

139129

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

BALIKÇILIK TEKNOLOJİSİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

YENİÇAĞA GÖLÜNDEKİ SAZAN (*Cyprinus carpio* L., 1758)

POPULASYONU VE AVCILIĞI

Balıkçılık Tekn. Müh. Savaş KILIÇ

**Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde
“Balıkçılık Teknolojisi Yüksek Mühendisi”
Ünvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.**

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 26.05.2003
Tezin Savunma Tarihi : 10.07.2003**

139129

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Ertuğ DÜZGÜNEŞ

Jüri Üyesi : Doç. Dr. İbrahim OKUMUS

Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. Bilal KUTRUP

Enstitü Müdürü : Prof. Dr. Yusuf AYVAZ

Trabzon 2003

**T.C. YÜKSEK ÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**

ÖNSÖZ

Yeniçağa Gölünde (Bolu) yapılan bu çalışmada, gölde yaşayan ve yöre halkının beslenmesine katkıda bulunan sazan balıklarının (*Cyprinus carpio* L., 1758) bazı populasyon parametrelerinin tespit edilmesi ve avcılık faaliyetlerinin analizi amaçlanmıştır. Bu ve benzeri araştırmalar göldeki balık populasyonlarının daha verimli işletilmesini sağlayacak ve sürdürülebilir balıkçılık kavramının benimsenmesi için önemli bir araç olacaktır.

Bu çalışmanın yürütülmesinde ve değerlendirmesinde büyük katkısı olan Yüksek Lisans tez danışmanım Prof. Dr. Ertuğ DÜZGÜNEŞ'e, Yüksek Lisansa başlamama olanak sağlayan ve her türlü yardımