu avcılık yoluyla doğal kaynaklardan elde edilmektedir. Bu nedenle gerek deniz ve gerekse iç su kaynaklarımızın çok iyi değerlendirilmesi gerekmektedir. Balık stoklarında gerek doğal şartlara gerekse çevre şartları ve avcılığa bağlı olarak sürekli değişimler söz konusudur. Planlı bir işletme için bu değişimlerin izlenmesi ve stok araştırmalarının belirli periyotlarla yenilenmesi gerekmektedir (Balık ve Çubuk 2002).

Ülkemizde 2008 yılında, yaklaşık 494 bin tonu avcılıkla, 152 bin tonu yetiştiricilikle olmak üzere toplam 646 bin ton su ürünleri üretilmiştir. 2008 yılındaki toplam su ürünleri üretiminin yaklaşık % 61,22'si deniz balıklarından, % 8,89'u diğer deniz ürünlerinden, % 6,35'i iç su ürünlerinden ve % 23,55'i yetiştiricilik yoluyla elde edilmiştir. Su ürünleri üretimi, 2008 yılında bir önceki yıla göre % 16,32 oranında azalmıştır. Avcılıkla yapılan üretim, 2008 yılında bir önceki yıla göre % 21,87 azalırken, yetiştiricilik üretimi ise % 8,8 oranında artmıştır. İç su ürünleri üretim miktarı 2008 yılında bir önceki yıla göre % 5,33 oranında azalarak yaklaşık 41 bin ton olarak gerçekleşmiştir (Anonim 2009).

Türkiye, doğal göllerinin yanı sıra baraj gölleriyle de oldukça zengin bir su ürünleri üretim sahası potansiyeline sahiptir. Ancak, bu kaynakların yeterince değerlendirildiğini söylemek mümkün değildir. Bu kaynaklar, gerek biyolojik çeşitlilik ve gerekse ekonomik değer bakımından yeterli balık türlerine sahip değildirler. Her ortam için, bazı ekonomik türlerin en uygun oranlarda bulunması gerekmektedir. Özellikle, predatör balık türlerinin bulunduğu ortamlarda bu husus daha da büyük önem arz etmektedir. Planlı avcılığın uygulanamadığı Türkiye iç sularında, karnivor/omnivor dengesinin çok iyi kurulması ve devamlılığının sağlanması gerekmektedir (Çubuk ve Balık 1997).

Türkiye çok zengin bir iç su potansiyeline sahiptir. Ancak balık stoklarımız sınırsız olmayıp her stokun kendine özgü üretim kapasitesi vardır. Ülkemizdeki baraj ve gölet sayısının artmasıyla birlikte, birçok baraj ve doğal gölde balık türleri üzerine yapılan biyolojik araştırmalar da yoğunluk kazanmıştır. Sudak popülasyonları üzerine ülkemizde ve dünyada yapılmış çeşitli çalışmalar vardır. Ancak bölge balıkçılığına 1990 yılında katılan Karacaören-I Baraj Gölü'nde, sudak popülasyonları üzerine son olarak 1999 yılında yapılan çalışma (Becer 1999) dışında, kapsamlı herhangi bir çalışmaya rastlanılamamıştır.

Bu çalışmanın amacı, Karacaören-I Baraj Gölü'nde ekonomik olarak avcılığı yapılan sudak balığının aradan geçen 10 yıllık süre içinde popülasyon yapısındaki değişimlerin belirlenmesidir. Geçmiş yıllardaki Burdur İl Tarım Müdürlüğü'nün Karacaören-I Baraj Gölü'ndeki sudak avcılık miktarı verileri¹ incelendiğinde, dengeli bir üretimden söz edemeyeceğimiz ortadadır. Özellikle 1997 yılında 45000 kg ve 2006 yılında 16207 kg avlanan sudak balığının, 2007 yılında 3721 kg, 2008 yılında 1000 kg, 2009 yılının ilk 9 ayında sadece 80 kg olarak avlanması oldukça dikkat çekicidir. Bu çalışmada; temin edilen sudak balığı örneklerinden elde edilen verilerin özellikle bu

gölde daha önce yapılmış çalışmalarla karşılaştırılması, bu gölde daha önce yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçların değerlendirilmesi, sudak balığı avcılığına yönelik mevcut kısıtlamaların etkinliğinin değerlendirilmesi, sudak balığının avlanma miktarındaki ciddi azalmaların sebepleri de göz önüne alınarak Karacaören-I Baraj Gölü'ndeki sudak ve ekonomik türlerin avcılığının dengeli bir şekilde yapılabilmesi için alınabilecek tedbirlerin belirlenmesine çalışılmıştır.

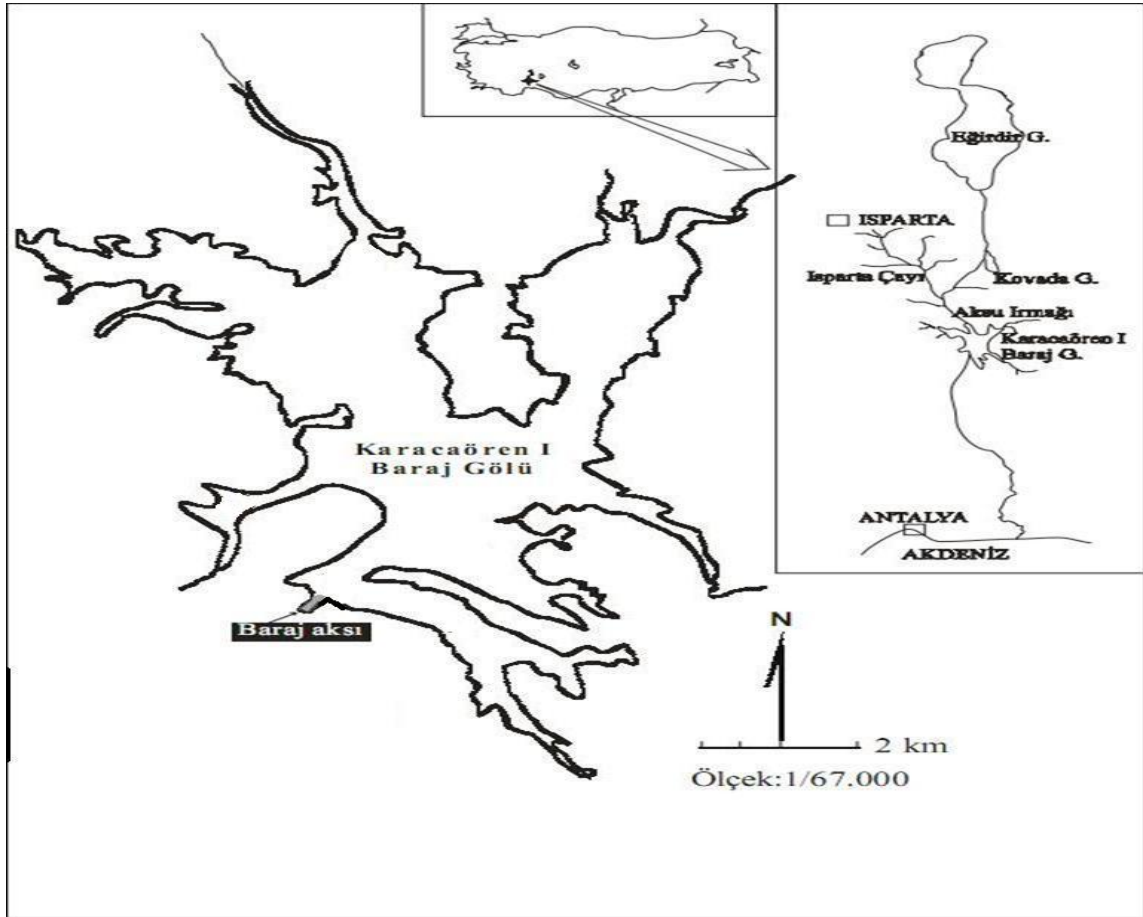
1

Burdur Valiliği İl Tarım Müdürlüğü'nün 15/12/2009 tarih ve B.12.4.İLM.0.15.00.01-213.05/5782-5477 sayılı yazılı görüşme cevap yazısı

2. KURAMSAL BİLGİLER ve KAYNAK TARAMALARI

2.1. Karacaören-I Baraj Gölü ve Havzasının Genel Özellikleri

Bu çalışmanın yürütüldüğü yer olan Karacaören-I Baraj Gölü; Burdur, Isparta ve Antalya İllerinin genel hatlarıyla kesiştiği bölgede bulunmakta olup, 2/3'ü Burdur, 1/3'ü Isparta İli sınırları içerisindedir. Aksu Çayı üzerinde kurulan baraj gölünün en büyük kaynağını Aksu ve Göksu Çayı oluşturur. Bunun dışında, kış ve ilkbahar mevsimlerinde önemli bir kaynağı da Kızıllı Çayı'dır. Baraj gölü, Aksu ve Kovada Çayı aracılığıyla Kovada ve Eğirdir Gölü ile de bağlantılı olup, Kovada Gölü'ne 50, Eğirdir Gölü'ne 75 km uzaklıktadır (Gülle 2005). Karacaören-I Baraj Gölü'nün haritası Şekil 2.1'de gösterilmiştir.



Şekil 2.1. Karacaören-I Baraj Gölü'nün Haritası

Karacaören-I Baraj Gölü ve su toplama havzası Akdeniz İklim Kuşağında bulunmaktadır. Ancak, havzanın tamamının tipik Akdeniz İkliminin etkisi altında olduğunu söylemek mümkün değildir. Aylık ortalama sıcaklık değerleri dikkate alındığında havza için en soğuk ay Ocak (1,4 °C), en sıcak ay ise Temmuzdur (28,1 °C). Baraj gölünün de içinde bulunduğu Aksu Çayı Havzası'nda yıllık nispi nem oranı % 60'dır. Aksu Çayı Havzası'nda genel olarak, kış mevsimi oldukça yağışlı ve nemli, yazlar sıcak ve kurak, ilkbahar yağışları kararsız, sonbahar mevsimi ise özellikleri bakımından kışa benzemektedir. Karacaören-I Baraj Gölü'nün su toplama havzasında yer alan, Isparta İli, Eğirdir, Sütçüler, Ağlasun ve Bucak ilçelerinde ortalama yağış yılda 802 mm'dir (Atayeter 2000). Havzanın özellikle baraj gölünü çevreleyen yakın bölgesi oldukça ormanlık ve makilik bir alandır. Aksu Çayı havzasından Karacaören-I Barajı'na dökülen su miktarı uzun yıllar (1970 - 1990) ortalama değerlerine göre, aylık 79,632 x 106 m³'tür (Anonim 1995).

Eğirdir Gölü akarı, yılın bazı dönemlerinde Kovada I ve Kovada II H.E.S'lerine gelir. Bu santrallerden çıkan su, bir çok yan kolları da topladıktan sonra, Aşağı Gökdere Köyü yakınlarında batıdan gelen Ağlasun Deresi ve Isparta Çayı ile birleştikten sonra Aksu Çayı adıyla, Karacaören-I Barajı'na dökülür. Baraj gölünü besleyen kaynaklardan belki en önemlisi Göksu Çayı'dır. Bu çayın boşalma miktarı yağışa göre çok değişken olup, en az Ekim ve Kasım aylarında, en çok Şubat, Mart ve Nisan aylarında boşalma görülür. Aksu Çayı üzerinde inşa edilmiş bulunan Karacaören-I ve Karacaören-II H.E.S'leri bir yandan elektrik üretimi yanında, havzanın orta ve aşağı kesimlerini tehdit eden taşkın tehlikesini de önlemektedir. Bu barajların inşasından sonra sahadaki taşkın afetlerinde önemli ölçüde azalma meydana gelmiştir (Atayeter 2000).

D.S.İ XVIII. Bölge Müdürlüğü'nden elde edilen verilere göre Karacaören-I Barajı'nın 28,83 km²'si Isparta, 21,67 km²'si Burdur İl sınırları içerisinde yer almaktadır. Karacaören-I Barajı'nın temeli 1977 yılında atılmış, 1990 yılında su tutulmaya başlanmış ve 1992 yılında normal su kotuna ulaşmıştır. Baraj gölü sulama, enerji ve taşkın kontrolü amacı ile kurulmuştur. Baraj gölünden bırakılan su 52 m³/s olup, çıkan su 5 km sonra Karacaören-II Baraj Gölü'ne akmaktadır. Baraj gövde dolgusunun temelden yüksekliği 93 m, nehir yatağından yüksekliği 85 m'dir. Karacaören-I Baraj Gölü'nün normal su seviyesi 270,0 m, normal su seviyesi yüzey alanı 45,5 km², normal su seviyesi hacmi 1234,0 hm³, minimum su seviyesi 242,0 m, minimum su seviyesi yüzey alanı 19,71 km², minimum su seviyesi hacmi 347 hm³'dür.

En derin yeri 80 m, ortalama derinliği ise 27 m olan¹ Karacaören-I Baraj Gölü'ne ait görüntüler (Şekil 2.2 ve 2.3)'de verilmiştir.



Şekil 2.2. Karacaören-I Baraj Gölü'nün Görünümü

S.S. Elsazı – Kızıllı - Karacaören Köyü Su Ürünleri Kooperatifine 19/08/2005 tarihinden başlamak üzere 5 yıl kiraya verilen Karacaören-I Baraj Gölü'nde Burdur İl Tarım Müdürlüğü 2009 yılı verilerine² göre kayıtlı 57 balıkçı teknesi bulunmaktadır.

1

Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü XVIII. Bölge Müdürlüğü'nün 12.01.2010 tarih ve B.18.1.DSİ.1.18.07.01-622.01-3195 sayılı yazılı görüşme cevap yazısı

2

Burdur Valiliği İl Tarım Müdürlüğü'nün 15/12/2009 tarih ve B.12.4.İLM.0.15.00.01-213.05/5782-5477 sayılı yazılı görüşme cevap yazısı



Şekil 2.3. Çalışma yapılan Karacaören-I Baraj Gölü'nden bir görünüm

2.2. Karacaören-I Baraj Gölü'nde Daha Önce Yapılmış Çalışmalar ve Bu Gölde Sudak (*Sander lucioperca* (L., 1758)) Hakkında Elde Edilen Veriler

Çubuk ve Balık (1997) Karacaören-I Baraj Gölü'nde Ocak-Kasım 1997 tarihleri arasında yaptıkları çalışmada mevcut balık türlerinin tespiti ve bireysel yoğunluk oranlarını belirlemiştir. Çalışmada toplam 14 avcılık denemesi yapılmıştır. Bu denemelerde; 26, 45, 50, 60, 65, 70 mm göz açıklığındaki dip galsama, 32, 45 ve 55m göz açıklığındaki yüzer galsama ağları ile 45, 50, 55, 65, ve 80 mm göz açıklığındaki fanyalı uzatma ağları kullanılmıştır. Avcılık çalışmalarında, gün batımında göle bırakılan ağlar, sabahın erken saatlerinde gölden çekilmiştir. Araştırma süresince, her bir türden yakalanan toplam balık miktarı sayısal ve ağırlıksal olarak çıkartılmış ve yüzde dağılımları belirlenmiştir. Çalışmada 7 türe ait toplam 331,4 kg balık yakalanmıştır. Sudak bu toplamın % 10,1'ini (33,6 kg) oluşturmuştur. Karacaören-I Baraj Gölü'nde 8 balık türü tespit edilmiştir. Bu balık türleri; *Cyprinus carpio*, *Carassius carassius*, *Vimba vimba tenella*, *Stizostedion lucioperca*, *Barbus capito*

pectoralis, *Capoeta capoeta angorea*, *Carassius auratus*, *Anguilla anguilla* olarak belirlenmiştir. Bu türlerden sadece *Stizostedion lucioperca*'nın predatör olup diğer türlerin ise genellikle omnivor olduğu belirtilmiştir. Karacaören-I Baraj Gölü'nde bulunan balık türlerinin sayısal ve verimlilik oranlarının tespiti için yapılan çalışmalarda, en büyük yüzdeye *Cyprinus carpio*'nun (% 59,9) sahip olduğu saptanmıştır. Bu balık türünü sırasıyla *Carassius carassius* (% 18), *Vimba vimba tenella* (% 11), *Stizostedion lucioperca* (% 10,1), *Barbus capito pectoralis* (% 0,4), *Capoeta capoeta angorea* (% 0,4) ve *Carassius auratus* (% 0,2) izlemiştir. Bu çalışmada Karacaören-I Baraj Gölü'nde bulunan fakat, sadece pinter, paraketa gibi av araçlarıyla yakalanabilen *Anguilla anguilla*'nın popülasyon yoğunluğu hakkında bir değerlendirme yapmak mümkün olmamıştır. Predatör bir balık türü olan sudak oranının, karnivor/omnivor dengesi bakımından uygun olduğu (1/7) ve bu dengenin mutlaka korunması gerektiği belirtilmiştir. Sonuç olarak; Karacaören-I Baraj Gölü'nün balık türü bakımından nispeten zengin ve karnivor/omnivor dengesi bakımından da şimdilik olumlu yönde olduğu, ancak henüz oluşumu çok yeni olan baraj gölünde sudak aşıl原因 birçok göl ve baraj gölünde görülen olumsuzlukların ortaya çıkmasını önlemek için balık popülasyonlarında meydana gelebilecek değişikliklerin ve karnivor/omnivor dengesinin sürekli izlenerek korunması gerektiği belirtilmiştir.

Becer vd (1998) Karacaören-I Baraj Gölü'nde yaşayan havuz balığının (*Carassius carassius* L., 1758) bazı üreme özelliklerini incelemiştir. Bu çalışmada araştırmacılar, bu balıkların yaşlarının I-IV arasında değiştiklerini ve dişi bireylerin (% 51,17) erkek bireylerden (% 48,83) fazla olduklarını tespit etmiştir.

Kır (1998), Karacaören-I Baraj Gölü'nde yaşayan sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758), bıyıklı balık (*Barbus capito pectoralis* Heckel, 1843) ve havuz balığının (*Carassius carassius* L., 1758) büyüme ve parazitlerinin incelendiği araştırmasında; Karacaören-I Baraj Gölü'nün su kalitesini ve gölde yaşayan sazan, bıyıklı balık ve havuz balığının iç ve dış parazitlerini belirlemiştir. Araştırmacı, kirlilik belirtileri gösteren baraj gölünün ötrofik bir özellik gösterdiğine ve sazanlarda dış parazit olarak bulunan *Argulus foecilus* yoğunluğuna dikkat çekmiştir.

Çubuk (1998) Karacaören-I Baraj Gölü'nde balık avcılığına esas olabilecek kriterlerin tespitine yönelik yaptığı çalışmada göl suyunun bazı fiziksel ve kimyasal parametreler açısından balıkçılığa uygun olduğunu belirtmiştir. Göldeki balık stokunu oluşturan türlerinin dağılımları, balık popülasyonlarının bazı yapısal özellikleri ve

uygulanması gereken av yasağı ile ilgili kriterler incelenmiştir. Çalışmada sudak balıkları için en küçük av büyüklüğü olarak tamamının eşeyssel olgunluğa eriştiği III. yaşındaki bireylerin ortalama boyları esas alınmıştır. Bu boy 35 cm olarak tespit edilmiştir. Çalışma sonunda Karacaören-I Baraj Gölünde mevcut balık türlerinin tamamını kapsayacak şekilde, 1 Şubat–15 Haziran tarihleri arasında her türlü av aracıyla her türlü su ürünleri avcılığının yasaklanması gerektiği belirtilmiştir.

Becer (1999), Karacaören-I Baraj Gölü'ndeki sudak (*Stizostedion luciperca* L., 1758) ve eğrez (*Vimba vimba tenella* Nordmann, 1840) populasyonlarının bazı biyolojik özelliklerinin incelenmesi konulu araştırmasında Karacaören-I Baraj Gölü'nden Ekim 1996 - Nisan 1998 tarihleri arasında sudak ve eğrezin bazı büyüme, üreme, beslenme özellikleri ile ölüm oranlarını incelemiş ve stok analizi yapmıştır. Çalışmada, Ekim 1996- Nisan 1998 tarihleri arasında yakalanan 585 adet sudak bireyinin yaşları 0 ile VIII arasında değişmiş, 0 ve I. yaş grubu % 52,8'lik bir oranla populasyonun çoğunluğunu oluşturmuştur. Populasyonunun % 42,73'ünü dişi, % 57,27'sini ise erkek bireyler oluşturmuştur. Sudak populasyonunda dişi-erkek oranı 0,75: 1,00 olarak saptanmıştır. Karacaören-I Baraj Gölü'nde yakalanan sudak bireylerin çatal boyları 12,7 cm ile 61,3 cm arasında değişmiş, dişi bireylerde çatal boyların 13 cm ile 61,3 cm arasında, erkek bireylerde ise 12,7 cm ile 58,5 cm arasında olduğu tespit edilmiştir. Yakalanan örneklerin % 81,88'ini 20-35 cm boy grubundaki bireyler oluşturmuştur. Sudak populasyonunun ağırlık dağılımı ise; vücut ağırlıkları 20 g ile 2756 g arasında değişmiş, dişilerin 20 g ile 2756 g arasında, erkek bireylerin 16 g ile 1942 g arasında bir vücut ağırlığına sahip oldukları tespit edilmiştir. Sudakların ilk eşeyssel olgunluk yaş ve büyüklüğü 1997-1998 yıllarının Ocak ve Nisan ayları arasında yakalanan 154 dişi ve 226 erkek bireyden tespit edilmiştir. I. yaş grubunda dişilerin % 75'i, erkeklerin % 78'i eşeyssel olgunluğa erişmiştir. II. yaştan itibaren tüm sudak bireylerinin olgunlaşmış olduğu görülmüştür. Eşeyssel olgunluğa erişmiş en küçük dişi bireyin boyu ve ağırlığı 20,3 cm ve 85 g, en küçük erkek bireyin ise 20,9 cm ve 80 g olduğu belirtilmiştir. Karacaören-I Baraj Gölü'nde sudak bireylerinin üreme faaliyetinin Şubat ayının sonlarından itibaren su sıcaklığının 13,4 °C ile 18 °C arasında başladığı ve faaliyetlerin Nisan ayının sonuna kadar devam ettiği tespit edilmiştir. Dişi bireylerde 1997 Şubat ve 1998 Mart ayında, erkek bireylerde ise her iki yılın Şubat ayında bu indeks en yüksek değere ulaşmıştır. 1997 yılında yumurtasını dökmüş ilk dişi bireye 21 Şubat'ta, 1998 yılında ise 28 Şubat'ta yakalanan örnekler arasında rastlanmıştır. Bu tarihten itibaren yumurta bırakma işlemi artan bir oranda Nisan sonuna kadar devam

etmektedir. 1997 yılının Mayıs ayında yakalanan sudakların tümünün yumurtasını bırakmış oldukları tespit edilmiştir. Sudakların fekonditesi 1997/1998 yıllarının Ocak ve Nisan ayları arasında yakalanan olgunlaşmış ve yumurta bırakmaya hazır 77 dişi bireyin gonadlarından tespit edilmiştir. Bu dönemde yapılan yumurta sayımlarında total fekonditenin 12030 ile 445485 adet arasında değiştiği saptanmıştır. Ekim 1996 ile Nisan 1998 tarihleri arasında temin edilen 120 sudak bireyinin gonadlarına ait 743 yumurtanın çapı aylık olarak ölçülmüştür. Yumurta çapları 0,170 ile 1,207 mm arasında değişim göstermiş, maksimum büyüklüğü GSİ değerlerinde olduğu gibi her iki yılın Şubat ayında ulaştıkları saptanmıştır. Sudak populasyonunda kondisyon faktörü değerleri yaşlara göre ve aylık olarak incelenmiştir. En yüksek kondisyon faktörü değeri dişilerde VI. yaşta (1,059), erkeklerde VII. yaşta (1,010); en düşük değer her iki eşeyde 0. yaşta (D 0,869;E 0,844) tespit edilmiştir. Kondisyon faktörünün yıl içindeki değişimi aylık olarak incelenmiş, en yüksek kondisyon faktörü değeri dişilerde 1997 Temmuz-1998 Nisan aylarında (0,959;1,062); erkeklerde 1997 Kasım ve 1998 Nisan (0,968;0,934) aylarında tespit edilmiştir. Üreme faaliyetini gerçekleştirdikleri Şubat-Nisan ayları arasında kademeli olarak düşüş gösteren kondisyon faktörü değerlerinin, Mayıs ayından itibaren dalgalanmalar göstererek yükselişe geçtiği ifade edilmiştir. Sudakların yumurta çapları 0,170 ile 1,207 mm arasında değişim göstermiş, maksimum büyüklüğe GSİ değerlerinde olduğu gibi her iki yılın Şubat ayında ulaştıkları saptanmıştır.

Balık vd (2000) Karacaören-I Baraj Gölü'ndeki havuz balığı (*Carassius auratus* L., 1758) ve eğrezin (*Vimba vimba tenella* Nordmann, 1840) populasyonlarının yaş, ağırlık ve boy kompozisyonları ile kondisyon faktörlerini incelemişlerdir.

Ertan vd (2000), Karacaören-I Baraj Gölü'nün algal florası ve su kalitesi üzerine yaptıkları çalışmalarında; *Bacillariophyta*'dan 11, *Chlorophyta*'dan 8, *Chrysophyta*'dan 3, *Cyanophyta*'dan 5 ve *Pyrrophyta*'dan 1 olmak üzere toplam 28 takson belirlemişlerdir. Bu çalışmada, *Pediastrum dublex*, *Pediastrum simplex*, *Ceratium hirundinella*, *Dinobryon divergens* ve *Dinobryon sertularia* yoğun olan türlerdir. Bu araştırmada, nitrat ve fosfat konsantrasyonlarının eser düzeylerde bulunduğu bildirilmiştir.

Karashaşin ve Yıldırım (2001), Karacaören-I Baraj Gölü'nün bentik faunası üzerine yaptıkları çalışmada gölün bentik faunasının nicelik ve nitelik yönünden fakir olduğunu belirtmişlerdir.

Balık ve Çubuk (2001), Karacaören-I Baraj Gölü'ndeki sudak (*Sander lucioperca* (L., 1758)) ve sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) populasyonlarının üreme özelliklerini araştırdıkları çalışmalarında; sazanın Nisan-Mayıs, sudağın ise Mart- Nisan aylarında yumurta bıraktığını belirlemişlerdir. Bu balıkların, bu göldeki su sıcaklığının yüksek olması nedeniyle, ülkemizin diğer göllerindeki populasyonlara göre daha erken yumurta bıraktıklarını belirtmişlerdir. Yaptıkları çalışmada sudak populasyonunun % 45,7'sinin dişi, % 54,3'ünün erkek bireylerden oluştuğu tespit edilmiştir. Dişi sudaklar için eşeyssel olgunluk yaşı I. yaş grubu olarak hesaplanmıştır. Sudakların eşeyssel olgunluk yaşları esas alınarak bu tür için en küçük av büyüklüğü olarak 240 g ağırlık ve 29 cm boy önerilmiştir. Sudak balıklarının ortalama nispi fekonditeleri $169,3 \pm 12,44$ adet/g total vücut ağırlığı, ortalama yumurta çapları da $0,76 \pm 0,022$ mm olarak bulunmuştur. Çalışma sonucunda Karacaören-I Baraj Gölü'nde sudak ve sazan avcılığının Mart, Nisan ve Mayıs aylarında yasaklanması gerektiği, diğer dönemlerde ise 240 g ağırlık ve 29 cm' den küçük sudaklar ile 760 g ağırlık ve 34 cm'den daha küçük sazanların avlanmasına müsaade edilmemesi gerektiği belirtilmiştir.

Barlas ve Kır (2001), Karacaören-I Baraj Gölü su kalitesini ve burada yaşayan bıyıklı balıktaki (*Barbus capito pectoralis* Heckel, 1843) parazitleri incelemişler ve gölün ötrofik karakterde olduğunu belirtmişlerdir

Balık ve Çubuk (2002) tarafından 1997 yılının Ocak-Haziran dönemini kapsayan ve Karacaören-I Baraj Gölü'nde yaşayan sazan ve sudak populasyonlarının büyüklük dağılımları ve kondisyon faktörlerinin ele alındığı çalışmada, değişik göz açıklığındaki galsama ağları ve fanyalı ağları ile yakalanan toplam 169 adet sazan ve 191 adet sudak incelenmiştir. Böylelikle sazan ve sudak balıklarının yaş, ağırlık ve kondisyon faktörü değerleri bulunmuştur. Sazan populasyonunun I-VII. yaş, 50-3828 g ağırlık ve 14,2-58,8 cm arası boyda değiştiği saptanmış, ortalama kondisyon faktörü ise 1,78 olarak hesaplanmıştır. Sudak populasyonunun ise 0-VII. yaş, 16-2291 g ağırlık ve 12,7-61,3cm arası boyda dağılım gösterdiği saptanmış, ortalama kondisyon faktörü de 0,92 olarak bulunmuştur. Sudak populasyonunda maksimum yaş VII olarak tespit edilmiştir. Sudaklarda en fazla bireye III. yaşta (% 30,9) rastlanılmış, III. yaşından daha büyük bireylerin oranı ise % 13,6 olarak bulunmuştur. Bu balık türünün % 87'sinin 500 g'dan daha küçük olduğu, sadece % 4,1'inin 1000 g'dan daha büyük bireylerden oluştuğu saptanmıştır. 40 cm'ye kadar olan bireylerin oranı % 93,8 iken daha büyük bireylerin oranı ise % 6,2 olarak bulunmuştur. Bu dağılımın gölün yeni oluşundan ve sudak populasyonu üzerindeki muhtemel yoğun av gücü baskısından kaynaklandığı, daha ileri

yıllarda ileri yaşlardaki sudak bireylerin bulunma olasılığının yüksek olduğu belirtilmiştir. Sonuç olarak; Karacaören-I Baraj Gölü'ndeki sazan popülasyonu gibi sudak popülasyonunun da beslenme problemi içinde olduğu, sazan popülasyonunun büyüklük dağılımı bakımından uygun yapıda olduğu ancak yeterince beslenemediği, sudak popülasyonunda ise sazan popülasyonunda tespit edilen uygun büyüklük dağılımının görülmediği, özellikle iri sudaklar üzerinde aşırı bir av gücü baskısının olduğunun tahmin edildiği belirtilmiştir.

Kalyoncu vd (2005), Karacaören-I Baraj Gölü'ne dökülen Aksu Çayı ve kollarında yaptıkları çalışmalarında, Isparta Deresi'ni organik yönden, kritik derecede kirlenmiş akarsu bölümüne dahil etmişlerdir. Araştırmacılar, Aksu Çayı'nın su kirliliğinin kontrolü açısından akarsuya bırakılan atık suların mutlak artırılması gerektiğini, yoksa organik kirlilikten dolayı bu çay üzerinde yer alan baraj göllerinde kirlilik tehlikesinin oluşacağını belirtmişlerdir.

Gülle (2005) Karacaören-I Baraj Gölü planktonunun taksonomik ve ekolojik olarak incelenmesi maksadıyla Ocak-Aralık 2002 periyodunda yaptığı çalışmasında bu gölün su seviyesinin yıl içinde sürekli değiştiğini, gölün suyunun II. kalite su sınıflandırmasına daha uygun olduğunu, gölde fitoplankton olarak *chlorophyta*, zooplanktonda ise *rotifera* türlerinin niceliksel ve niteliksel olarak baskın olduğunu tespit etmiş, gölün insan kullanımına uygun, aynı zamanda orta derecede verimli bir sucul alan niteliğinde olduğunu belirlemiş, Isparta Deresi aracılığıyla gelen Eğirdir şehir kanalizasyon sularının gölü olumsuz etkilediği ve bu durumun gölün geleceği açısından tehlike oluşturduğunu belirtmiştir.

Becer Özvarol (2006), Ekim 1996 ile Nisan 1998 tarihleri arasında 415 adet sudak bireyinin midesinin incelenmesi sonucunda; 94 adedinin (% 21,20) midesinin boş olduğunu saptamış, geriye kalan 327 adet (% 78,80) bireyin midesinde ise 14 tür organizma tespit edildiğini bildirmiştir. Sudak bireylerinin tükettiği toplam 3847 organizmanın % 91,68'ini Arthropodların (*mysid*, *gammarus*, *asellus*), % 4,66'sını yem balıklarının (*Sander lucioperca*, *Vimba vimba tenella*, *Carassius carassius*, *Oncorhynchus mykiss*, *Capoeta antalyensis*, *Pseudorasbora parva*) ve % 4,46'nı ise insecta üyelerinin (*diptera*, *ordonata*, *tricoptera*) oluşturduğunu tespit edilmiştir. Arthropoda üyelerinden *mysid* (% 88,59) ve av balıklarından *Vimba vimba tenella* (% 1,64), Ağustos 1997- Mart 1998 tarihleri hariç tüm aylarda rastlanmıştır. Yem balıklarına ise ilk olarak 16-19,9 (19,5) cm boy grubunda rastlanmıştır. Bu büyüklükten itibaren, özellikle *Vimba vimba tenella* başta olmak üzere *Carassius carassius* ve 0. yaş

grubu sudaklar tüm boy gruplarında rastlanmış, *Pseudorasbora parva* ise 20-27,9 cm boy grubundaki sudakların besinini oluşturmuştur. 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. Sudakların midesinde tespit edilen 6 tür av balığının boyları 1 cm ile 18,8 cm arasında değişmiştir. Sudakların midelerinde rastlanan balık türleri sırasıyla *Vimba vimba tenella* (% 1,64), *Sander lucioperca* (% 1,09) ve *Carassius carassius* (% 0,94), *Pseudorasbora parva* (% 0,60), *Capoeta antalyensis* (% 0,21), *Oncorhynchus mykiss* (% 0,18) olarak tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda Karacaören-I Baraj Gölü'ndeki sudakların besin tiplerine bakıldığında diğer göllerdeki sudaklardan daha çeşitli bir beslenme şekli olduğu, yem balıklarının bol bulunduğu göllerde sudakların omurgasızlardan daha çok yavru balıkları tüketmeyi tercih ettikleri, bu beslenme şeklinin aynı zamanda gölün trofik seviyesine de bağlı olduğu belirtilmiştir.

Becer Özvarol ve İkiz'in (2008) Ekim 1996 ile Nisan 1998 tarihleri arasında yaptıkları çalışmalarına göre sudak popülasyonunda bir av sezonunda % 37,5 oranında bir ölüm görülmektedir. Bunun % 19,88'i balıkçılık faaliyetlerinden, % 17,62'si doğal nedenlerden kaynaklanmaktadır. Yapılan çalışmada avlanabilir stoku tahmin etmek amacıyla sudak örneklerinin boyları alınmış ve her boy grubuna ait frekanslar göz önüne alınarak; araştırma dönemi içerisinde yakalanan 45000 kg ürün ve 115467 adet sudak balığının avlandığı hesaplanmıştır.

2.2. Sudak (*Sander lucioperca* (L., 1758)) ve Bu Balıkla İlgili Ülkemizde Yapılan Çalışmalar

Sudak (*Sander lucioperca* (L., 1758)), Avrupa kökenli bir türdür. Doğal olarak Orta ve Batı Avrupa göllerinde bulunmaktadır. XIX. yüzyılın sonlarından itibaren tüm Avrupa'ya taşıma ile yayılmıştır. Sudak, doğal olarak baraj göllerinde bulunmazken, göllerdeki balıkçılığı daha ekonomik hale getirmek amacıyla suni olarak baraj göllerine katılmışlardır. Sudak kuzey yarımkürenin tatlı sularında bulunan, zaman zaman acı sulara da geçen *Percidae* familyasının bir üyesidir. Boyları 120 cm, ağırlıkları 12 kg'a kadar çıkabilmektedir. Pulları ktenoid tiptendir. Çeneler ve damak üzerinde kemik dişler bulunmaktadır. Kanibalizm özelliği de gösteren tipik yırtıcı bir balıktır. Eti lezzetli olup ekonomik değeri yüksektir (Kuru 1994). Oldukça yüksek su sıcaklıklarına tolerans gösterebilen sudak balıkları, tabanı kumlu ve çakıllı olan ılık suları tercih ederler. Fazla bulanık olmayan sulara tolerans gösterebilirken düşük oksijen düzeylerine hassastırlar (Marshall 1977). Sudakların üreme dönemi su sıcaklığının 13-18 °C arasında olduğu Nisan-Haziran arasını kapsar. Üreme iklim ılımanlaştıkça daha erken gerçekleşebilir. Yumurtalar bırakılmadan önce erkek sudaklar, yaklaşık 0,5 m çapında dibi çakıllı, kumlu ve bitki kökleri ile kaplı olan alanlara bir yuva hazırlar. Dişiler bu yuvaya yumurta bırakırlar. Erkek sudaklar açılma işlemi gerçekleşene kadar yumurtaları korur (Sarıhan 1984). Sudak larva ve fry'ları yumurtadan çıktıktan sonra ilk olarak zooplankton sonra *mysid* ve *gammarus* ile beslenir. Daha sonraları diğer balıkların yumurta ve fry'larıyla, büyümenin hızlanmasıyla birlikte besinlerine diğer balıkların yavruları ve küçük boylu yem balıklarının erginleri de katılır (Campbell 1992). Çalışmalar esnasında Karacaören-I Baraj Gölü'nden yakalanan II. ve V. yaş grubundaki sudak bireylerine ait görüntü Şekil 2.4'de verilmiştir.



Şekil 2.4. Sudak (*Sander lucioperca* (L., 1758))

Ülkemizde sudak hakkında ilk olarak Eğirdir ve Mermere (Marmara) Gölleri'nde Akşıray (1961), Seyhan Baraj Gölü ve Eğirdir Gölü'nde Sarıhan (1974) tarafından populasyon çalışmaları yapılmıştır. Daha sonraları İkiz (1986) Mamasın Baraj Gölü'nde büyüme, boy-ağırlık ilişkisi, eşeyssel olgunluk ve kondisyon; Sarıhan vd (1988) Eğirdir Gölü'nde gelişme; Becer ve İkiz (1999) Eğirdir Gölü'nde, Atar ve Atay (1998) ile Ablak ve Yılmaz (2004) Hirfanlı Baraj Gölü'nde büyüme özellikleri; Sarı (1995) Demirköprü Baraj Gölü'nde, Alp (1997) Gölhisar Gölü'nde, Binboğa (1998) Hirfanlı Baraj Gölü'nde biyolojileri; Demirkalp Aksun (1992) Bafra Balık Gölleri'nde büyüme özellikleri ve büyüme oranları; Sarmaşık ve Timur (1994) Eğirdir Gölü'nde mevsimsel gonad gelişimi ve cinsi olgunluğa ulaşma yaşının tespiti; Gül (1994) Kapulukaya Baraj Gölü'nde bio-ekolojileri; Özdemir (1999) ile Özyurt ve Avşar (2002) Seyhan Baraj Gölü'nde bazı biyolojik özellikleri; Yılmaz ve Gül (2001) Hirfanlı Baraj Gölü'nde üreme özellikleri; Ekmekçi ve Erk'akan (1997) Eğirdir Gölü'nde populasyonda oluşan değişimleri; Balık vd (2004) Eğirdir Gölü'nde büyüklük kompozisyonu, büyüme özellikleri ve stok analizi; İzci ve Kuşat (2006) Eğirdir

Gölü'nde bazı populasyon özellikleri, Yılmaz vd. (2007) Altınkaya Baraj Gölü'nde yaş tayini ve büyüme özellikleri üzerine çalışmışlardır.

Karabatak (1977), Hirfanlı Baraj'ındaki sudak populasyonu üzerine yaptığı araştırma sonucuna göre kondisyon değerini 1974 yılı örnekleri için 1,13; 1975 yılı örnekleri için ise 1,21 olarak bildirmiştir.

İkiz (1986 ve 1987), Mamasın Baraj Gölü'nde yaptığı çalışmada, sudak populasyonunun yaş, eşey, boy kompozisyonu, ölüm oranı, Von Bertalanffy'ye göre ortalama boy ve ağırlıkları ile en küçük av büyüklüğünü saptamıştır. Yapılan çalışmada sudakların ilk eşeyssel olgunluk yaşı II. yaş grubu, en küçük av boyu 37,5 cm, en küçük av ağırlığı ise 600 g olarak belirlenmiştir.

Sarıhan vd (1988) Eğirdir Gölü'nde yaptıkları çalışmada sudak populasyonunun gelişmesini incelemişlerdir. Von Bertalanffy kullanılarak yapılan hesaplamalar sonucunda Eğirdir Gölü'nde sudağın her hangi bir gelişim sorunu olmadığı ortaya konulmuştur.

Demirkalp Aksun (1992), Bafra Balık Gölleri'nde yaptığı çalışmada sudaklarda gonat gelişiminin Kasım ayından itibaren sürekli gelişerek Nisan ayında maksimuma ulaştığını, Kasım ayında ise Nisan ayından itibaren sürekli düşerek minimuma indiğini tespit etmiştir.

Balık (1998), Beyşehir Gölü'nde sudak populasyonunun üreme özelliklerini incelemiştir. Yapılan çalışmada 0 yaş grubundaki sudakların hiçbirinin eşeyssel olgunluğa ulaşmadığı belirtilirken; I. yaş grubunun % 89,3'ünün, II. yaş grubunun % 93,2'sinin, III. yaş grubunun tamamının eşeyssel olgunluğa ulaştığı tespit edilmiştir.

Yılmaz ve Gül (2001) çalışmasında 381 Sudak balığının gonadlarını incelemiş ve örneklemin % 46,98'nin dişi, % 53,02'sinin erkek olduğunu saptamıştır. Dişi ve erkeklerde I, II ve III. yaş bireylerinin dominant olduğu anlaşılmış ve populasyon genelinde genç yaşlarda erkekler ileri yaşlarda ise dişi bireylerin sayısal çoğunlukta olduğu ifade edilmiştir. Hirfanlı Baraj Gölü sudak populasyonunda erkek bireyler II., dişiler ise II-III. yaşlarında cinsel olgunluğa erişmektedirler. Yumurta çapı Ağustos ayında en küçük değerinde iken, düzenli bir yükselme ile bir sonraki yıl Mayıs ayında en yüksek değere ulaşmaktadır. 124 sudak bireyine ait ortalama yumurta çapı ise 1,201 mm olarak saptanmıştır. Ovaryum ağırlığının aylara göre değişimi incelendiğinde en düşük değer Ağustos ayında olduğu ifade edilmiştir. Bu aydan itibaren artış gösteren ovaryum ağırlıklarının Nisan ayında en yüksek değerini aldığı belirtilmiştir. Yumurta veriminin saptanması için 124 sudak balığının ovaryumlarında bulunan toplam yumurta

sayısından yararlanılmış, yumurta sayısının yaşlara göre dağılımı incelendiğinde ise yaş ilerledikçe yumurta sayısının da arttığı tespit edilmiştir. En fazla yumurta sayısı da V. yaşta bulunmuştur.

Uysal (2004), Eğirdir Gölü'nde yaşayan sudakların gonad gelişimi ile ilgili olarak ovaryum ve testislerinin toplam lipid, toplam yağ asidi ve yağ asidi bileşimlerindeki değişimleri incelemiştir. Gonadlar, gelişimin başladığı Kasım ve gelişimin tamamlandığı Mart aylarında çalışılmıştır. Hem ovaryum hem de testislerde toplam lipid içeriğinin yarısından fazlasını toplam yağ asitleri oluşturmuştur. Çoklu doymamış yağ asitleri oranı Mart ayında Kasım ayına göre önemli derecede yüksek bulunmuştur.

Çınar vd (2006), Ocak -Aralık 2005 tarihleri arasında Beyşehir Gölü'ndeki sudak popülasyonunun büyüme özelliklerini incelemiştir. İncelenen toplam 1118 adet sudak balığının yaşları I-VIII arasında değişmiştir. Denemelerde yakalanan örneklerin % 81,31'ini I. yaş grubu bireyler oluşturmuştur. İncelenen balıkların % 49,02'si dişi, % 50,98'i ise erkek (1:1,040) bireylerden oluşmaktadır. Yakalanan balıkların çatal boyu dişi bireylerde 12,5-65 cm, ağırlık 19-2730 g, erkek bireylerde ise 12,5-51 cm, ağırlık 19-1420 g arasında değişim göstermiştir. Boy (L) – ağırlık (W) ilişkisi denklemi $W = 0.0081L^{3.026}$, ortalama kondisyon faktörü dişilerde $0,878 \pm 0,004$, erkeklerde $0,888 \pm 0,004$, dişi+erkek bireylerde ise $0,883 \pm 0,003$ olarak tespit edilmiştir.

Eğirdir Gölü'nde Bostancı vd (2009) tarafından yapılan çalışmada; Eğirdir Gölü'nden 122 dişi ve 106 erkek birey olmak üzere toplam 228 sudak örneği incelenmiştir. Dişilerde çatal boy ve ağırlıklar 11,9-38,8 cm, 16,2-665,1 g; erkeklerde 11,0-39,2 cm, 15,3-680,4 g arasında dağılım göstermiştir. Güvenilir kemiksi yapı olarak belirlenen otolit yaş okumalarına göre örnekler 0 ve VI. yaşları arasında dağılım göstermiştir. Baskın yaş grubu % 31 oranı ile II. yaştır. İncelenen 228 örneğe ait otolitlerin ağırlıkları 0,0026-0,0517 mg; boyları 3,44-11,66 mm; genişlikleri 1,67-4,44 mm arasında dağılım göstermiştir.

2.4. Karacaören I Baraj Gölü'nde Yaşayan Balık Türleri

Karacaören-I Baraj Gölü'nün su tutulmaya başlandığı 1990 yılından önce, yılan balığı (*Anguilla anguilla* L., 1758), eğrez (*Vimba vimba tenella* Nordmann, 1840), bıyıklı balık (*Barbus capito pectoralis*, Heckel, 1843) ve siraz balığının (*Capoeta capoeta angorea* Hanko, 1925) barajın kurulduğu Aksu Çayı'nda, Baraj Gölü oluşumundan önce de mevcut olduğu bilinmektedir (Küçük ve İkiz 1993).

Karacaören-I Baraj Gölü'nde balık türlerinin tespiti ve populasyon yoğunluklarının belirlenmesi üzerine çalışma yapan Çubuk ve Balık'a (1997) göre bu gölde 8 balık türü yaşamaktadır. Bu balık türleri sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758), sudak (*Stizostedion lucioperca* L., 1758), siraz (*Capoeta capoeta angorea* Hanko, 1925), bıyıklı balık (*Barbus capito pectoralis* Heckel, 1843), eğrez (*Vimba vimba tenella* Nordmann, 1840), kırmızı havuz balığı (*Carassius auratus* Bloch, 1782), yılan balığı (*Anguilla anguilla* L., 1758) ve havuz balığıdır (*Carassius carassius* L., 1758). Bu balık türlerinden en büyük yüzdeye sazanın (% 59) sahip olduğu, bu balığı sırasıyla havuz balığının (% 18), eğrezin (% 11), sudağın (% 10,1), bıyıklı balığın (% 0,4), sirazın (% 0,4), ve kırmızı havuz balığının (%0,2) takip ettiği tespit edilmiştir. Gölde var olduğu bilinen yılan balığının populasyon yoğunluğu hakkında bir değerlendirme yapmak mümkün olmamıştır. Bu balıklardan sadece sudak balığının karnivor olduğu belirtilmiştir (Çubuk ve Balık 1997).

Küçük ve İkiz'e (2004) göre Karacaören-I Baraj Gölü'nde sudak (*Stizostedion lucioperca* L., 1758), sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758), siraz (*Capoeta capoeta angorea* Hanko, 1925), Antalya sarı balığı (*Capoeta antalyensis* Battalgil, 1943), eğrez (*Vimba vimba tenella* Nordmann, 1840), havuz balığı (*Carassius carassius* L., 1758), kırmızı havuz balığı (*Carassius auratus* Bloch, 1782), yılan balığı (*Anguilla anguilla* L., 1758) ve çizgili taşsazancığı (*Pseudorasbora parva* Temminck ve Schlegel, 1846) olmak üzere toplam 9 balık türü yaşamaktadır.

Karacaören-I Baraj Gölü'nde Ekim 1996 ile Kasım 1998 tarihleri arasında yapılan çalışmada (Becer Özvarol 2006) sudak midelerinde, sudak (*Stizostedion lucioperca* L., 1758), Antalya sarı balığı (*Capoeta antalyensis* Battalgil, 1943), eğrez (*Vimba vimba tenella* Nordmann, 1840), havuz balığı (*Carassius carassius* L., 1758), çizgili taşsazancığı (*Pseudorasbora parva* Temminck ve Schlegel, 1846) ve balık çiftliklerinden göle kaçan gökkuşağı alabalığının (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792) bulunduğu belirtilmiştir.

Gülle (2005), Karacaören-I Baraj Gölü'nde Ocak-Aralık 2002 tarihleri arasında yaptığı çalışma sırasında gölde; sivrisinek balığı (*Gambusia affinis* Baird ve Girard, 1853) ve küçük kayabalığının (*Knipowitschia caucasica* Berg, 1916) da bulunduğunu tespit etmiştir.

D.S.İ. XVIII. Bölge Müdürlüğü¹ tarafından avlanabilir stok miktarlarının avlak bölgelerin farklı verimlilikleri de dikkate alınarak belirlenmesi amacıyla 11-13 Ekim 2008 tarihleri arasında 3 gün süre ile 60, 80, 100, 110 ve 120 mm ağ göz açıklığına ve 100'er m uzunluğa sahip 5 ağ ile 30-120 mm ağ göz açıklığına sahip 130 m uzunluğa sahip 1 takım ağ kullanılarak 6 ayrı istasyonda avcılık yapılmıştır. Toplam 1860 m uzunluğunda 6 adet ağla yapılan çalışmada 1'i kerevit, 4'ü sudak balığı, 75'i havuz balığı ve 3'ü sazan balığı olmak üzere 83 adet örnek yakalanmıştır. Yakalanan örneklerden 75 adedini göle sonradan dahil olan havuz balığı, ağırlıkça % 66,1; adet açısından % 90,4 oran ile populasyonun önemli yüzdesini oluşturmuştur. Yapılan çalışmalarda ayrıca gölün toplam av miktarının belirlenmesi maksadıyla 6 ayrı istasyonda 120-160 mm ağ göz açıklığına sahip toplam uzunluğu 6000 m olan uzatma ağları ile 6 balıkçı teknesi tarafından avcılık denemeleri yapılmıştır. Bu avcılıkta yakalanan 24 sazan ve 1 sudak balığı örnek olarak kullanılmış olup sudağın populasyondaki oranı % 2,3 olarak belirlenmiştir. Çalışmalar sonucunda yakalanan sudak bireylerinin IV. ve V. Yaş grubuna ait bireyler olduğu görülmüştür. Yapılan avcılıkta III. ve IV. yaşlarında 3 adet sazan ile havuz balığı melezi de yakalanmıştır.

—

1

Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü XVIII. Bölge Müdürlüğü'nün 12.01.2010 tarih ve B.18.1.DSİ.1.18.07.01-622.01-3195 sayılı yazılı görüşme cevap yazısı

3. MATERYAL ve METOT

Araştırmanın yapıldığı Karacaören-I Baraj Gölü, Isparta ve Burdur illeri sınırları içerisinde yer almakta olup, gölün balık faunasını Aksu Çayı, Kovada Kanalı ve Göksu Deresi'nde bulunan balık türleri oluşturmaktadır.

Karacaören-I Baraj Gölü'ndeki sudak balığının (*Sander lucioperca* (L., 1758)) populasyon yapısındaki değişimlerin ortaya konulması amacıyla yapılan bu çalışma, Kasım 2008-Ekim 2009 periyodunda gerçekleşmiştir. Balık örnekleri temin etmek için Karacaören-I Baraj Gölü'nde belirlenen Elsazı, Kızıllı ve Çandır istasyonlarından kendi populasyonunu temsil edebilecek şekilde her ay 20, 40, 60 ve 80 mm göz açıklığına sahip, her biri 200 m uzunluğunda ve 2 m derinliğindeki uzatma ağları kullanılmış, ancak ağlardan çalışmayı yürütebilecek sayıda sudak balığı çıkmaması üzerine Elsazı, Kızıllı ve Çandır istasyonlarından avlanan balıkların bağlı olduğu kooperatifle koordine kurulmuştur. Kendi attığımız ağlarla birlikte balıklardan zamana bağlı olmaksızın temin edilen azami sayıda balıkla çalışma yürütülmüştür. Avlanmanın yasak olduğu 15 Mart-15 Haziran 2009 döneminde Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'ndan alınan izinle aynı istasyonlardan aynı ebattaki ağlarla haftada bir avlanma yapılmıştır.

Elde edilen sudakların çatal boy (FL) ölçümleri 1 mm hassasiyetli cetvelle, ağırlık ölçümleri ise 0,01 g duyarlılığında dijital terazi ile yapılmıştır. Balıkların yaş tayininde pullardan faydalanılmıştır (Chugunova 1963). Sudak balığının yaş tayininde kullanılan ktenoid pul örneği Şekil 3.1'de gösterilmiştir. Çalışmada kullanılan balıklar laboratuvar ortamında makroskopik olarak incelenmiştir (Şekil 3.2).

Sudak bireylerinin yaş grupları arasındaki spesifik boy artışının hesaplanması için $G_{FL} = (\text{Log}_e (FL_{t+1}) - \text{Log}_e (FL_t)) / \Delta t$; yaş grupları arasındaki spesifik ağırlık artışının hesaplanmasında ise $G_w = ((\text{Log}_e (W_{t+1}) - \text{Log}_e (W_t)) / \Delta t$ formülleri kullanılmıştır (Weatherley ve Rogers 1978).

Sudakların boy-ağırlık ilişkisini ortaya koymak için kullanılan büyüme denklemi örnek sayısı göz önüne alınarak dişi erkek karışımı için hesaplanmıştır. Boy-ağırlık arasındaki doğrusal ilişki $\text{Log } W = \text{Log } a + b \cdot \text{Log } FL$; üssel ilişki ise $W = a \cdot FL^b$ şeklindeki denklemlerle belirlenmiştir. Burada W gram cinsinden balığın ağırlığı; FL cm cinsinden boyu; a ve b büyümeyi ifade eden sabitleri temsil etmektedir.



Şekil 3.1. Sudak balığı pul örneği



Şekil 3.2. Sudak balığının laboratuvar ortamında incelenmesi

Sudak bireylerinin kondisyon faktörü (KF), izometrik büyüme için esas alan Fulton'un kondisyon faktörü ($KF = W/FL^3 \times 100$) ile yaşlara göre hesaplanmıştır (Busacker vd 1990). İstatistiksel hesaplamalarda 0,05 önem aralığına göre χ^2 ve t testleri kullanılmıştır.

Araştırmada kullanılan sudak bireyleri, yapılan avcılık çalışmalarının yanı sıra Karacaören-I Baraj Gölü'nde faaliyet gösteren S.S.Elsazı-Kızıllı-Karacaören Balıkçılık Kooperatifi'ne bağlı balıkçılardan temin edilmiştir. Temin edilen sudak bireyleri en kısa sürede tazeliği bozulmadan laboratuvar ortamında incelemeye alınmıştır. Çalışmalar Akdeniz Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Araştırma Laboratuvarları'nda yürütülmüştür.

4. BULGULAR

4.1. Karacaören-I Baraj Gölü'nde Yapılan Avcılığa Yönelik Bulgular

Yapılan bu çalışmada elde edilen 113 sudak (*Sander lucioperca* (L., 1758)) bireyinin 42'sini dişi bireylerin, 71 adedini erkek bireylerin oluşturduğu görülmüştür. Avlanmanın yasak olduğu 15 Mart-15 Haziran 2009 döneminde yoğun gayretlere rağmen 1 erkek sudak bireyi yakalanmış olup bu durumun sudak popülasyonundaki azalmadan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Bu çalışmada, Karacaören-I Baraj Gölü'nde mevcut balık türleri olarak; sudak (*Sander lucioperca* (L., 1758)), sazan (*Cyprinus carpio carpio* L., 1758), gümüşü havuz balığı (*Carassius gibelio* Bloch, 1782) balık çiftliklerinden göle kaçan gökkuşacağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792) ve kırmızı havuz balığı (*Carassius auratus auratus* L., 1758) tespit edilmiştir. Arazi çalışmaları esnasında gölde bol miktarda gümüş balığı (*Atherina boyeri* Risso, 1810) bulunduğu gözlemlenmiştir. Bu gölde yapılan daha önceki çalışmalarda gölde bulunduğu bildirilen siraz (*Capoeta pestai* Pietschmann, 1933), bıyıklı balık (*Luciobarbus pectoralis* Heckel, 1843), eğrez (*Vimba vimba* L., 1758), Antalya sarı balığı (*Capoeta antalyensis* Battalgil, 1943), çizgili taş sazancığı (*Pseudorasbora parva* Temminck ve Schlegel, 1846), sivrisinek balığı (*Gambusia affinis* Baird ve Girard, 1853), küçük kayabalığı (*Knipowitschia caucasica* Berg, 1916) ve yılan balığına (*Anguilla anguilla* L., 1758) avcılık çalışmaları sonucunda rastlanılmamıştır. Sözü edilen balıklara uzun bir süredir rastlanılmadığı yöre balıkçıları tarafından da belirtilmiştir. Yapılan avcılık çalışmaları esnasında yakalanan balık türlerine ait çekilen görüntüler Şekil 4.1 ve Şekil 4.2'de verilmiştir.

Yapılan çalışma sonucunda sudak balığının Karacaören-I Baraj Gölü'ndeki popülasyonunda, ülkemizin diğer göllerinde olduğu gibi ciddi bir azalmanın olduğu düşünülmektedir. Bu bilgiyi yöre balıkçıları ile D.S.İ XVIII. Bölge Müdürlüğü ve Burdur İl Tarım Müdürlüğü'nden elde edilen veriler de desteklemekle birlikte, gerek sudak balığının gerekse göldeki diğer balıkların gerçek durumu stok çalışmaları ile ortaya konabilecektir.



Şekil 4.1. 2009 Temmuz ayında yapılan avcılıkta ağlardan çıkan balık türleri



Şekil 4.2. 2009 Ekim ayındaki avcılıkta ağlardan yakalanan balıklar

Karacaören-I Baraj Gölü'nde son birkaç yıldır tespit edilen gümüş balığının (*Atherina boyeri* Risso, 1810) ve gölde yoğun bir popülasyona sahip olduğu arazi çalışmalarında görülen gümüşü havuz balığının (*Carassius gibelio* Bloch, 1782) gölde

baskın tür haline geldikleri gerek sudak mide içerikleri incelemesinden, gerekse arazi çalışmaları sırasında yapılan avlanmalar esnasında görülmüştür. Karacaören-I Baraj Gölü'nün baskın türlerinden gümüş balığı Şekil 4.3'te, gümüşü havuz balığı Şekil 4.4'te görülmektedir.



Şekil 4.3. Gümüş Balığı (*Atherina boyeri* Risso, 1810)



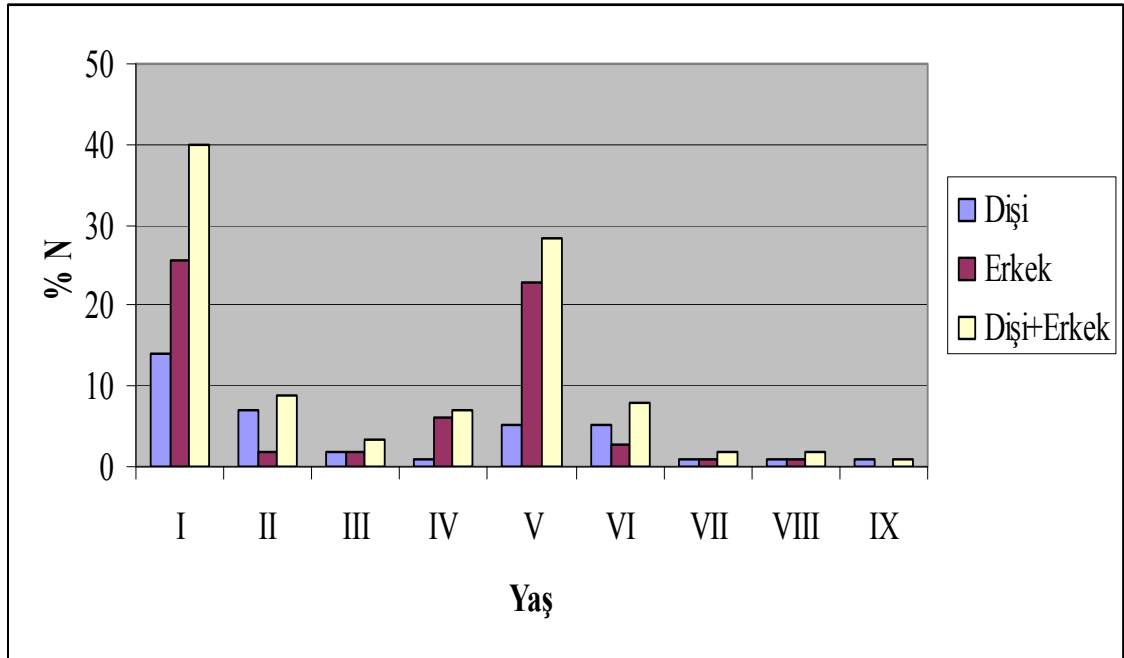
Şekil 4.4. Gümüşü havuz balığı (*Carassius gibelio* Bloch, 1782)

4.2. Sudak (*Sander lucioperca* (L., 1758)) Populasyonunun Büyüme Özellikleri

4.2.1. Yaş ve eşey dağılımı

Karacaören-I Baraj Gölü'nde yapılan bu çalışmada 113 sudak bireyi elde edilmiştir. Bireylerin I-IX yaşları arasında dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Populasyonun 42'sini (% 37,2) dişi bireylerin, 71'ini (% 62,8) erkek bireylerin oluşturduğu görülmüştür. I, IV ve V. yaşlarında erkek bireylerin; II, VI ve IX. yaşlarında dişi bireylerin çoğunlukta olduğu; III, VII ve VIII. yaş gruplarında dişi-erkek bireylerin sayıca eşit olduğu tespit edilmiştir.

Sudak populasyonunda % 39,9 oranı ile I. yaşındaki bireylerin diğer yaş gruplarına oranla daha yüksek değere sahip olduğu gözlenmiştir. Bu oranı % 28,3 ile V. yaşındaki bireyler takip etmiştir. I ve V. yaşındaki bireylerin populasyonda temsil edilme oranının % 67,2 olduğu tespit edilmiştir. Dişi, erkek ve dişi+erkek sudak bireylerinin populasyon içinde yaş ve eşeylere göre dağılım grafiği Şekil 4.5'te verilmiştir.



Şekil 4.5. Sudak bireylerinin yaş ve eşeylere göre dağılımı

Populasyon içindeki dişi bireylerin erkek bireylere oranı 1:1,69 olarak hesaplanmıştır. Yaş gruplarına göre eşeyler arasındaki fark istatistiki açıdan

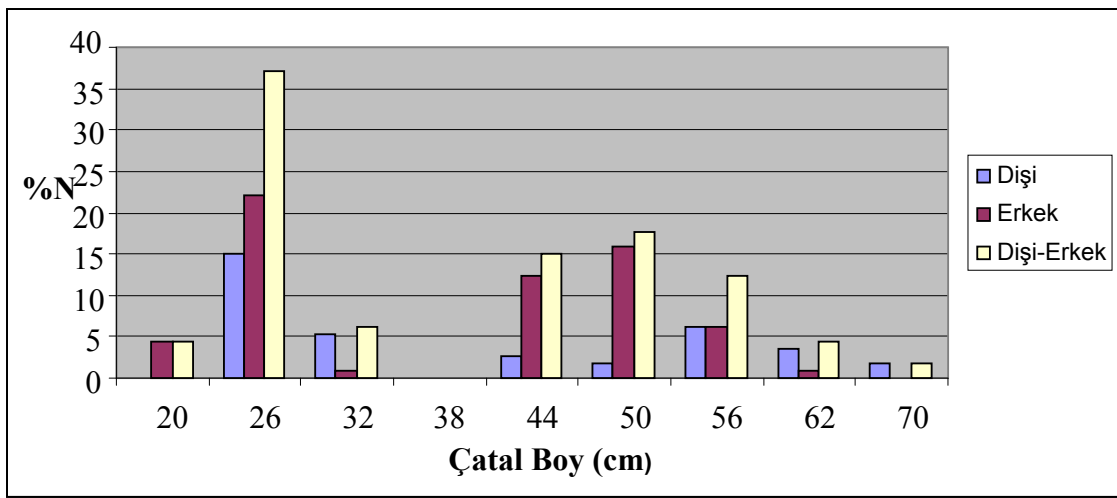
incelendiğinde IV. ve V. yaş grupları ile toplamda farkın önemli olduğu ($P < 0,05$), diğer yaş gruplarında önemli olmadığı görülmüştür. Sudak bireylerinin yaş ve eşeylere göre dağılımı ile yüzde oranları Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Sudak bireylerinin yaş ve eşeylere göre dağılımı

Yaş	Dişi		Erkek		Dişi + Erkek		Dişi Erkek Oranı	χ^2 Testi
	N	%N	N	%N	N	%N		
I	16	14,2	29	25,7	45	39,9	1:1,81	3,27
II	8	7	2	1,8	10	8,8	1:0,25	3,60
III	2	1,8	2	1,8	4	3,6	1:1	0
IV	1	0,9	7	6,1	8	7	1:7	4,50 ($P < 0,05$)
V	6	5,3	26	23	32	28,3	1:4,33	12,50 ($P < 0,05$)
VI	6	5,3	3	2,6	9	7,9	1:0,5	1,00
VII	1	0,9	1	0,9	2	1,8	1:1	0
VIII	1	0,9	1	0,9	2	1,8	1:1	0
IX	1	0,9	0	0	1	0,9	–	–
Toplam	42	37,2	71	62,8	113	100	1:1,69	7,44 ($P < 0,05$)

4.2.2. Boy dağılımı

Karacaören-I Baraj Gölü'nden elde edilen sudak örneklerinin çatal boyları 19,7 cm ile 68 cm arasında değişmektedir. Dişi bireylerde çatal boylar 23,4 cm ile 68 cm arasında dağılım gösterirken, erkek bireylerin boylarının 19,7 cm ile 62,9 cm arasında olduğu tespit edilmiştir. Populasyonun % 45,12'sini 44-56 cm boy grubundaki bireylerin, % 37,17'sini 26 cm boy grubundaki bireylerin oluşturduğu görülmüş, diğer boy gruplarının populasyondaki oranı % 17,71 olarak tespit edilmiştir. Sudak populasyonunun eşey ve boy gruplarına göre dağılımı Şekil 4.6'da verilmiştir.



Şekil 4.6. Sudak populasyonunun eşey ve boy gruplarına göre dağılımı

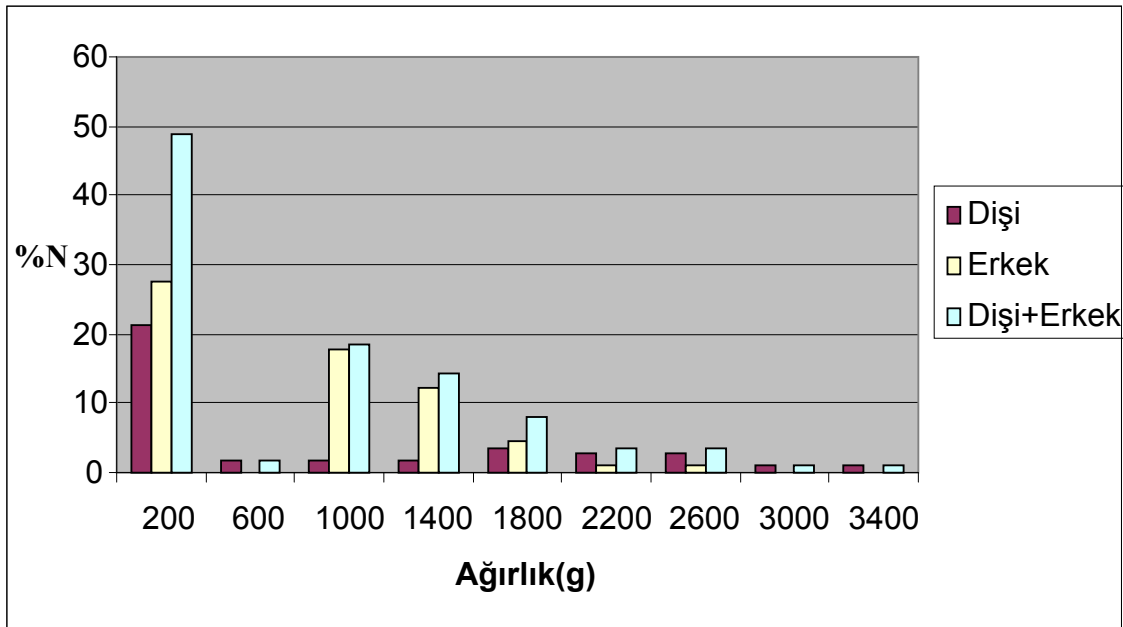
Sudak bireylerinin eşey ve yaş gruplarına göre çatal boy ortalama ve standart hata değerleri ile her yaş ve eşey grubu için minimum ve maksimum çatal boy değerleri Çizelge 4.2'de verilmiştir. Dişi ve erkek sudak bireyleri arasında yaş gruplarına göre çatal boy değerleri açısından istatistiki inceleme yapılmış ve t testine tabi tutulmuştur. Her yaş grubunda 1 bireyden fazla temsil edilen eşeyler için hesaplama yapılmıştır. Yapılan hesaplama sonucunda III. ve V. yaş grubundaki erkek ve dişi bireyler arasında çatal boy ortalamaları arasındaki farkın önemli olduğu ($P < 0,05$); I, II, IV ve VI. yaş gruplarında ise önemli olmadığı görülmüştür.

Çizelge 4.2. Sudak bireylerinin yaş ve eşeylere göre boy dağılımı

Yaş	Dişi+Erkek	Dişi	Erkek	t Testi
	FL ± SE(cm) (Min-Mak)	FL ± SE (cm) (Min-Mak)	FL ± SE(cm) (Min-Mak)	
I	25,93 ± 0,25 (19,70 - 28,80)	26,05±0,42 (23,40-28,80)	25,85±0,31 (19,70-28,40)	0,372
II	30,30 ± 0,55 (28,6 – 34,3)	30,56±0,66 (28,6-34,3)	29,25±0,44 (28,8-29,7)	0,934
III	42,75 ± 0,52 (41,7 – 43,7)	41,85±0,14 (41,7-42)	43,65±0,05 (43,6-43,7)	-11,384 (P<0,05)
IV	46,12 ± 0,87 (44 – 50,5)	44	46,42±0,94 (44-50,5)	0,909
V	50,13 ± 0,69 (42,3 – 56,8)	53,75±1,20 (48,5-56,8)	49,29±0,72 (42,3-55,7)	2,739 (P<0,05)
VI	56,88 ± 1,49 (50,3 – 63,3)	57,86±1,90 (50,3-63,3)	54,93±2,42 (50,3-58,5)	0,913
VII	60,85 ± 3,84 (57 – 64,7)	64,7	57	-
VIII	65,45 ± 2,54 (62,9 – 68)	68	62,9	-
IX	68	68	-	-

4.2.3. Ağırlık dağılımı

Karacaören-I Baraj Gölü'nden yakalanan sudak örneklerinin ağırlıkları 77,5 g ile 3472,9 g arasında değişmektedir. Dişi bireylerde ağırlıklar 124,8 g ile 3472,9 g arasında dağılım gösterirken, erkek bireylerin ağırlıklarının 77,5 g ile 2684,6 g arasında olduğu tespit edilmiştir. Populasyonun % 48,67'sini 200 gram ağırlık grubundaki bireylerin, % 40,69'unun 1000-1800 gram ağırlık grubundaki bireylerin oluşturduğu görülmüş, diğer ağırlık gruplarının populasyondaki oranı % 10,64 olarak tespit edilmiştir. Karacaören-I Baraj Gölü'ndeki sudak populasyonunun eşey ve ağırlık gruplarına göre dağılımı, Şekil 4.7'de verilmiştir.



Şekil 4.7. Sudak populasyonunun eşey ve ağırlık gruplarına göre dağılımı

Sudak bireylerinin eşey ve yaş gruplarına göre vücut ağırlıkları ortalama ve standart hata değerleri ile her yaş ve eşey grubu için minimum ve maksimum vücut ağırlık değerleri Çizelge 4.3'te verilmiştir. Dişi ve erkek sudak bireyleri arasında yaş grupları için vücut ağırlıklarına göre istatistiki açıdan inceleme yapılmış ve t testine tabi tutulmuştur. Her yaş grubunda 1 bireyden fazla temsil edilen eşeyler için hesaplama yapılmıştır. Yapılan hesaplama sonucunda III. ve V. yaş grubundaki erkek ve dişi bireyler arasında vücut ağırlıkları ortalamaları arasındaki farkın önemli olduğu ($P < 0,05$); I, II, IV ve VI. yaş gruplarında ise önemli olmadığı görülmüştür.

Çizelge 4.3. Sudak bireylerinin yaş ve eşeylere göre ortalama ağırlık değerleri

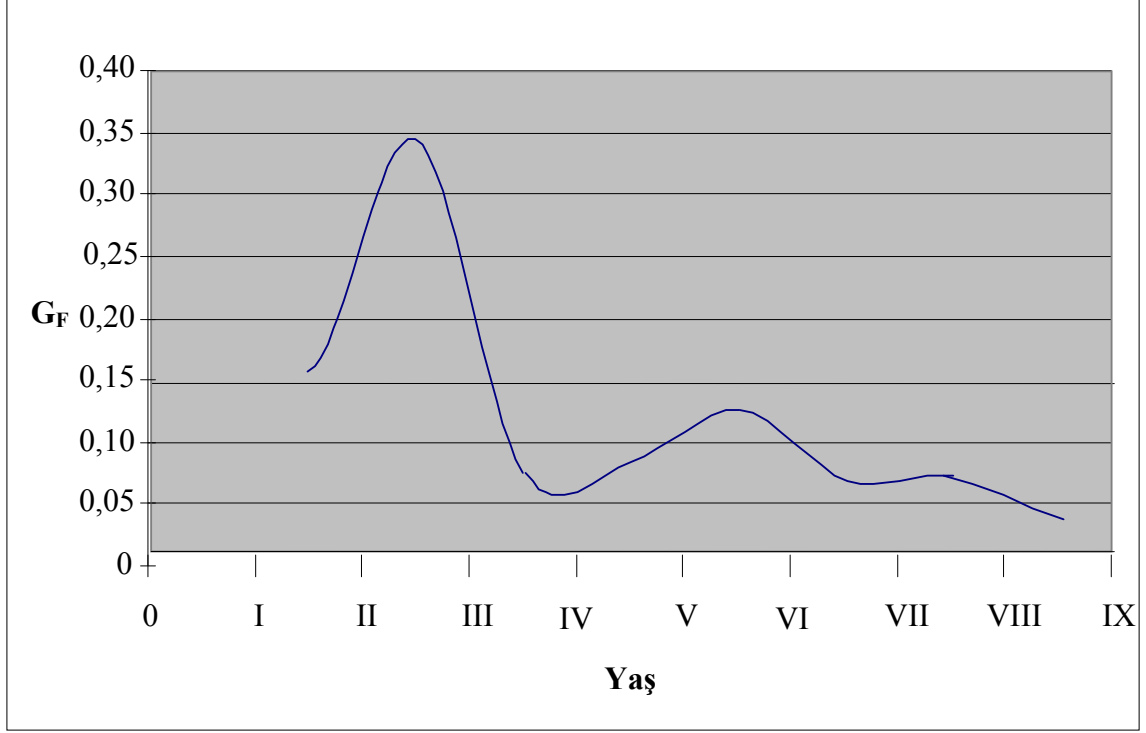
Yaş	Dişi+Erkek	Dişi	Erkek	t Testi
	W ± SE (g) (Min-Mak)	W ± SE (g) (Min-Mak)	W± SE(g) (Min-Mak)	
I	173,72 ± 4,82 (77,50 – 222,98)	176,34±8,25 (124,8-222,98)	172,21±6,04 (77,50-219,85)	0,407
II	245,56 ± 13,16 (204,60 – 347,35)	252,56±15,58 (204,6-347,35)	217,56±4,18 (213,37-221,75)	1,072
III	708,19 ± 71,31 (567,58 – 838,6)	585,44±17,85 (567,58-603,3)	830,94±7,65 (823,29-838,6)	-12,634 (P<0,05)
IV	993,38 ± 48,28 (861,2 – 1201,1)	867,55	1011,36±51,74 (861,2-1201,1)	-0,983
V	1346,43 ±62,49 (878 – 2024)	1710,3±142,83 (1155,1-2024)	1262,46±59,28 (878-2005,2)	3,182 (P<0,05)
VI	1979,25±149,40 (1176,2 -2621,1)	2134,21±164,31 (1469,7-2621,1)	1699,33±246,63 (1176,2-1926,5)	1,605
VII	2325,25±449,74 (1875,6 -2775,1)	2775,1	1875,6	-
VIII	2767 ± 82,39 (2684,6 – 2849,4)	2849,4	2684,6	-
IX	3472,9	3472,9	–	-

4.2.4. Boy olarak büyüme

Karacaören-I Baraj Gölü'nden elde edilen sudak bireylerinin yaşlara göre spesifik boy artış değerleri Çizelge 4.4 ve Şekil 4.8'de verilmiştir. Sudak bireylerinin yaş gruplarına göre yapılan hesaplamalarda II-III. yaş grubu arasında bu oranın 0,344 ile en yüksek değere ulaştığı, VIII-IX. yaş grubu arasında 0,038 ile en düşük değerini bulduğu, genel olarak yaşla birlikte spesifik boy artış değerlerinin azaldığı görülmektedir.

Çizelge 4.4. Sudak popülasyonunun yaşlara göre spesifik çatal boy artış değerleri

Yaş	N	FL _{ORT}	G _F
I	45	25,93	
			0,156
II	10	30,30	
			0,344
III	4	42,75	
			0,076
IV	8	46,12	
			0,083
V	32	50,13	
			0,126
VI	9	56,88	
			0,068
VII	2	60,85	
			0,073
VIII	2	65,45	
			0,038
IX	1	68	



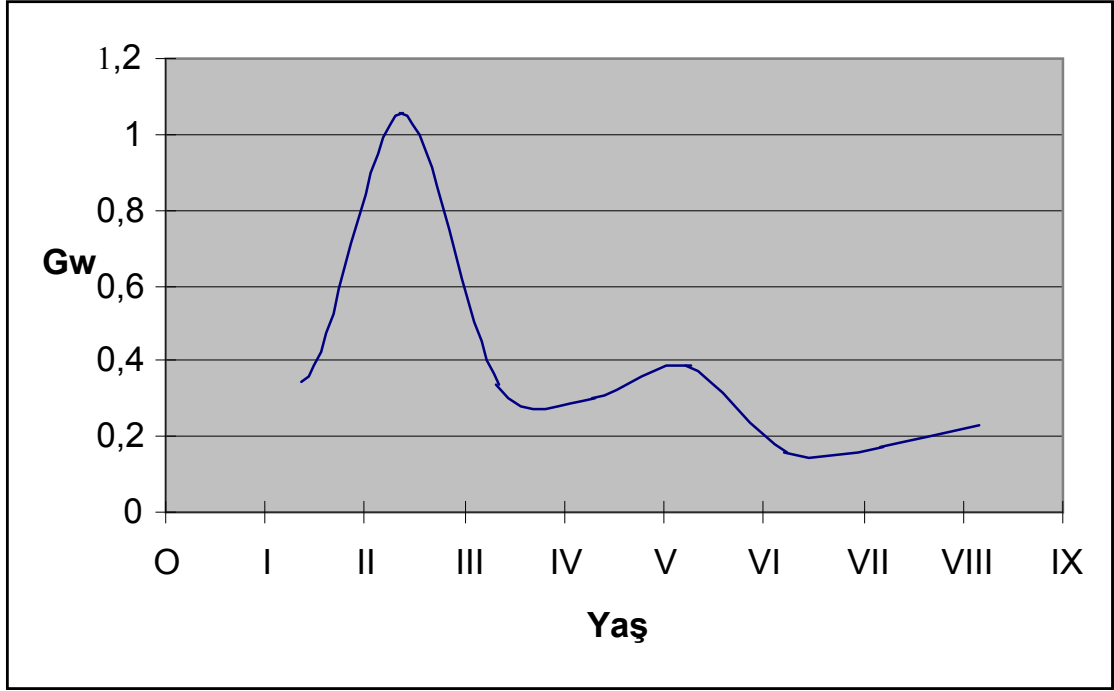
Şekil 4.8. Sudak populasyonunun yaşlara göre spesifik boy artış değerleri

4.2.5. Ağırlık olarak büyüme

Karacaören-I Baraj Gölü'nden yakalanan sudak bireylerinin yaşlara göre spesifik ağırlık artış değerleri Çizelge 4.5 ve Şekil 4.9'da verilmiştir. Sudak bireylerinin her yaş grubu için ortalama ağırlık değerlerine göre yapılan hesaplamalarda II-III. yaş grubu arasında bu oranın 1,059 ile en yüksek değerini bulduğu, VI-VII. yaş grubu arasında 0,161 ile en düşük değere ulaştığı, genel olarak yaşla birlikte spesifik ağırlık artış değerlerinin azaldığı görülmektedir.

Çizelge 4.5. Sudak popülasyonunun yaşlara göre spesifik ağırlık artış değerleri

Yaş	N	W_{ORT}	G_w
I	45	173,72	
			0,346
II	10	245,56	
			1,059
III	4	708,19	
			0,339
IV	8	993,38	
			0,304
V	32	1346,43	
			0,385
VI	9	1979,25	
			0,161
VII	2	2325,25	
			0,174
VIII	2	2767	
			0,227
IX	1	3472,9	



Şekil 4.9. Sudak populasyonunun yaşlara göre spesifik ağırlık artış değerleri

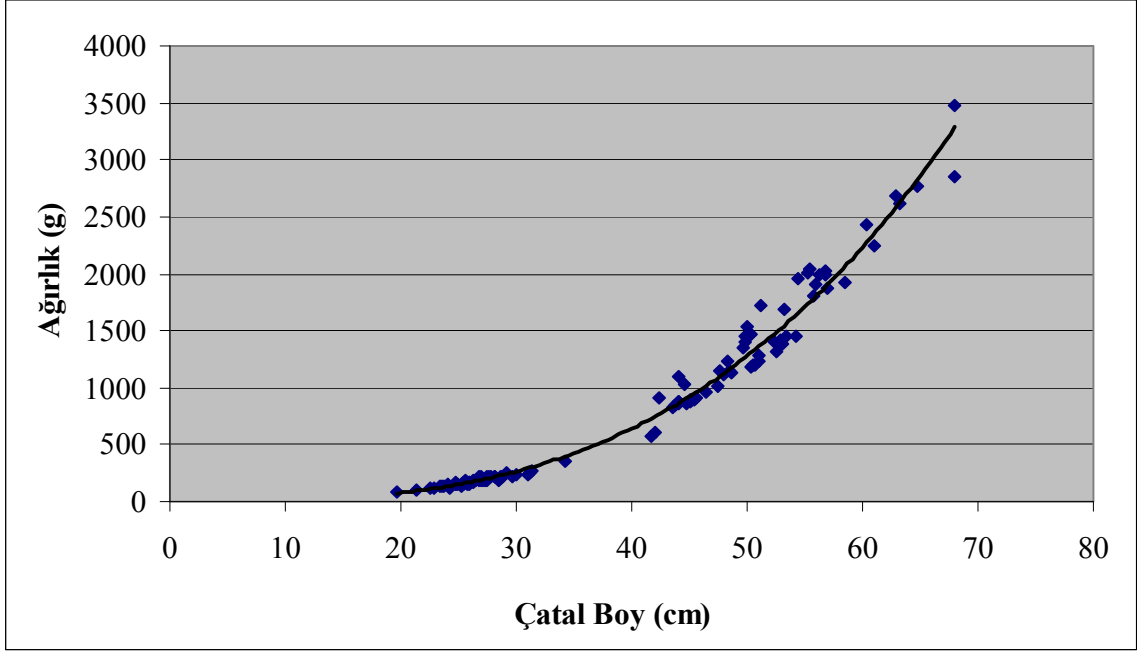
4.2.6. Boy-ağırlık ilişkisi

Sudak populasyonunda boy-ağırlık ilişkisi dişi, erkek ve dişi+erkek olarak toplam 113 bireyin lineer regrasyon analizine tabi tutulması suretiyle logaritmik ve üssel olarak incelenmiştir. Boy-ağırlık ilişkisine ait katsayı ve denklemler Çizelge 4.6'da gösterilmiştir.

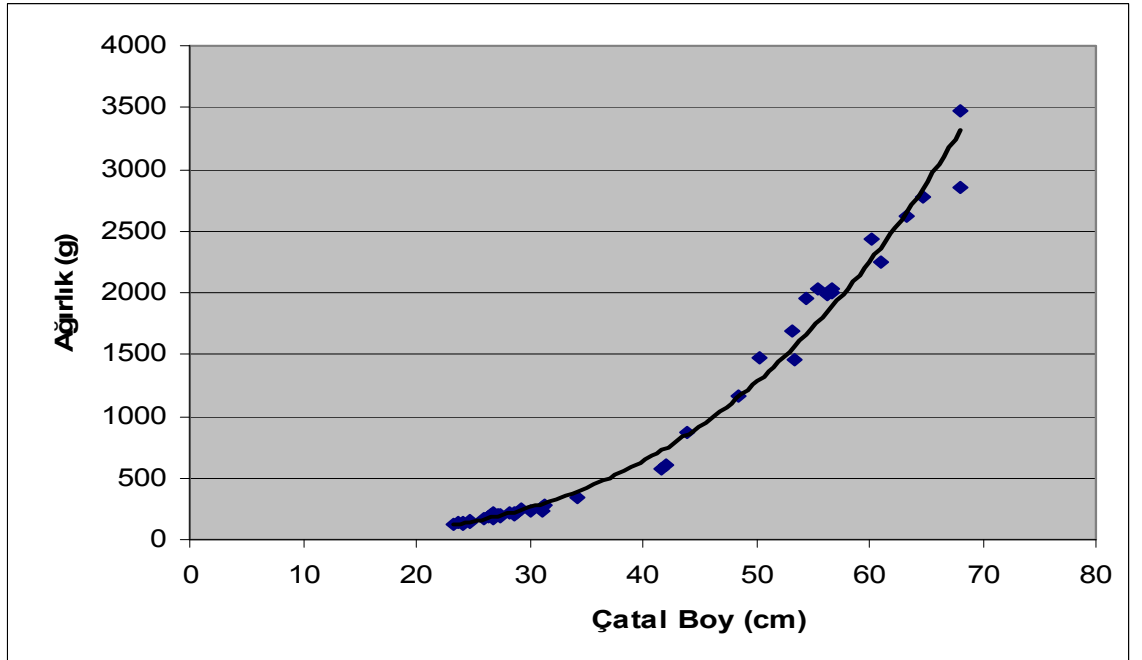
Çizelge 4.6. Sudak populasyonunun boy-ağırlık ilişkisi parametre ve denklemleri

Eşey	N	Log a	b	SE _b	r	Denklemler
D	42	-2,182	3,112	0,043	0,996	LogW= -2,182+3,112logFL W=0,0066*FL ^{3,112}
E	71	-2,084	3,054	0,039	0,996	LogW= -2,084+3,054log FL W= 0,0082*FL ^{3,054}
D+E	113	-2,124	3,078	0,041	0,996	LogW= -2,124+3,078log FL W= 0,0066*FL ^{3,078}

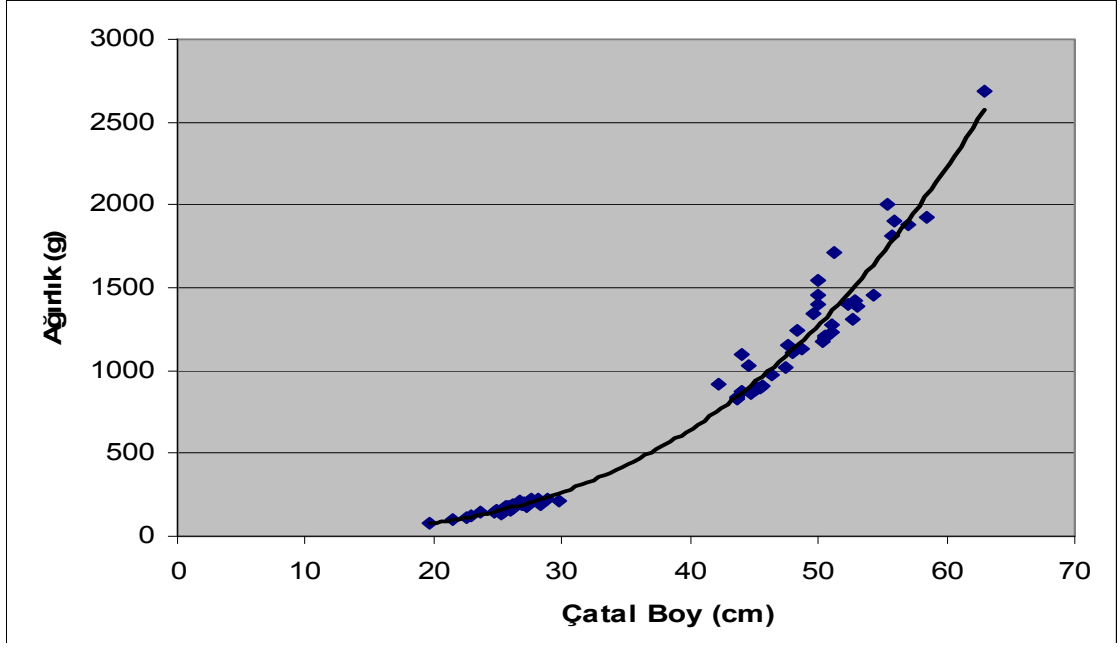
Sudak popülasyonundaki dişi + erkek bireylerin boy-ağırlık ilişkisine ait eğri Şekil 4.10'da, dişi bireylerin boy-ağırlık ilişkisine ait eğri Şekil 4.11'de, erkek bireylerin boy-ağırlık ilişkisine ait eğri ise Şekil 4.12'de verilmiştir.



Şekil 4.10. Dişi+erkek sudak bireylerinin boy-ağırlık ilişkisi



Şekil 4.11. Dişi sudak bireylerinin boy-ağırlık ilişkisi



Şekil 4.12. Erkek sudak bireylerinin boy-ağırlık ilişkisi

4.3. Sudak (*Sander lucioperca* (L., 1758)) Populasyonunun Beslenme Özellikleri

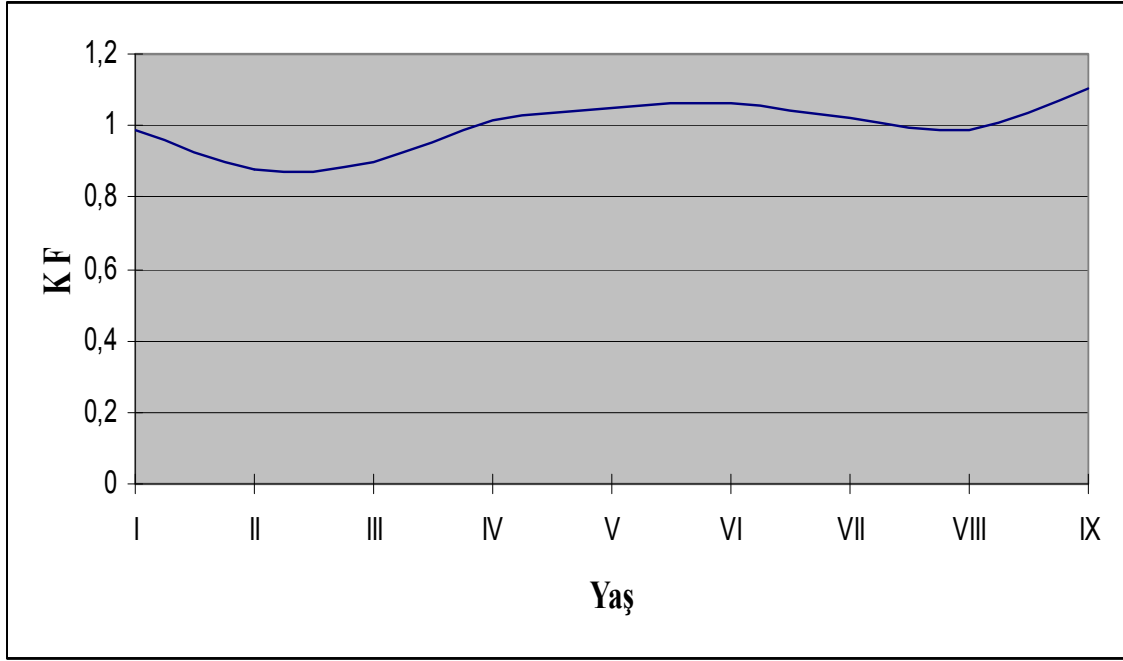
4.3.1. Kondisyon Faktörü

Sudak populasyonunda kondisyon faktörü hesaplaması örnek sayıları dikkate alınarak yaşlara göre incelenmiştir. En yüksek kondisyon faktörü değeri VI. yaş grubunda 1,060 olarak tespit edilmiştir. En düşük kondisyon faktörü değerinin II. yaş grubunda 0,878 olduğu görülmüştür. Tüm sudak bireylerinin ortalama kondisyon faktörü değeri 1,001 olarak tespit edilmiştir. Dişi bireylerin kondisyon faktörünün 0,990, erkek bireylerin ise 1,008 olduğu görülmüş; birbirine çok yakın olmakla birlikte erkek bireylere ait kondisyon faktörü değerlerinin az da olsa yüksek olduğu tespit edilmiştir. Dişi ve erkek sudak bireyleri arasında yaş grupları için kondisyon faktörü değerleri istatistiki açıdan incelenerek t testine tabi tutulmuştur. Her yaş grubunda 1 bireyden fazla temsil edilen eşeyler için hesaplama yapılmıştır. Yapılan hesaplama sonucunda III. yaş grubundaki erkek ve dişi bireyler arasında kondisyon faktörü değerleri arasındaki farkın önemli olduğu ($P < 0,05$) görülmüştür. Sudak balığının yaş gruplarına göre kondisyon faktörü değerleri Çizelge 4.7'de ve Şekil 4.13'te verilmiş

olup genel olarak yaşa bağlı olarak kondisyon faktöründe bir artış olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.7. Sudak bireylerinin yaş gruplarına göre kondisyon faktörü değerleri

Yaş	Dişi+Erkek	Dişi	Erkek	t Testi
	KF ± SE (Min-Mak)	KF ± SE (Min-Mak)	KF ± SE (Min-Mak)	
I	0,987 ± 0,009 (0,880 – 1,091)	0,988 ± 0,014 (0,820 – 1,112)	0,987 ± 0,013 (0,820 – 1,112)	1,59
II	0,878 ± 0,018 (0,796 – 0,997)	0,880 ± 0,020 (0,796-0,997)	0,871 ± 0,056 (0,814-0,928)	0,214
III	0,898 ± 0,058 (0,783– 1,005)	0,798 ± 0,015 (0,783-0,814)	0,999 ± 0,005 (0,993-1,005)	1,904 (P<0,05)
IV	1,012 ± 0,040 (0,932 – 1,289)	1,018	1,012 ± 0,047 (0,932 – 1,289)	-
V	1,048 ± 0,019 (0,902 – 1,278)	1,087 ± 0,037 (0,952-1,213)	1,039 ± 0,021 (0,902 – 1,278)	1,405
VI	1,060 ± 0,029 (0,924– 1,190)	1,094 ± 0,028 (0,991-1,190)	0,987 ± 0,048 (0,924-1,085)	2,158
VII	1,02 ± 0,01 (1,013 – 1,025)	1,025	1,013	-
VIII	0,99 ± 0,08 (0,906 – 1,079)	0,906	1,079	-
IX	1,105	1,105	-	-



Şekil 4.13. Sudak bireylerinin kondisyon faktörü değerleri

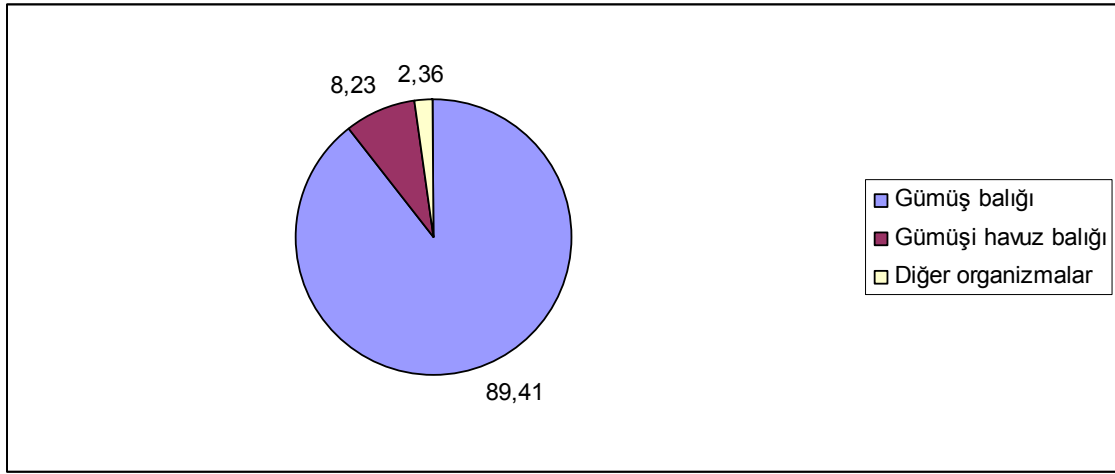
4.3.2. Mide İçerikleri

Yapılan bu çalışmada elde edilen 113 sudak bireyinden 87 adedinin mide içerikleri incelenmiştir. İncelenen sudakların 61'inin midesinin boş, 26'sının midesinin dolu olduğu görülmüştür. Midesi dolu olan bireylerin mide içerikleri yem balıkları açısından incelemeye tabi tutulmuş; % 89,41 oranında gümüş balığı (*Atherina boyeri* Risso, 1810), % 8,23 oranında gümüşü havuz balığı (*Carassius gibelio* Bloch, 1782) ve diğer organizmaların % 2,36'sını teşkil ettiği görülmüştür (Şekil 4.8). İncelenen bireylerde kanibalizm özelliği görülmemiştir. 30 cm'den küçük sudak bireylerinin midelerinde boy ortalaması 3,41 cm olan ve boyları 2,1 cm ile 4,2 cm arasında değişen gümüş balığı, 30-40 cm arasındaki sudak bireylerinde ise boy ortalaması 4,66 cm olan ve boyları 3,2 cm ile 6 cm arasında değişen gümüş balığı, 40-50 cm arasındaki sudak bireylerinde ise boy ortalaması 5,95 cm olan ve boyları 5,2 cm ile 6,6 cm arasında değişen gümüş balığı görülmüştür. 50 cm'den büyük sudak bireylerinin midelerinde ise boy ortalaması 14,8 cm olan ve boyları 12,2 cm ile 17,6 cm arasında değişen gümüşü havuz balığı bireylerine rastlanmıştır. 50 cm'den büyük sudak bireylerinin midelerinde gümüş balığı tespit edilmemiştir. Sudakların mide içeriklerine yönelik yapılan incelemede genel olarak sudakların boyları büyüdükçe yedikleri balıkların boylarının da büyüdüğü, boyu 50 cm'ye kadar olan sudakların gümüş balığını, 50 cm'den büyük

bireylerin ise gümüşü havuz balığını tercih ettikleri görülmüştür. Sudak bireyelerinin midelerindeki yem balıklarının boy ortalama ve dağılımı Çizelge 4.8’de, yem balıklarının yüzde durumu ise Şekil 4.14’te verilmiştir.

Çizelge 4.8. Sudak bireyelerinin midelerindeki yem balıklarının boy dağılımı

Yem Balığı FL(cm) (Min-Mak)	Sudak Boyu(cm)			
	20-30	30-40	40-50	50-70
Gümüş Balığı	3,41 (2,1-4,2)	4,66 (3,2-6)	5,95 (5,2-6,6)	–
Gümüşü Havuz Balığı	–	–	–	14,8 (12,2-17,6)

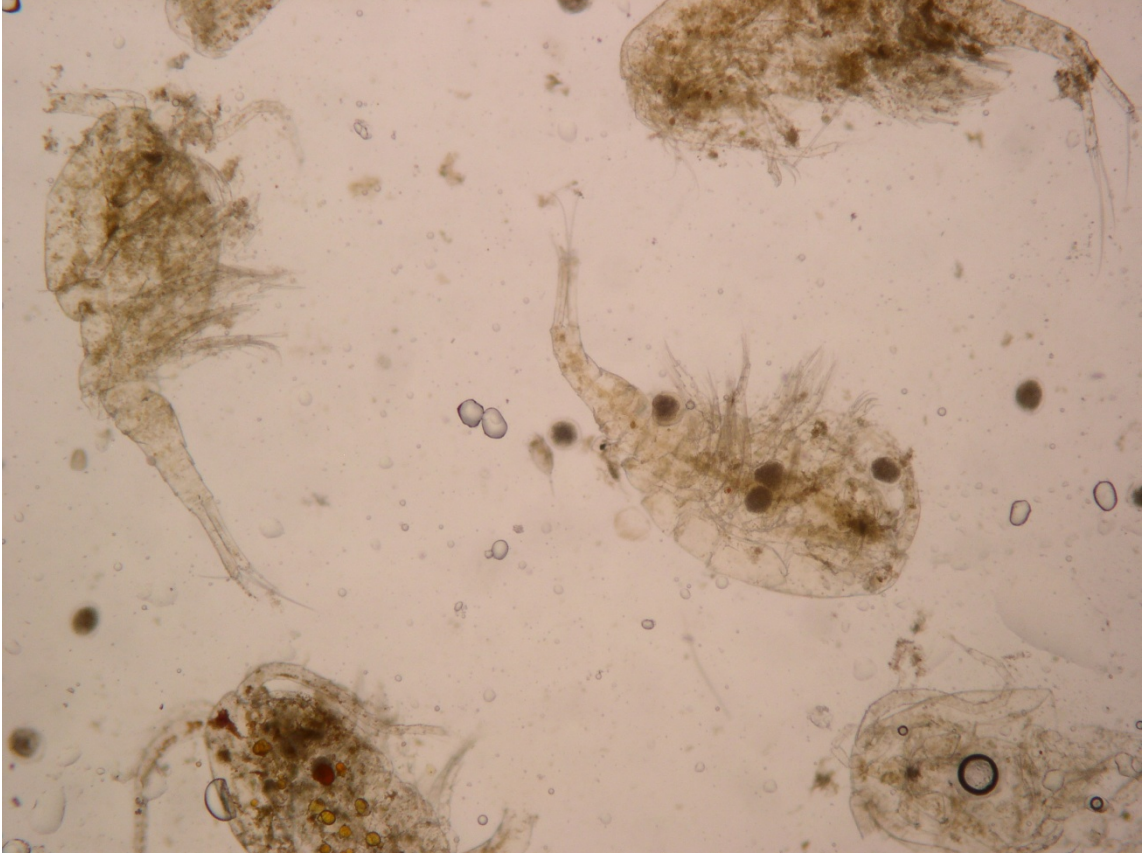


Şekil 4.14. Sudak bireyelerinin mide içeriklerindeki yem balıklarının yüzde durumu

4.4. Gümüş Balığının (*Atherina boyeri* Risso, 1810) Mide İçerikleri

Arazi çalışmaları esnasında gölde bol miktarda bulunduğu görülen gümüş balığının (*Atherina boyeri* Risso, 1810) sudak yavrularına ve yumurtalarına etkisinin araştırılması amacıyla; sudakların üreme dönemi olan Mart ve Nisan aylarında yakalanan gümüş balıklarının mide içeriklerinde sudak yumurta ve larvalarının bulunma durumu da incelenmiştir. Sudakların yumurta bırakabileceği bölgelerden temin edilen 87 gümüş balığının midesinde bulunan 2337 organizma incelenmiş herhangi bir balık

yumurtası ve larvası tespit edilmemiştir. Karacaören-I Baraj Gölü'nde sudakların üreme döneminde mide içerikleri incelenen 87 gümüş balığında %98,5 oranında zooplanktonik canlı tespit edilmiştir (% 59,6 *Copepoda*, % 27,4 *Rotifera*, % 5,8 *Gammarus*, % 4,66 *Bosmina*, % 1 *Daphnia*). Karacaören-I Baraj Gölü'nden yakalanan bir gümüş balığına ait mide içeriğinde tespit edilen zooplanktonlar (*copepoda*) Şekil 4.15'te görülmektedir.



Şekil 4.15. Gümüş balığı (*Atherina boyeri* Risso, 1810) mide içeriği

5. TARTIŞMA

Karacaören-I Baraj Gölü'nde yapılan bu çalışmada elde ettiğimiz bulgularla ülkemizde ve özellikle aynı gölde daha önce yapılmış çalışmalardan elde edilen bulgular karşılaştırılmıştır.

İkiz (1987), Mamasın Baraj Gölü'nde sudak popülasyonu üzerine yaptığı çalışmada yaş gruplarının I ile IX arasında değiştiğini, III. yaş grubunun en yüksek oranda bulunduğunu, Sarıhan (1974) Eğirdir Gölü'ndeki sudakların I ile VII. yaş grubu arasında ve en yoğun popülasyonun II. yaş grubu olduğunu, Selekoğlu (1982), yine Eğirdir Gölü'nde Sudakların yaş popülasyonunun I-V. yaşları arasında olduğunu ve en yoğun II. yaş grubu ile karşılaştığını ifade etmiştir. Demirköprü Baraj Gölü'nde araştırma yapan Sarı'ya (1995) göre; sudakların yaşları I-VI arasında değişmiş, I. yaş grubu bireyler % 96,54 ile popülasyonun çoğunluğunu oluşturmuştur. Çınar vd (2006), Beyşehir Gölü'nde yakalanan I-VII. yaş gruplarındaki 1118 adet sudak popülasyonunun % 81,31'ini I. yaş, % 16'sını II. yaş grubu bireylerin oluşturduğunu, diğer yaş gruplarının oranının ise sadece % 2,69 olduğunu bildirmiştir.

Becer'e (1999) göre Karacaören-I Baraj Gölü'ndeki sudak popülasyonunun yaş dağılımı 0 ile VIII arasında değişim göstermiştir. Popülasyonun büyük çoğunluğu 0 (% 26,67) ve I. yaş (% 26,15) yaş grubu arasındaki bireyler oluştururken, yaşın ilerlemesiyle birlikte sudakların popülasyonundaki bulunma oranlarında normal olarak bir azalma görüldüğü ifade edilmiştir. Balık ve Çubuk'a (2002) göre Karacaören-I Baraj Gölü'ndeki sudak bireylerin yaşlarının 0 ile VII arasında olduğu, popülasyonun yaklaşık % 78'inin I, II ve III. yaş grubu bireylerden oluştuğu, V. ve daha büyük yaş gruplarının popülasyonda temsil edilme oranının sadece % 2,5 olduğu ifade edilmiştir. Bu çalışmada sudakların yaş popülasyonu incelendiğinde; yaşların I ile IX arasında değiştiği, I. yaş grubunun % 39,9 ve V. yaş grubunun % 28,3 ile popülasyonu temsil ettiği (% 68,2) görülmüştür. II, III ve IV. yaş grubu bireylerin popülasyonda temsil edilme oranı % 19,4 olarak hesaplanmış, V. yaşından büyük bireyler % 12,4 ile temsil edilmiştir. Sudak balıklarının diğer göllerde popülasyonun değişik yaş gruplarında temsil edilmesinin nedenleri olarak avcılık faaliyetlerinin sıklığı, av için kullanılan malzemenin değişkenliği, faunadaki besin miktarı, iklim ve ekolojik farklılıklar olarak sayılabilir. Karacaören-I Baraj Gölü'nde yapılmış diğer çalışmalarla kıyaslandığında Becer'e (1999) göre 0 (% 26,67) ve I. (% 26,15) yaş grubunun; Balık ve Çubuk'a (2002) göre I, II ve III. yaş grubunun (% 78) popülasyonu temsil ettiği tespit edilmiş,

Balık ve Çubuk'a (2002) göre popülasyonda en fazla bireye III. yaşta (% 30,9) rastlanılmış, III. yaşından daha büyük bireylerin oranı ise % 13,6 olarak bulunmuştur. Bu çalışmada ise I. yaş grubunun % 39,9 ve V. yaş grubunun % 28,3 ile popülasyonu temsil ettiği (% 68,2) görülmüştür. III. yaşından büyük bireylerin popülasyonda temsil edilme oranı Becer'e (1999) göre % 12,48, Balık ve Çubuk'a (2002) göre % 13,6 iken bu çalışmada ise % 47,78 olarak tespit edilmiştir. Bu çalışmada elde edilen sudakların daha önceki çalışmalarda elde edilen sudaklardan daha yaşlı bireylerden oluştuğu göze çarpmaktadır. Farklılığın nedeni olarak, geçen zaman içinde gölde bulunan balık türlerinin değişmesi sonucunda besin zincirinde meydana gelen değişikliğin yaşlı sudaklar için daha avantajlı bir ortam yaratması ile Karacaören-I Baraj Gölü'nün ortalama 27 m ve en derin 80 m derinlikte olan ve ağaç topluluklarıyla kaplı dip tabanının yaşlı sudakların barınmasını ve yaşamasını kolaylaştırmasından kaynaklandığı söylenebilir. Bununla birlikte balıkçılar tarafından kullanılan iri sudak yakalama amaçlı avlanma metodunun da bu sonuçta kısmen de olsa katkısı olduğu düşünülmektedir.

İkiz (1987) sudak balıklarının çatal boylarının Mamasın Baraj Gölü'nde 20-74 cm arasında değiştiğini ve sudak popülasyonunun % 93,95'inin 31-47 cm arasında olduğunu, Sarı (1995) ise Demirköprü Baraj Gölü'nde 11-60,3 cm arasında olan sudak balıklarının % 96'sının 33 cm'den küçük bireylerce oluştuğunu ifade etmiştir. Çınar vd (2006) Beyşehir Gölü'ndeki sudaklardan dişi bireylerin boylarının 12,5-65 cm, erkek bireylerin boylarının ise 12,5-52,1 cm arasında dağılım gösterdiğini bildirmiştir. Eğirdir Gölü'nde yapılan çalışmalarda temin edilen sudakların çatal boyları 12,7-59,2 cm (Ekmekçi ve Erk'akan 1997), 20-48,8 cm (Becer ve İkiz 1999) arasında dağılım göstermiştir.

Becer'e (1999) göre Karacaören-I Baraj Gölü'nde yakalanan sudak bireylerinin çatal boyları 12,7 cm ile 61,3 cm arasında değişmiş, dişi bireylerde çatal boyların 13 cm ile 61,3 cm arasında, erkek bireylerde ise 12,7 cm ile 58,5 cm arasında olduğu tespit edilmiştir. Yakalanan örneklerin % 81,88'ini 20-35 cm boy grubundaki bireyler oluşturmuştur. Balık ve Çubuk'a (2002) göre ise Karacaören-I Baraj Gölü'ndeki sudakların boyları 14,2 cm ile 58,8 cm arasında değişmektedir. Bu çalışmada da sudakların çatal boyları incelendiğinde; sudak bireylerinin çatal boyları 19,7 cm ile 68 cm arasında değişmektedir. Dişi bireylerde boylar 23,4 cm ile 68 cm arasında dağılım gösterirken, erkek bireylerin boylarının 19,7 cm ile 62,9 cm arasında olduğu tespit edilmiştir. Popülasyonun % 45,12'sini 44-56 cm boy grubundaki bireylerin, % 37,17'sini 26 cm boy grubundaki bireylerin oluşturduğu görülmüş, diğer boy

gruplarının popülasyondaki oranı % 17,71 olarak tespit edilmiştir. Karacaören-I Baraj Gölü'nde yapılan diğer çalışmalara göre bu çalışmada sudak balıklarının çatal boyları daha yüksek bulunmuştur. Yapılan bu çalışmada elde edilen örneklerin yaş açısından büyük bireyler olmasından dolayı popülasyonu temsil eden çatal boy grupları bu gölde yapılan diğer çalışmalara göre daha yüksek bulunmuş olup bu sonucun göldeki sudak popülasyonunun özelliğinden ve kısmen de olsa avcılık metodundan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Sarı (1995), Demirköprü Barajı'ndaki çalışmasında sudakların 14 g ile 2496 g arasında olduğunu ve popülasyonun % 96'sını 350 g'dan daha küçük bireyler tarafından oluşturduğunu belirtmiştir. Çınar vd (2006) Beyşehir Gölü'ndeki sudakların ağırlıklarının 19-2730 g arasında dağılım gösterdiğini bildirmiştir.

Balık ve Çubuk'a (2002) göre Karacaören-I Baraj Gölü'ndeki sudakların ağırlıkları 16-2291 g arasında değişmiştir. Becer (1999), Karacaören-I Baraj Gölü'ndeki çalışmasında sudakların ağırlıklarının 20 g ile 2756 g arasında değiştiğini ve popülasyonun % 89,91'inin 150-450 g arasında olduğunu ifade etmiş, dişilerin 20 g ile 2756 g arasında, erkek bireylerin 16 g ile 1942 g arasında bir vücut ağırlığına sahip olduklarını bildirmiştir. Bu çalışmada ise sudak örneklerinin ağırlıkları 77,5 g ile 3472,9 g arasında değişmektedir. Dişi bireylerde ağırlıklar 124,8 g ile 3472,9 g arasında dağılım gösterirken, erkek bireylerin ağırlıklarının 77,5 g ile 2684,6 g arasında olduğu tespit edilmiştir. Popülasyonun % 48,67'sini 200 g ağırlık grubundaki bireylerin, % 40,69'unu 1000-1800 g ağırlık grubundaki bireylerin oluşturduğu görülmüştür. Karacaören-I Baraj Gölü'nde Becer (1999) ile Balık ve Çubuk (2002) tarafından bu gölde yapılan çalışmalara kıyasla bu çalışmada elde edilen bireylerin vücut ağırlığı açısından daha ağır bireylerden oluştuğu, bunun nedeninin de bu çalışmada elde edilen bireylerin oran olarak daha yaşlı bireylerden oluşması ile avcılık metodu olarak belirtilebilir.

Çınar vd (2006) Beyşehir Gölü'ndeki sudak popülasyonunun % 49,02'sini dişi, % 50,98'sinin ise erkek bireylerin oluşturduğunu belirtmiştir. Sarı (1995), Demirköprü Barajı'nda % 42,05 dişi, % 57,95 erkek, İkiz (1986) ise Mamasın Baraj Gölü'nde % 49,81 dişi ve % 50,19 erkek olduğunu belirtmiştir.

Becer (1999) çalışmasında, Karacaören-I Baraj Gölü'ndeki eşey oranını % 42,73 dişi, % 57,27 erkek olarak tespit etmiştir. Balık ve Çubuk'a (2002) göre Karacaören-I Baraj Gölü'ndeki sudak popülasyonunun % 45,7'sini dişi, % 54,3'ünü erkek bireyler oluşturmaktadır. Bu çalışmada sudakların eşey oranları incelendiğinde,

yakalanan balıkların 42'sinin dişi (% 37,2), 71'inin erkek (% 62,8) birey olduğu tespit edilmiştir. Becer (1999), Balık ve Çubuk (2002) tarafından bu gölde yapılan çalışmalara kıyasla bu çalışmada elde edilen örneklerde dişi bireylerde azalma ve erkek bireylerde artış ön plana çıkmakla birlikte dişilerin erkek bireylere göre daha az olması diğer çalışmalarla paralellik göstermektedir. Karacaören-I Baraj Gölü'ndeki dişi sudak bireylerinin erkeklere göre daha az bir oranda bulunmasında yöre balıkçılarının avlanma metotlarının etkili olduğu kaynaklandığı düşünülmektedir. Becer'e (1999) göre Şubat sonunda üremeye başlayan sudak balıklarının Mart ayının 15. gününde başlayan avlanma yasağına kadar yasal olarak avlanabilmeleri, yumurtalarını dökmek için yer değiştirerek kıyılarına yaklaşan dişi bireyleri, erkeklerden ziyade daha fazla baskı altına alması mümkün gözükmeyle birlikte bu konuda kesin bir sonuç için ayrı bir çalışma yapılması gerekmektedir.

Balıkların besililik durumunu gösteren kondisyon faktörü Mamasın Baraj Gölü'nde 1,048 (İkiz 1986), Eğirdir Gölü'nde 0,992 (Balık vd 2004), Bafra Balık Gölleri'nde 1,112 (Demirkalp Aksun 1992), Hirfanlı Baraj Gölü'nde 1,130 (Karabatak 1977), Beyşehir Gölü'nde 0,883 (Çınar vd 2006) olarak bulunmuştur.

Becer'e (1999) göre Karacaören-I Baraj Gölü'ndeki sudakların kondisyon faktörü değerlerinin, yaşın artmasıyla birlikte arttığı saptanmış, dişilerin kondisyon faktörü değerlerinin erkeklerden biraz daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Becer'e (1999) göre Karacaören-I Baraj Gölü'ndeki sudakların ortalama kondisyon faktörü 0,896 olup yaşlara ve aylara göre değişim göstermektedir. Balık ve Çubuk'a (2001) göre Karacaören-I Baraj Gölü'ndeki sudaklar için ortalama kondisyon faktörü değeri 0,92 olarak bulunmuştur. Bu çalışmada ise sudak bireylerinin ortalama kondisyon faktörü değeri 1,001 olarak tespit edilmiştir. Dişi bireylerin kondisyon faktörünün 0,990, erkek bireylerin ise 1,008 olduğu görülmüştür. Birbirine çok yakın olmakla birlikte erkek bireylere ait kondisyon faktörü değerlerinin biraz daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Balıkların besililik durumunu belirten kondisyon faktörü değerlerinin Becer (1999) ile Balık ve Çubuk'un (2001) bu gölde elde ettiği değerlerden daha yüksek olduğu görülmüştür. Becer Özvarol'a (2006) göre yem balıklarının bol bulunduğu göllerde sudaklar, omurgasızlardan çok yavru balıkları tüketmeyi tercih etmektedirler. Yapılan bu çalışmada sudakların mide içeriklerinde büyük bir oranda yem balıkları tespit edilmiştir. Gölde baskın durumda bulunduğu gözlemlenen gümüşü havuz balığı (*Carassius carassius* L., 1758) ve gümüş balığını (*Atherina boyeri* Risso, 1810) tüketebilecek boyuta gelebilen sudakların besin sıkıntısı çekmedikleri, besin bolluğunun

sudakların daha iyi beslenmesine ve neticede sudakların kondisyon faktörü değerinin daha yüksek çıkmasına neden olduğu düşünülmektedir.

Karacaören-I Baraj Gölü'nde yapılan bu çalışma bu gölde daha önce yapılan çalışmalarda tespit edilen balık türleri açısından farklılık göstermektedir. Çubuk ve Balık'a (1997) göre bu gölde 8 balık türü yaşamaktadır. Bu balık türleri sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758), sudak (*Stizostedion lucioperca* L., 1758), siraz (*Capoeta capoeta angorea* Hanco, 1925), bıyıklı balık (*Barbus capito pectoralis* Heckel, 1843), eğrez (*Vimba vimba tenella* Nordmann, 1840), kırmızı havuz balığı (*Carassius auratus* Bloch, 1782), yılan balığı (*Anguilla anguilla* L., 1758) ve havuz balığıdır (*Carassius carassius* L., 1758). Küçük ve İkiz'e (2004) göre ise Karacaören-I Baraj Gölü'nde Çubuk ve Balık'tan (1997) farklı olarak Antalya sarı balığı (*Capoeta antalyensis* Battalgil, 1943) ve çizgili taş sazancığı (*Pseudorasbora parva* Temminck ve Schlegel, 1846) bulunmaktadır. Becer Özvarol'a (2006) göre diğer araştırmacılardan farklı olarak sudak midelerinde, balık çiftliklerinden göle kaçan gökkuşağı alabalığının (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792) bulunduğu belirtilmiştir. Gülle (2005) ise arazi çalışmaları sırasında gölde; sivrisinek balığı (*Gambusia affinis* Baird ve Girard, 1853) ve küçük kayabalığının (*Knipowitschia caucasica* Berg, 1916) da bulunduğunu bildirmiştir. Yapılan bu çalışmada, Karacaören-I Baraj Gölü'nde mevcut balık türleri olarak; sudak (*Sander lucioperca* (L., 1758)), sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758), gümüşü havuz balığı (*Carassius carassius* L., 1758), balık çiftliklerinden göle kaçan gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792) ve kırmızı havuz balığı (*Carassius auratus* L., 1758) tespit edilmiş, arazi çalışmaları esnasında gölde bol miktarda gümüş balığı (*Atherina boyeri* Risso, 1810) bulunduğu gözlemlenmiştir. Çalışmalarımız esnasında tespit edilen balıklar haricinde diğer araştırmacılar tarafından bildirilen diğer balık türlerine avcılık çalışmalarında rastlanılmadığı gibi bilgisine başvuru yöre balıkçıları tarafından da söz konusu balıkların yakın zamana kadar görülmediği belirtilmiştir. Karacaören-I Baraj Gölü'nde Çubuk ve Balık (1997) tarafından popülasyonunun % 59 olarak belirtilen baskın türü sazanın yapılan ciddi balıklandırma çalışmalarına rağmen oldukça gerilediği, % 10,1 oranında yüzdeye sahip sudak balığı popülasyonunun oldukça azaldığı değerlendirilmektedir. Çubuk ve Balık'a (1997) göre % 18 yüzdeye sahip olan gümüşü havuz balığının yapılan çalışmalar esnasında gölde artık baskın türlerden biri durumuna geldiği görülmüştür. Çubuk ve Balık (1997) tarafından gölde baskın durumda olduğu bildirilen sazanın yerini, geçen zaman içerisinde gümüşü havuz balığı ve gümüş balığının aldığı, göldeki tek predatör balık türü olan sudak balığına

rakip türler olarak gümüş balığı ve balık çiftliklerinden göle kaçan gökkuşuğu alabalığının besin zinciri içinde yerlerini aldıkları görülmüştür.

Sudak balıklarının beslenme durumunu inceleyen Becer Özvarol'a (2006) göre Karacaören-I Baraj Gölü'nde yakalanan sudakların % 77,67 oranında midelerinin dolu olduğu, dolu midelerin % 4,66' sını balıkların oluşturduğu tespit edilmiştir. Sudakların midelerinde rastlanan balık türleri sırasıyla *Vimba vimba tenella* (% 1,64), *Stizostedion lucioperca* (% 1,09), *Carassius carassius* (% 0,94), *Pseudorasbora parva* (% 0,60), *Capoeta antalyensis* (% 0,21), *Oncorhynchus mykiss* (% 0,18) olarak bulunmuştur. Bu çalışmada ise incelenen 87 sudaktan 61 adedinin midesinin boş, 26 adedinin midesinin dolu olduğu görülmüştür. Midesi dolu olan bireylerin midelerinden çıkan yem balıkları incelendiğinde % 89,41 oranında gümüş balığı (*Atherina boyeri* Risso, 1810) ve % 8,23 oranında havuz balığının (*Carassius carassius* L., 1758) bulunduğu görülmüştür. İncelenen bireylerde Becer Özvarol'un (2006) çalışmasının aksine kanibalizm özelliği görülmemiştir. Bu çalışmada; diğer çalışmalar üzerinden geçen sürede karnivor bir tür olan sudakların gölde mevcut bazı türlerin yok olmasına muhtemelen sebep olarak, beslenme rejimini gölde bulunan yeni türlere göre değiştirdikleri görülmektedir.

Kuru vd (2001) yaptıkları çalışmalarında; baraj göllerinde ekonomik balık türlerinin sayısının son yıllarda azalmasının nedenlerinden birisi olarak bu baraj göllerine sonradan aşıl原因an *Atherina boyeri*'nin, ekonomik balık türlerinin yumurta ve yavrularını aşırı derecede tüketmesinden kaynaklandığını, diğer balık türleri üzerinde de beslenme rejimi nedeniyle olumsuz etkileri olacağını belirtmiş, özellikle ekonomik değeri yüksek olan yayın ve sudak gibi balıkların yumurtalarını yiyerek onlara büyük zararlar verdiklerini bildirmişlerdir. Özeren'in (2004) İznik Gölü'nde yaptığı çalışmasında gümüş balığının (*Atherina boyeri* Risso, 1810) besinlerini % 85,6 oranında zooplankton (% 52,5 *Cladocera*, % 23,8 *Copepoda*, % 9,3 *Rotifera*) ve % 14,4 oranında diğer organizmaların (% 9,0 balıklar, % 2,5 balık yumurtası ve % 2,9 insecta) oluşturduğu belirtilmiştir. Gülle'ye (2005) göre Karacaören-I Baraj Gölü'nde *Rotifera* % 56,4 ve *Copepoda* % 29,4 oranlarında baskın zooplankton türleri olarak tespit edilmiştir. Larva ve juvenil sudakların beslenmesi üzerine yapılan çalışmada sudakların beslenmesinde larva aşamasından itibaren *Copepoda*, *Rotifera*, *Daphnia* ve *Bosmina* türlerindeki zooplanktonik canlıları tercih ettiklerini bildirmiştir (Peterka vd 2003). Bu çalışmada ise Karacaören-I Baraj Gölü'nde sudakların üreme döneminde yakalanan 87 gümüş balığının mide içerikleri incelemesinde % 98,5 oranında zooplanktonik canlı olduğu tespit edilmiş, (% 59,6 *Copepoda*, % 27,4 *Rotifera*, % 5,8 *Gammarus*, % 4,66

Bosmina, % 1 *Daphnia*) her hangi bir balık larvası ve yumurtasına rastlanılmamıştır. Karacaören-I Baraj Gölü'nde bulunan ve sudak larvalarının ilk aşamalarda ihtiyacı olan *Rotifera* ve *Copepoda* gümüş balığın en çok tükettiği zooplankton türlerini oluşturmaktadır. Bu sebeple gümüş balığın sudak larvaları için besin paylaşımında bir rakip olduğu söylenebilir. Her ne kadar yapılan bu çalışmada gümüş balığı midelerinde balık ve balık yumurtasına rastlanılmasa da bu konu üzerinde daha detaylı araştırmalara ihtiyaç bulunmaktadır.

Yapılan bu çalışmada, yoğun gayretlere rağmen 113 sudak bireyi elde edilmiş, avlanmanın yasak olduğu 15 Mart-15 Haziran 2009 tarihleri arasında 1 birey yakalanmıştır. Burdur İl Tarım Müdürlüğü'nün verilerine göre 1998-2009 yılları arasında Karacaören-I Baraj Gölü'nden elde edilen balık miktarları Çizelge 5.1'de görülmektedir¹. Çizelge 5.1'den görüleceği üzere sudak avcılık miktarında, yapılan bu çalışmada elde ettiğimiz sonucu destekleyecek şekilde ciddi bir azalma söz konusudur. Karacaören-I Baraj Gölü'nde 2003-2006 yılları arasında avlanan ortalama balık miktarı 21230 kg iken 2007-2009 yılları arasında ise % 74,71 gibi yüksek bir oranda azalarak ortalama 5370 kg'a düşmüştür. Aynı dönemde avlanan sudak miktarındaki düşüş ise % 87,41 olarak hesaplanmıştır.

1

Burdur Valiliği İl Tarım Müdürlüğü'nün 15/12/2009 tarih ve B.12.4.İLM.0.15.00.01-213.05/5782-5477 sayılı yazılı görüşme cevap yazısı

Çizelge 5.1. Karacaören-I Baraj Gölü'nden 1998-2009 (İlk 9 Ay) yıllarında avlanan balık miktarları (kg)

Yıl	Sazan (Kg)	Sudak (Kg)	Havuz Balığı (Kg)	Toplam(Kg)
1998	2771	13611	-	16382
1999	4405	2676	-	7081
2000	6021	3537	-	9558
2001	1613	320	-	1933
2002	300	6000	9000	15300
2003	400	4400	5600	10400
2004	1834	20360	6035	28229
2005	2700	10714	6190	19604
2006	1200	16207	9287	26694
2007	760	3721	2350	6831
2008	1678	1000	245	2923
2009 (Ocak-Eylül)	3352	80	1355	4787

Ülkemizde ilk balıklandırma çalışmaları, 1950'li yıllarda yurtdışından getirilen balık türleri ile başlamıştır. 1980'den sonra ise yetiştiricilik yolu ile elde edilen balıklarla faaliyetler devam ettirilmiştir. Bölgedeki balıklandırma çalışmaları 1955 yılında İstanbul Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsü elemanları tarafından Eğirdir Gölü'ne bırakılan 10000 adet sudak yavrusu ile başlamış ve günümüze kadar çeşitli yollarla devam etmiştir (Akşiray 1961, Yeğen vd 2006).

Seyhan Baraj Gölü'ne 1971-1973 yılları arasında ilk kez 690000 adet sudak aşılanmış ve çok kısa sürede uyum sağlayarak Seyhan Baraj Gölü için önemli bir potansiyel oluşturmuştur (Avşar ve Özyurt 1999). Toplam av içinde sazana oranla az miktarda olmasına karşın, pazar satış fiyatının sazana göre yüksek olması balıkçılık açısından Seyhan Baraj Gölü'nde sazana kadar önemli bir tür haline gelmesine neden olmuştur (Kıyağa 2008).

Eğirdir Gölü'ndeki balık faunası, karnivor bir balık türü olan sudak balığının aşılanmasından ciddi olarak etkilenmiştir. Son 50 yıl içerisinde, gölün doğal balık

türlerinden bazılarının nesli tükenirken, bu süreç içerisinde bazı yeni balık türleri de Eğirdir Gölü'ne aşılmiştir (Balık vd 2006).

Eğirdir Gölü'ne 1955 yılında, *Sander lucioperca* (dişli balık, sudak); 1970'de *Gambusia affinis* (sivrisinek balığı), 1966 yılında *Astacus leptodactylus* (böcek-tatlı su karidesi, kerevit), 1994 yılında *Carassius auratus* (çim, çin, ot sazanı, takoz), 1996 yılında *Tinca tinca* (kadife balığı), 1999 yılında *Knipowitschia caucasica* (kaya balığı) ve 2002 yılında *Atherina boyeri* (gümüş balığı) balıklandırma amaçlı bırakılmıştır (Anonim 2002).

Eğirdir Gölü'ne 1955 yılında bırakılan sudak balıklarının aradan geçen 25 yıl içerisinde gölün doğal balık faunasını tükettikleri için besin olarak yeterli yem balığı bulamamaları nedeni ile yavaş yavaş küçüldükleri ve kendi türü içinde kanibalizm gösterdikleri, normal halde besin olarak tüketmedikleri *Gammarus sp.*, *Neomysis sp.* ve *Chironomid* gibi omurgasız bentik organizmalarla beslenmek zorunda kaldıkları yapılan araştırmalarla ortaya konmuştur (Campell 1992, Timur vd 1988, Becer ve İkiz 1996, Özen ve Timur 1999). Eğirdir Gölü'nde yapılan sudak aşılmasından önce gölde 10 balık türü bulunurken (Kosswig ve Geldiay 1952), aşılardan sonra 10 yıl içerisinde sudak hariç 3 balık türü (*Cyprinus carpio*, *Vimba vimba tenella*, *Aphanius anatoliae anatoliae*) kalmıştır (Akşiray 1961, Campbell 1992, Ekmekçi ve Erk'akan 1997, Balık ve Ustaoglu 2006). Anadolu'ya özgü bir tür olan kavinne (*Pseudophoxinuss handlirschi* Pietschman, 1933) balığının nesli Eğirdir Gölü'ne sudak aşılandıktan birkaç yıl sonra tükenmiştir (Geldiay ve Balık 1988). Eğirdir Gölü'nde bu balığı siraz takip etmiş, kavinne ve sirazın bol bulunduğu dönemlerde sudaklar tarafından tercih edilmeyen eğrez daha sonra sudakların besinini oluşturmuştur (Özen ve Timur 1999). Balık ve Çubuk (2001) tarafından Karacaören-I Baraj Gölü'nde % 11 oranında bulunduğu bildirilen eğrez (*Vimba vimba* L., 1758) ve % 0.4 oranında bulunduğu bildirilen siraz (*Capoeta pestai* Pietschmann, 1933) kuvvetle muhtemel olarak Eğirdir Gölü'nde olduğu gibi sudak için yem olmuşlardır.

Eğirdir Gölü'nde yapılan çalışmalarda gümüşü havuz balığı (*Carassius gibelio* Bloch, 1782) ve 2002 yılında bu göle aşılardan gümüş balığının (*Atherina boyeri* Risso, 1810) populasyon içerisinde baskın bir tür haline geldikleri belirtilmiştir (Küçük vd 2006, Balık vd 2006). Küçük vd (2006), gümüş balığının Eğirdir Gölü'ndeki yoğunluğunun arttığı son üç yıl (2002-2005) içerisinde avlanan balık miktarındaki düşüşün bir nedeninin de, bu türün gölde yarattığı olumsuz etkilerden kaynaklanabileceğini, gümüşbalığı larvalarının, gölde yaşayan diğer balık larvalarıyla

besin yarışına girdiğini belirtmiştir. Araştırmacılar türün göldeki aşırı gelişimine bağlı olarak, 2005 avcılık döneminde sadece havuz balığı avcılığı yapılabildiği, sudak ve sazan gibi avcılığı yapılan diğer balıkların yoğunluklarının en az düzeye gerilediği, av baskısından kurtulan dişli sazancık (*Aphanius anatoliae anatoliae* Leidenfrost, 1912) popülasyonunun ise yoğun bir şekilde arttığını bildirmişlerdir.

Özkök vd (2006) Eğirdir Gölü'ne aşılana gümüşi havuz balığının (*Carassius gibelio* Bloch, 1782) 10 yılda göldeki adaptasyonunu tamamlayarak iyi bir gelişme gösterdiğini ve gölün dominant balık türü olduğunu bildirmiştir. Bunun nedeni olarak gölden ticari avcılığı yapılan sazan ve sudak popülasyonları üzerindeki aşırı av baskısından dolayı bu türlerin göldeki popülasyonlarının yok denecek seviyelere gelmesinden kaynaklanmış olabileceği belirtilmiştir. Göldeki balıkçılık dengesinin tekrar sağlanabilmesi için bu tür üzerindeki av baskısının artırılması ve göldeki diğer ekonomik balık türlerinin de ticari avcılığının belli bir süre yasaklanması gerektiği önerilmiştir.

Türkiye'de doğal olarak da yayılım gösteren sudak üzerine Karadeniz Bölgesi'nde bulunan Bafra Balık Gölleri'nde yapılan araştırmalarda; Eğirdir Gölü'nde rastlanan durumun aksine, sudak balığının diğer balık türlerine göre dominant olmadığını ve ekolojik dengeye zarar vermediğini göstermiştir (Aral 1990, Demirkalp Aksun 1992, Campbell 1992). Eğirdir Gölü'ndeki balık veriminin düşmesi ve yerli türlerin yok olmasında, sudak aşılmasının yanı sıra, balıkçılığın planlanması ve uygulanmasındaki yetersizlikler, hatalar ve gölün limnolojik yapısının da etkili olduğu belirtilmiştir. (Ekmekçi ve Erk'akan 1997).

Eğirdir Gölü ve Karacaören-I Baraj Gölü arasında Kovada Gölü ve Aksu Çayı üzerinden bir bağlantı söz konusudur (Atayeter 2000). Bu sebeple Eğirdir Gölü'nde meydana gelen değişimler Karacaören-I Baraj Gölü'nü de etkilemekte ve bazı balık türleri de bu bağlantı üzerinden göle geçiş yapmaktadır. Çubuk ve Balık (1997) çalışmasında Karacaören-I Baraj Gölü'ndeki sudak ve sazan balıklarının Eğirdir Gölü orijinli olduğundan söz etmiş; 1999 yılında Eğirdir Gölü'ne aşılana küçük kayabalığı (*Knipowitschia caucasica* Berg, 1916) 2002 yılında Karacaören-I Baraj Gölü'nde görülmüştür (Gülle 2005). 2002 yılında Eğirdir Gölü'ne aşılana ve Karacaören-I Baraj Gölü'nün yoğun popülasyona sahip türlerinden olan gümüş balığı kuvvetle muhtemel olarak göle bu kanalla girmiştir.

Karacaören-I Baraj Gölü'nde balıklandırma çalışmaları D.S.İ XVIII. Bölge Müdürlüğü sorumluluğunda yürütülmektedir. Karacaören-I Baraj Gölü'nde yıllar

itibariyle yapılan balıklandırma çalışmaları Çizelge 5.2’de verilmiştir¹. Çizelge 5.2’de görüleceği üzere Karacaören-I Baraj Gölü’ne sürekli ve ciddi miktarda sazan balıklandırması yapılmasına karşın bu balığın yıllık avcılık miktarlarındaki azalmalar ve istikrarsızlıklar göz önüne alındığında, gölde balık popülasyonu açısından dengelerin değiştiği, besin zinciri içerisinde gümüşü havuz balığı ve gümüş balığının rakip türler olarak diğer türler üzerinde besin paylaşımı açısından baskı oluşturduğu ve göldeki balık avlanma miktarındaki düşüşte etkileri olduğu sonucu göze çarpmaktadır.

Çizelge 5.2. Karacaören-I Baraj Gölü’nde yıllara göre aşılana balık tür, miktar ve balığı veren istasyon bilgileri

Yıl	Balık Türü	Aşılana Balık Miktarı(Adet)	Balığı Veren İstasyon
1990-1995	Aynalı Sazan	430000	İpsala, Seyhan,Ürkmez
1996-2002	Pullu Sazan	730000	Ürkmez
2003	Pullu Sazan	100000	Seyhan
2004	Pullu Sazan	100000	Seyhan
2005	Pullu Sazan	350000	Ürkmez
2006	Pullu Sazan	250000	Ürkmez
2008	Pullu Sazan	125000	Ürkmez
2009	Pullu Sazan	350000	Ürkmez

1

Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü XVIII. Bölge Müdürlüğü’nün 12.01.2010 tarih ve B.18.1.DSİ.1.18.07.01-622.01-3195 sayılı yazılı görüşme cevap yazısı

Karacaören-I Baraj Gölü'nde baskın bir tür haline gelen gümüş balığının avcılığı hemen hemen hiç yapılmamakta, gümüşü havuz balığının ise sazana ve sudağa göre lezzetli bir balık olmaması ile ekonomik değerinin nispeten az olmasından dolayı avcılığı fazla yapılmamaktadır. Balıkçılar genel olarak iri sudak ve iri sazan avlama peşinde olduğundan gümüş balığı ve gümüşü havuz balığı popülasyonu gölde hızla artmaktadır. Genellikle omnivor bir tür olan gümüşü havuz balığı ile sudak arasında besin paylaşımı açısından ciddi bir rekabet olduğunu söyleyemeyiz.. Ancak gümüşü havuz balığının beslendiği belli başlı besin grupları içerisinde küçük zooplanktonik organizmaların da bulunduğu bildirilmiştir (Geldiay ve Balık 1996). Bu açıdan bakıldığında Karacaören-I Baraj Gölü'nde yoğun popülasyona sahip olan gümüşü havuz balığının zooplanktonik beslenen sudak larvaları açısından bir rakip olduğu düşünülebilir. Ayrıca göl bitkilerine yapışık bulunan sudak yumurtalarına, gümüşü havuz balığının beslenme esnasında zarar vermesi de ihtimal dahilindedir. Havuz balıkları sazan gibi ekonomik türlerle hibrit oluşturma yeteneğinde olduğundan doğal sazan ırkını yok edici özellik taşımaktadır (Berg 1964). Havuz balıklarının sazan ile melezleme tehlikesi bulunmakta olup ortaya çıkan melezler sazandan daha yavaş büyümekte, erkekleri kısır kalmaktadır¹. Sazan balığı ve bazı sazangiller türleriyle çiftleştğinde kısır yavrular meydana getirdiğinden bu etkisi ile sazan ırkını yok edici özellik taşıyan ve hızla çoğalarak ortama hakim olan havuz balıklarının ülkemiz iç sularında ekolojik açıdan zararlı balıklardan biri olduğu belirtilmiştir (Anonim 2006). Havuz balığının istilacı bir balık türü olduğu (Tsoumani vd 2006) ve aşılındıkları durgun ve yavaş akışlı sularda kolaylıkla baskın tür olarak bütün ekosistemdeki nütrient akışını değiştirebildikleri (Paulovits vd 1998) yapılan çalışmalarla ortaya konulmuştur.

Çubuk ve Balık (1997) çalışmalarında predatör bir tür olan sudak oranının karnivor/omnivor dengesi bakımından 1/7 oranla uygun olduğunu belirtmişler, bahse konu araştırmacılar 1997 yılında Karacaören-I Baraj Gölü'nün balık türü bakımından nispeten zengin ve karnivor/omnivor dengesi bakımından da olumlu olduğunu belirterek türlerin devamlılığı için gözlem ve incelemelerin devam etmesi gerektiğini vurgulamışlardır. Yapılan bu çalışmada karnivor/omnivor dengesinin 1/7 oranının çok altında olduğu en azından 2009 yılının ilk 9 aylık verilerine göre (80 kg) anlaşılmakta, sudakların kg olarak avlanan balıkların ağırlık olarak sadece % 1,6'sını oluşturması oldukça dikkat çekmektedir. Yırtıcı bir balık türü olmasına karşın sudak, kısmen küçük balıkları yiyebilmesinden dolayı gümüşü havuz balığını tek başına kontrol altında

tutamamıştır. Karacaören-I Baraj Gölü'nde sudak bireylerinin mide içeriklerine yönelik yapılan incelemede yem balığı olarak çoğunlukla gümüş balığı % 89,41 oranında görülmüş, 50 cm'den büyük sudakların midelerinde gümüşü havuz balığı tespit edilmiştir. Sudakların gümüş balığını daha çok tercih etme sebebi olarak, gümüş balığının sırt yüksekliğinin az olmasından dolayı gümüşü havuz balığına göre daha kolay yutulabilmesi ile et kalitesinden kaynaklandığı söylenebilmekle birlikte bu konu ayrı bir çalışmayı gerektirmektedir.

Becer Özvarol ve İkiz (2008) tarafından yapılan simülasyonlar sonucunda sudak popülasyonunun optimum bir şekilde işletilebilmesinin 66 tekne ile mümkün olduğu belirtilmiştir. Karacaören-I Baraj Gölü'nde 2009 verilerine göre kayıtlı balıkçı teknesi 57'dir. Ancak arazi çalışmaları esnasında günlük avlanan tekne sayısının 15-20 arasında değiştiği görüldüğünden aşırı bir av baskısı olmadığı göze çarpmaktadır. Yine arazi çalışmaları esnasında Elsazı, Kızıllı ve Karacaören Su Ürünleri Kooperatifi'nin kaçak avlanmaya yönelik çaba ve caydırıcılıkları görülmüş olduğundan en azından çalışma yapılan dönemde Karacaören-I Baraj Gölü'nde aşırı bir avlanmadan bahsedilemeyeceği düşünülmektedir.

Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı'nın 2/1 numaralı "Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen Tebliğ" in altıncı bölümü iç sularla ilgili hükümlere yer vermiştir. Tebliğin "Zaman Yasakları" (md. 33) kısmında Burdur bölgesinde avlanmanın 15 Mart - 15 Haziran tarihleri arasında yasaklandığı belirtilmiştir. Madde 36'da ise tüm iç sularda 15 Mart - 30 Nisan tarihleri arasında her türlü istihsal vasıtası ile sudak ve tatlı su levreği avcılığının yasak olduğu vurgulanmıştır. Boy ve Ağırlık Yasakları (md. 34) kapsamında ise sudak balığının asgari 26 cm boyunda olması gerektiği ifade edilmiştir (Anonim 2008). Çubuk'a (1998) göre Karacaören-I Baraj Gölünde mevcut balık türlerinin tamamını kapsayacak şekilde, 1 Şubat – 15 Haziran tarihleri arasında her türlü av aracıyla her türlü su ürünleri avcılığının yasaklanması gerektiği belirtilmiştir. Balık ve Çubuk'a (2001) göre, Karacaören-I Baraj Gölü'ndeki sudak avcılığının Mart, Nisan ve Mayıs aylarında yasaklanması gerektiği, diğer dönemlerde ise 240 g ağırlık ve 29 cm' den küçük sudakların avlanmasına izin verilmemesi gerekmektedir. Becer (1999), çalışmasında en küçük avlanabilir sudak boyu ve ağırlığını 30,10 cm ve 251,40 g olarak belirlemiş, Karacaören-I Baraj Gölü'nde sudak bireylerinin üreme faaliyetinin Şubat ayının sonlarından itibaren su sıcaklığının 13,4 °C ile 18 °C derecede başladığı ve faaliyetlerin Nisan ayının sonuna kadar devam ettiğini, Mayıs ayında tüm bireylerin yumurtalarını döktüklerini bildirmiştir. Karacaören-I Baraj Gölü'nde sudakların

üremesine yönelik yapılan çalışmalarda elde edilen sonuçlarla yasal kısıtlamaların tam olarak paralellik göstermediği ve sudak ile göldeki diğer balıkların popülasyonunun devamlılığı açısından dezavantajlı bir durumun bulunduğu görülmektedir. Bu durumun sudak popülasyonunun azalmasının sebeplerinden biri olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca Balık ve Çubuk'un (2001) yaptıkları çalışmada, Karacaören-I Baraj Gölü'ndeki hava sıcaklığının Türkiye ortalamasının çok üzerinde olması ve bölgede havaların daha erken ısınması sebebiyle balıklar üreme faaliyetlerine daha erken başladıklarından bu hususun yasal düzenlemelerde göz önüne alınması gerektiğini belirtmiştir.

Eylül 2006- Ağustos 2007 tarihleri arasında Ağlasun ve Isparta dereleri üzerinden seçilen 6 istasyonda yapılan araştırmalarda Aksu Çayı ile birleşerek Karacaören-I Baraj Gölü'ne dökülen Isparta Deresi'nde belirlenen istasyonların aşırı derecede kirli olduğu gözlenmiştir (Kalyoncu ve Zeybek 2009). Bununla birlikte Karacaören-I Baraj Gölü'nde bir çok balık çiftliği bulunmaktadır. Söz konusu balık çiftliklerinin balık üretimindeki katkılarının yanı sıra gölün ekolojik özelliklerine olumsuz etkilerinin bulunma ihtimali olduğu düşünülmele birlikte söz konusu etkiler ayrıca araştırma gerektiren bir konudur.

Yapılan çalışmalar esnasında Karacaören-I Baraj Gölü'nün su seviyesinin sürekli olarak değişim gösterdiği görülmüştür. Meydana gelen su seviyesindeki değişimler su içindeki bitkilerin su dışına çıkmasına, bitkilere yapışık durumda bulunan balık yumurtalarının ölümüne neden olabilmektedir. Özellikle balıkların üreme periyodunda gölün su seviyesindeki değişimlerin kontrol altında tutulması türlerin devamlılığı açısından önemlidir.

6. SONUÇ

Karacaören-I Baraj Gölü'nde sudak (*Sander lucioperca* (L., 1758)) populasyon yapısındaki değişikliklere yönelik olarak yapılan bu çalışmada elde edilen verilerin, Çubuk ve Balık (1997) ile Becer (1999) tarafından bu gölde daha önce yapılan çalışmalardan elde edilen verilerle karşılaştırılması sonucunda; sudak populasyonunda ciddi bir azalma mevcut olmakla birlikte boy, ağırlık ve yaş değerleri açısından populasyonu daha büyük ve kondisyon faktörü daha yüksek olan bireylerin temsil ettiği belirlenmiş, dişi birey eşey oranında azalma, erkek birey eşey oranında artış olduğu görülmüştür. III. yaşından büyük bireylerin populasyonda temsil edilme oranı Becer'e (1999) göre % 12,48, Balık ve Çubuk'a (2002) göre % 13,6 iken bu çalışmada % 47,78 olarak hesaplanmıştır. Bu çalışmada elde edilen verilerin populasyonu genel olarak temsil ettiği değerlendirilmekle birlikte; iri sudak avlama peşindeki balıkçılardan temin edilen bireylerin de bu sonucu kısmen de olsa etkilediği düşünülmektedir.

Balıkların beslenme düzeyini belirten kondisyon faktörü değeri Karacaören-I Baraj Gölü sudakları için bu çalışmada, Balık ve Çubuk (2002) ile Becer'in (1999) yaptıkları çalışmalarından daha yüksek bulunmuştur. Sudak midelerinde Becer'den (1999) farklı olarak yem balıkları çoğunluğu oluşturmuş, kanibalizm görülmemiştir. Mide içeriklerinde en çok tespit edilen gümüş balığı ile gümüşü havuz balığı gölde bol miktarda bulunmaktadır. Sonuç olarak Karacaören-I Baraj Gölü'nde özellikle iri sudaklar açısından beslenme sorunu bulunmadığını söylemek mümkündür.

Karacaören-I Baraj Gölü'nde araştırmacılar tarafından daha önce yapılan çalışmalarda tespit edilen balık türleri aradan geçen 10 yıllık sürede farklılık göstermiştir. Gölde baskın tür (% 59,9) olan sazan (*Cyprinus carpio carpio* L., 1758) populasyonunun, sürekli balıklandırma çalışmaları yapılmasına karşın gerilediği, göle sonradan dahil olan gümüş balığı (*Atherina boyeri* Risso, 1810) ve gümüşü havuz balığının (*Carassius gibelio* Bloch, 1782) populasyonda önemli bir yer tuttıkları gözlemlenmiştir. Çubuk ve Balık'a (1997) göre gölde % 11 oranında bulunan ve Becer'e (1999) göre sudakların en çok tükettiği yem balığı olan eğrez (*Vimba vimba* L., 1758) ile birlikte Anadolu'ya özgü bir tür olan Antalya sarı balığı (*Capoeta antalyensis* Battalgil, 1943), yılan balığı (*Anguilla anguilla* L., 1758), bıyıklı balık (*Luciobarbus pectoralis*, Heckel 1843) ve siraz balığının (*Capoeta pestai* Pietschmann, 1933) göldeki populasyonunda ciddi azalma olduğu tahmin edilmektedir.

Karacaören-I Baraj Gölü'ndeki balık popülasyonlarının durumunun kesin olarak belirlenmesi maksadıyla stok çalışmaları yapılması gerekmektedir.

Karacaören-I Baraj Gölü'nden avlanan balıklarda 2007-2009 yıllarının ortalamaları ile 2003-2006 yıllarının ortalamaları karşılaştırıldığında tüm balıklarda % 74,71 oranında, sudakta ise % 87,41 oranında oldukça ciddi bir azalma görülmektedir. Bu şekilde bir azalma gümüş balığı aşılandıktan sonra 2002-2005 yıllarında Eğirdir Gölü'nde de görülmüştür. Karacaören-I Baraj Gölü'nde avlanan balıklardaki azalmanın önüne geçilmesi için; gümüş balığı ile diğer baskın tür olan gümüşü havuz balığının özellikle ekonomik türlerin yumurta ve larvalarına olan etkisi ile diğer etmenlerin (çevre kirliliği, doğal kirlilik, balık çiftliklerinin etkileri, avcılık metotları, kaçak avcılık, gölün su seviyesinde meydana gelen değişimler vb) etkisi bilimsel açıdan araştırılarak ivedi tedbirler alınmalıdır.

Eğirdir ve Karacaören-I Baraj Gölleri, aralarında bağlantı bulunması sebebiyle birbirlerini ekolojik ve limnolojik olarak etkileme potansiyeli yüksek olan göllerdir. Karacaören-I Baraj Gölü'ndeki balık türlerinin çoğunluğu Eğirdir Gölü orijinlidir. Her iki göle yapılan balıklandırma çalışmaları diğer gölü de etkileyebilmekte, en çok da Karacaören-I Baraj Gölü'nün etkilendiği düşünülmektedir. Birbiriyle bağlantılı göller olmasına rağmen Eğirdir Gölü'nün balıklandırılması Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Karacaören-I Baraj Gölü'nün balıklandırılması çalışmaları D.S.İ sorumluluğunda yürütülmektedir. Eğirdir Gölü'nde yapılan balıklandırma çalışmaları genel olarak sudak balığının beslenmesi amacıyla yem balıklarının göle ithaline yönelik iken, Karacaören-I Baraj Gölü'ndeki balıklandırma çalışmalarının ise sazan popülasyonunun arttırılmasına yönelik olması farklılık arz etmektedir. Bu sebeple aralarında bağlantı olması açısından Eğirdir Gölü'ne yapılacak balıklandırma çalışmalarında Karacaören-I Baraj Gölü'nün de etkileneceği göz önüne alınmalıdır.

Sudak hızlı büyüyen, geniş besin tercihi bulunan, ekonomik önemi olmayan balıklarla beslenerek bunları ekonomik değeri olan sudak etine dönüştürmedeki başarısı nedeniyle balıklandırma ve ıslah çalışmalarında kullanılan bir tür olup bol hayvansal besin içeren ortamlarda başarılı sonuç vermektedir (Ekmekçi ve Erk'akan 1997). Bafra Balık Gölleri'nde yapılan araştırmalarda sudağın diğer balık türlerine dominant olmadığını ve ekolojik dengeye zarar vermediğini göstermiştir (Aral 1990, Demirkalp Aksun 1992, Campbell 1992). Ancak sudak aşıl原因 ortamın ekolojik koşulları ve besin zinciri dikkate alınarak periyodik stok çalışmaları yapılmalı ve gelişmeler izlenmelidir.

Bu nedenle Karacaören-I Baraj Gölü'nde mevcut balık türlerinin populasyon durumu ile göldeki omnivor/karnivor oranı öncelikle tespit edilmelidir.

Göldeki baskın türlerden gümüşü havuz balığının (*Carassius gibelio* Bloch, 1782) sazan balığı ve diğer sazangiller ile çiftleştiğinde kısır yavrular meydana getiren, ekolojik açıdan zararlı ve bulunduğu ekosistemdeki nütrient akışını değiştirebilen istilacı bir balık türü olduğuna yönelik bilgiler mevcuttur (Paulovits vd 1998, Anonim 2006, Tsoumani vd 2006). Sudak karnivor bir tür olmasına karşın ağız yapısından dolayı kısmen küçük balıkları yiyebilmesi sebebiyle çoğunlukla gümüş balığını (*Atherina boyeri* Risso, 1810) tercih ettiği düşünülmektedir. Karacaören-I Baraj Gölü'nde sudak, tek başına gümüşü havuz balığını kontrol altında tutamamış olup gölde yayılmacılık tehlikesi bulunduğu düşünülmektedir. Karacaören-I Baraj Gölü'nde sudak ve gökkuşağı alabalıkları için yem olan gümüş balığı da aynı şekilde oldukça yoğun bir populasyona sahiptir. Karacaören-I Baraj Gölü'nde baskın olan bu iki türün kontrol altında tutulmasında iri sudaklara da ihtiyaç duyulacağı göz önüne alınmalıdır.

Karacaören-I Baraj Gölü'nde ekonomik değeri bulunan sudak balığının göldeki varlığı ekonomik açıdan olduğu kadar karnivor/omnivor dengesi açısından da önemlidir. Arzu edilen denge kuruluncaya kadar Karacaören-I Baraj Gölü'nde sudak avcılığı yasaklanmalıdır.

Karacaören-I Baraj Gölü'nde yoğun populasyona sahip yayılmacı türler olan gümüşü havuz balığı ve gümüş balığı stoklarının kontrol altına alınabilmesi maksadıyla dönem boyunca söz konusu balıkların avcılığı serbest bırakılmalı, balıkçılar bu konuda bilinçlendirilerek avlanmaya teşvik edilmeli ve balıkçılara pazar imkanı yaratılmalıdır.

Karacaören-I Baraj Gölü'ndeki ekonomik balık türlerinin üremesine yönelik olarak daha önce yapılan çalışmalarda tespit edilen verilerle yasal kısıtlamalar arasında paralellik bulunmadığı ve bu durumun sudak ve göldeki balık avcılığı miktarındaki düşüşün sebeplerinden biri olabileceği düşünülmektedir. Bu maksatla Karacaören-I Baraj Gölü'nün coğrafi konumundan kaynaklanabilecek ekolojik farklılıklar ile daha önce yapılmış çalışmalar göz önüne alınarak bu göle uygun yasak ve kısıtlamalar tespit edilmeli ve uygulamaya geçirilmelidir.

7. KAYNAKLAR

- ABLAK, Ö. ve YILMAZ, M. 2004. Growth properties of pikeperch (*Sander lucioperca* (L., 1758)) living in Hirfanlı Dam Lake. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences, 28: 455-463.
- AKŞIRAY, F. 1961. Bazı Türkiye Gölleri'ne aşıl原因 sudak balıkları hakkında (*Lucioperca lucioperca*). İstanbul Ünivrsitesi Fen Fakültesi Hidrobiyoloji Mecmuası Seri:a . 104-113.
- ALP, A. 1997. Gölhisar Gölü'ndeki ekonomik balık populasyonlarının (*Cyprinus carpio* L., 1758 ve *Stizostedion lucioperca* L., 1758) araştırılması. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 68 ss.
- ANONİM, 1994. Türkiye Çevre Vakfı Ramsar Sözleşmesinin Türkiye'ye getirdiği Yükümlülükler. Biyolojik Zenginlikler, Sayı 6.
- ANONİM, 1995. Yıllık Ortalama Akımlar 1935-1990.Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü, Ankara.
- ANONİM, 2002. *Carassius auratus gibelio* Bloch, 1782'nin aşıl原因masından sonra Eğirdir Gölü balıkçılığında gözlenen değişikliklerin ve bu balık türünün göl balıkçılığı üzerindeki etkilerinin araştırılması. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Isparta.
- ANONİM, 2006. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı'nın denizlerde ve iç sularda amatör (sportif) amaçlı su ürünleri avcılığını düzenleyen 37/2 numaralı sirküler, Resmi Gazete, 24 Ağustos 2006, Sayı: 26269
- ANONİM, 2008. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı'nın 2/1numaralı ticari amaçlı su ürünleri avcılığını düzenleyen tebliğ. Resmi Gazete, 21 Ağustos 2008, sayı:26974.
- ANONİM, 2009. Türkiye İstatistik Kurumu Resmi İnternet Sitesi, 2008 yılı istatistikleri. http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?tb_id=47&ust_id=13.
- ARAL, O. 1990. Bafra Balık Gölleri'ndeki sudak balığının (*Stizostedion lucioperca* L.,1758) bazı populasyon ve üreme özelliklerinin karşılaştırmalı olarak incelemesi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 68 ss.

- ATAR, H. H. ve 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 1998, Erzurum, 345-360.
- ATAR, H.H. 1990. Hirfanlı Baraj Gölü Sudak (*Stizostedion lucioperca* L., 1758) Populasyonunun Bazı Biyolojik Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 65 ss
- ATAYETER, Y. 2000. Aksu Çayı Havzası'nın Jeomorfolojisi. Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, 68 ss.
- BALIK, İ. 1998. Beyşehir Gölü sudak (*Stizostedion lucioperca* Lin., 1758) populasyonunun bazı üreme özellikleri üzerine bir araştırma. Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi 5: 44-51.
- BALIK, İ., ÇUBUK, H. ve KÜÇÜK, F. 2000. Karacaören-I Baraj Gölü'ndeki *Carassius auratus* L., 1758 ve *Vimba vimba tenella* Nordmann, 1840 populasyonlarının yaş, ağırlık ve boy kompozisyonları ile kondisyon faktörleri. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 4(2000): 17-25.
- BALIK, İ ve ÇUBUK, H. 2001. Karacaören-I Baraj Gölü'ndeki sudak (*Stizostedion lucioperca* L., 1758) ve sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) populasyonlarının bazı üreme özellikleri. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 5(2):15-24.
- BALIK, İ. ve ÇUBUK, H. 2002. Karacaören-I Baraj Gölü'ndeki sazan (*Cyprinus carpio*, L., 1758) ve sudak (*Stizostedion lucioperca* L., 1758) populasyonlarının büyüklük dağılımları ve kondisyon faktörleri. X. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, 22-24 Eylül 2002, Adana.
- BALIK, İ., ÇUBUK, H., ÖZKÖK, R. ve UYSAL, R. 2004. Size composition, growth characteristics and stock analysis of the pikeperch, *Sander lucioperca* (L., 1758), population in Lake Eğirdir. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences, 28: 715-722.
- BALIK, S. ve USTAOĞLU, M.R. 2006. Türkiye'nin göl, gölet ve baraj göllerinde gerçekleştirilen balıklandırma çalışmaları ve sonuçları, I. Balıklandırma ve Rezervuar Yönetimi Sempozyumu 7 - 9 Şubat 2006, Antalya
- BALIK,İ., ÇUBUK, H., ÖZKÖK, R. ve UYSAL, R. 2006. Eğirdir Gölü balık faunası ve balıkçılığı: sudak balığının (*Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758)) aşılacağı

- 1950'li yıllardan günümüze değişimler. I. Balıklandırma ve Rezervuar Yönetimi Sempozyumu , 7 - 9 Şubat 2006, Antalya.
- BARLAS, M. ve KIR, İ. 2001. Water Quality of Karacaören-I Dam Lake and investigation on parasites of barbels (*Barbus capito pectoralis* Heckel, 1843) inhabiting the lake. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 14(2): 633-641
- BECER, Z.A., İKİZ, R. 1996. Eğirdir Gölü sudak (*Stizostedion lucioperca* L., 1758) populasyonunun mide içerikleri. XIII. Ulusal Biyoloji Kongresi Hidrobiyoloji Seksiyonu, 1997 (5):190-200.
- BECER, Z.A., KIR, İ. ve ÇUBUK, H. 1998. Karacaören-I Baraj Gölü'nde yaşayan *Carassius carassius* L., 1758 (Isparta-Burdur) populasyonunun bazı üreme özellikleri. XIV. Ulusal Biyoloji Kongresi Bildirileri Cilt II, 126-138, 7-10 Eylül 1998, Samsun
- BECER, Z.A. 1999. Karacaören-I Baraj Gölü'ndeki sudak (*Stizostedion lucioperca* L., 1758) ve eğrez (*Vimba vimba tenella* Nordmann, 1840) populasyonlarının bazı biyolojik özelliklerinin incelenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 114 ss.
- BECER, Z. A. ve İKİZ, R. 1999. Eğirdir Gölü sudak (*Stizostedion lucioperca* L., 1758) populasyonunun büyüme özellikleri. Turkish Journal of Zoology, 23: 215-224.
- BECER ÖZVAROL, Z.A. 2006. Karacaören-I Baraj Gölü'ndeki sudak, *Sander lucioperca* (L., 1758) populasyonunun besin ve beslenme özellikleri. Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, Cilt:2-3, Sayı:1-2: 1-11
- BECER ÖZVAROL, Z. A. ve İKİZ, R. 2008. Karacaören I Baraj Gölü'ndeki Sudak *Sander lucioperca* (Lin., 1758) populasyonunun büyüme ve ölüm oranları ile stok analizi. Journal of Fisheries Science, 2 (2): 134-145
- BERG, L. S. 1964. Academy of science of the U.S.S.R. Zoological Institute, Guide to the Fauna of the U.S.S.R. Volume: II, Number: 29, Fourth edition translated from Russian, Israel program for scientific translations, 504 pp.
- BİNBOĞA, Ü. 1998. Hirfanlı Baraj Gölü'nde yaşayan *Stizostedion lucioperca* (L., 1758) (sudak)'nın biyolojisi. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 67 ss.

- BOSTANCI, D., YILMAZ, S., YILMAZ, M., KANDEMİR, Ş. ve POLAT, N. 2009. Eğirdir Gölü'ndeki sudak (*Sander lucioperca* L., 1758)'ın otolit boyutları balık boyu ilişkileri ve bazı populasyon parametreleri. Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi 21 (1): 9-17.
- BUSACKER, G.P., ADELMAN, I.R. and GOOLISH, E.M. 1990. Growth 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 introduced population of pikeperch, *Stizostedion lucioperca*, in lake Eğirdir Turkey. Aquaculture and Fisheries Management, 23: 71-85.
- CHUGUNOVA, N. I., 1963. Age and growth studies in fisheries nature science found. Washington, D.C., 132 pp.
- ÇINAR, Ş., ÇUBUK, H., TÜMGELİR, L. ve ÇETİNKAYA, S. 2006. Beyşehir Gölü'ndeki sudak populasyonunun (*Sander lucioperca* Linnaeus, 1758) büyüme özellikleri. I. Uluslararası Beyşehir ve Yöresi Sempozyumu. Beyşehir/Konya, 11-13 Mayıs 2006, 710-717.
- ÇUBUK, H. ve BALIK, İ. 1997. Karacaören-I Baraj Gölü balık türlerinin tespiti ve populasyon yoğunluklarının belirlenmesi. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, C.14(3-4): 307-312.
- ÇUBUK, H. 1998. Karacaören-I Baraj Gölü'nde balık avcılığına esas olabilecek kriterlerin tespiti. TAGEM/IY/96/17/3/003. Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Eğirdir, Isparta, 52 ss.
- DEMİRKALP AKSUN, F. Y. 1992. Bafra Balık Gölleri'nde yaşayan sudak balığının (*Stizostedion lucioperca* Linnaeus, 1758) büyüme özellikleri ve büyüme oranları. Doğa Turkish Journal of Zoology, 16: 177-191.
- EKMEKÇİ, F. G. ve ERK'AKAN, F. 1997. Eğirdir Gölü'ndeki sudak *Stizostedion lucioperca* (Linnaeus, 1758) populasyonunda oluşan değişimlerin değerlendirilmesi. Turkish Journal of Zoology, 21:421-430.
- ERTAN, Ö. O., YÜCE A. Ve BİLGİN Ş. 2000. Karacaören-I Baraj Gölü Fitoplanktonu. Doğu Anadolu Bölgesi IV. Su Ürünleri Sempozyumu Bildirileri, 28-30 Haziran 2000, Erzurum.
- ESCHMEYER, W. N. 1998. Catalog of fishes. California Academy of Sciences Special Publication, No: 1 San Francisco, USA, 854 pp.

- GELDİAY, R. ve BALIK S. 1988. Türkiye tatlı su balıkları. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi. No:97, İzmir.
- GELDİAY, R. ve BALIK, S. 1996. Türkiye tatlı su balıkları. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi, No:97, İzmir, 532 ss.
- GÜL, A. 1994. Kapulukaya Baraj Gölü'nde yaşayan *Stizostedion lucioperca* (L., 1758) ve *Leuciscus cephalus* (L., 1758)'un biyo-ekolojileri üzerine bir araştırma. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 212 s.
- GÜLLE, İ. 2005. Karacaören-I Baraj Gölü (Burdur) planktonunun taksonomik ve ekolojik olarak incelenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi, Doktora Tezi, 201 ss.
- İKİZ, R. 1986. Mamasın Baraj Gölü'ndeki sudak (*Lucioperca lucioperca* Lin., 1758) popülasyonunun büyüme, boy-ağırlık ilişkisi ve eşeyssel olgunluk ile kondisyonu üzerine bir araştırma. VIII. Ulusal Biyoloji Kongresi, 3-5 Eylül 1986, Zooloji, Hidrobiyoloji, Temel ve Endüstriyel Mikrobiyoloji Tebliğleri, 2:549-564.
- İKİZ, R. 1987. Mamasın Baraj Gölü'ndeki sudak (*Stizostedion lucioperca* L., 1758) popülasyonunun gelişmesi ve en küçük av büyüklüğünün saptanması. Cumhuriyet Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Dergisi, 5: 85-103.
- İZCİ, L. ve KUŞAT, M. 2006. Eğirdir Gölü sudaklarının (*Sander lucioperca* (L., 1758)) bazı popülasyon özellikleri. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 10: 167-172.
- KALYONCU, H. ve ZEYBEK, M. 2009. Ağlasun ve Isparta Dereleri'nin bentik faunası ve su kalitesinin fizikokimyasal parametrelere ve Belçika biyotik indeksine göre belirlenmesi. Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi, 2 (1): 41-48.
- KALYONCU, H., BARLAS, M., ERTAN, Ö. O. ve ÇAVUŞOĞLU, K. 2005. Aksu Çayı'nın su kalitesi değişimi üzerine bir araştırma. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 9 (1): 37-45.
- KARABATAK, M. 1977. Hirfanlı Barajı'ndaki sudak (*Stizostedion lucioperca* L., 1758) ve sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) popülasyonlarında en küçük av büyüklüğü. Doktora Tezi, TÜBİTAK, TBAG- 173, 80 ss.
- KARAŞAHİN, B. ve YILDIRIM, M. Z. 2001. Karacaören-I Baraj Gölü'nün bentik faunası üzerine bir çalışma. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 5 (2): 214-231.

- KESİCİ, E., ÖZVAROL BECER, Z. A., İKİZ, R. ve KESİCİ, C. 2006. Doğal göllerin balıklandırılmasının göllerdeki yüksek su bitkilerine etkisi. I. Balıklandırma ve Rezervuar Yönetimi Sempozyumu 7 - 9 Şubat 2006, Antalya
- KIR, İ. 1998. Karacaören-I Baraj Gölü'nde yaşayan sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758), bıyıklı balık (*Barbus capito pectoralis* Heckel, 1843) ve havuz balığının (*Carassius carassius* L., 1758) büyüme ve parazitlerinin incelenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 78 ss.
- KİYAĞA, V. B. 2008. Seyhan Baraj Gölü'nde sudak (*Sander lucioperca* Bogustkaya and Naseka, 1996) avcılığında kullanılan monofilament sade uzatma ağlarının seçiciliğinin araştırılması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 61 ss.
- KOSSWIG, C. ve GELDİAY, R.1952. Eğirdir Gölü balıkları. Balık ve Balıkçılık Mecmuası, 1: 3.
- KURU, M. 1994. Türkiye Tatlı Su Balıkları Kataloğu, Ankara, 73 ss
- KURU, M., BALIK, S., USTAOĞLU, M. R., ÜNLÜ, E. ve TAŞKAVAK, E. (2001). Türkiye'de bulunan sulak alanların Ramsar Sözleşmesi balık kriterlerine göre değerlendirilmesi raporu, T.C. Çevre Bakanlığı Çevre Koruma Genel Müdürlüğü, Gazi Üniversitesi Vakfı, Kesin Rapor, 292 ss.
- KÜÇÜK, F. ve İKİZ, R. 1993. Aksu Çayı ve kollarında (Antalya) bulunan balık türlerinin saptanması. Doğa Turkish Journal of Zoology , 17: 427-443.
- KÜÇÜK, F. ve İKİZ, R. 2004. Antalya Körfezi'ne dökülen akarsuların balık faunası. Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Dergisi, 21(3-4): 287 – 294.
- KÜÇÜK, F., GÜLLE, İ., GÜÇLÜ S.S., GÜMÜŞ, E. ve DEMİR, O. 2006. Eğirdir Gölü'ne sonradan giren gümüşbalığının (*Atherina boyeri* Risso, 1810) göl ekosistemine ve balıkçılığa etkisi. I. Balıklandırma ve Rezervuar Yönetimi Sempozyumu, 7 - 9 Şubat 2006, Antalya
- MARSHALL, T.R. 1977. Morphological, physiological and ethological differences between walleye and pikeperch. J. Fish. Res. Board, Canada, 34, 1515-1523.
- ÖZDEMİR, F. 1999. Seyhan Baraj Gölü'ndeki sudak (*Stizostedion lucioperca* (Lin., 1758) populasyonunun bazı biyolojik özellikleri. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 43 ss.
- ÖZEN, M.R., ve TİMUR, G. 1999. Yapay şartlarda üretilen inci (*Alburnus orontis*) ve kavinne (*Phoxinellus handlirschi*) balıklarının yumurtalarında embriyo ve larva gelişimi üzerinde bir çalışma. Turkish Journal of Biology, 23: 339–356.

- ÖZEREN, C. S. 2004. İznik Gölü Balıklarının Taksonomisi ve *Cyprinus carpio* L., 1758 (Sazan), *Rutilus frissi* Nordmann, 1840 (Akbalık) ve *Atherina boyeri* Risso, 1810 (Gümüş balığı)'nin Biyo-Ekolojik Yönden İncelenmesi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 224 ss.
- ÖZKÖK, R., ÇUBUK, H., TÜMGELİR, L., UYSAL, R., ÇINAR, Ş., KÜÇÜKKARA, R., EROL, K. G. ve CEYLAN, M. 2006. Eğirdir Gölü'ndeki gümüşü havuz balığı (*Carassius gibelio* Bloch, 1782) populasyonunun büyüme özellikleri. I. Balıklandırma ve Rezervuar Yönetimi Sempozyumu, 7 - 9 Şubat 2006, Antalya
- ÖZYURT, C. E., ve AVŞAR, D. 2002. Seyhan Baraj Gölü'ndeki (Adana) sudakların (*Sander lucioperca* Boguskaya and Naseka, 1996) bazı biyolojik özelliklerinin belirlenmesi. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, 19: 77-84.
- PAULOVITS, G., TETRAI, I., MATYAS, K., KORPONAI, J. and KOVATS, N. 1998. Role of prussian carp (*Carassius auratus gibelio* Bloch) in the nutrient cycle of the Kis-Balaton Reservoir, International Review of Hydrobiology, 83: 467-470.
- PETERKA, J., MATENA, J. LÍPKA, J. 2003. The diet and growth of larval and juvenile pikeperch *Stizostedion lucioperca* (L.), comparative study of fish ponds a reservoir. Aquaculture International, Czech Republic 11(4):337-348.
- REID, D. G. and SIMMONDS, E. J. 1993. Image analysis techniques for the study of fish school and structure from acoustic survey data. Canada, Journal of Fisheries Aquatic Science, 50: 886-893.
- SARI, H. M. 1995. Demirköprü Baraj Gölü'ndeki (Manisa) sudak balığı (*Stizostedion lucioperca* L., 1758) populasyonunun biyolojik özelliklerinin incelenmesi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 95 ss.
- SARIHAN, E., 1974. Eğirdir Gölünde yetiştirilmiş olan sudak (*Lucioperca lucioperca* (Linneaus) 1758)'in büyüme ve ölüm oranları. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 58:6.
- SARIHAN, E. 1974. Eğirdir Gölü'nde yetiştirilmiş olan sudak (*Lucioperca lucioperca* L., 1758)'in büyüme ve ölüm oranları, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 58: 43.
- SARIHAN, E., ERDEM Ü. ve ERDEMLİ, Ü. 1988. Eğirdir Gölü sudak, (*Stizostedion lucioperca* Lin., 1758) populasyonunda gelişme üzerine bir araştırma. Doğa Turkish Journal of Biology, 12: 62-68.

- SARMAŞIK, A. ve TİMUR, M. 1994. Eğirdir Gölü'nde sudak (*Stizostedion lucioperca* Linnaeus, 1758) balıklarında mevsimsel gonad gelişimi ve cinsi olgunluğa ulaşma yaşının tespiti. Turkish Journal of Biology, 18: 9-24.
- SELEKOĞLU, S. 1982. Eğirdir Gölü'nde sudak (*Lucioperca lucioperca* L., 1758)'in gelişmesi, ağırlık-boy ilişkisi ve kondisyonu üzerine bir araştırma Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Yüksek Lisans Tezi, 65 ss.
- TİMUR, M., TİMUR, G. ve ÖZKAN, G. 1988. Eğirdir Gölü'nün verimliliğinde biyolojik ve kimyasal faktörlerin etkinlik derecelerinin incelenerek gölün doğal verim düzeyinin artırılmasında alınması gereken önlemlerin araştırılması. Akdeniz Üniversitesi Su Ürünleri Mühendisliği Dergisi, 1: 1-10.
- TSOUMANI, M., LIASKO, R., MOUTSAKI, P., KAGALOU, I. and LEONARDOS, I. 2006. Length–weight relationships of an invasive cyprinid fish (*Carassius gibelio*) from 12 Greek Lakes in relation to their trophic states, Journal of Applied Ichthyology, 22(4): 281–284.
- UYSAL, K. 2004. Gonad olgunlaşması esnasında sudak (*Sander lucioperca*) balığının ovaryum ve testislerinin yağ asidi bileşimindeki değişimler, Dumlupınar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 7: 91-104.
- WEATHERLEY, A.H. and ROGERS, S.C. 1978. Some aspects of age and growth. in: s.d. gerking (ed.) ecology of freshwater fish production blackwell scientific publication, London, 52-75 pp.
- YEĞEN, V., BALIK, S., BOSTAN, H., UYSAL, R. ve BİLÇEN, E. 2006. Göller Bölgesindeki bazı göl ve baraj göllerinin balık faunalarının son durumu. I. Balıklandırma ve Rezervuar Yönetimi Sempozyumu 7 -9 Şubat 2006, Antalya.
- YILMAZ, S. 2006. Samsun İli tatlısularında yaşayan bazı ekonomik balık türlerinde yaş belirleme, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 195 ss.
- YILMAZ, M. ve GÜL, A. 2001. Hirfanlı Baraj Gölü (Kırşehir)'nde yaşayan *Sander lucioperca* (L., 1758)'nin üreme özellikleri. Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 21: 19-32.
- YILMAZ, S., YILMAZ, M., POLAT, N. ve BOSTANCI, D. 2007. Altinkaya Baraj Gölü'nde yaşayan sudak balığının, (*Sander lucioperca* L., 1758) yaş ve büyüme özellikleri. Fırat Üniversitesi, Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 19(3): 273-283.

ÖZGEÇMİŞ

Gürkan Salih KARABACAK, 1969 yılında İstanbul'da doğdu. İlk öğrenimini Emirgan İlkokulu, orta öğrenimini Özdemir Sabancı Emirgan Ortaokulu ve lise öğrenimini Behçet Kemal Çağlar Lisesi olmak üzere İstanbul'da tamamladı. İstanbul Tuzla Deniz Harp Okulu Yöneylem Araştırması/Yönetim dalından 1990 yılında mezun olarak teğmen rütbesiyle göreve başladı. Deniz Kuvvetleri Komutanlığı ve Sahil Güvenlik Komutanlığı'nın gemi ve kara tesislerinde görev yaptı. Halen 2006 yılından beri Sahil Güvenlik Eğitim ve Öğretim Komutanlığı/Antalya'da görev yapmaktadır. 2006-2007 bahar yarıyılında Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans öğrenimine başladı.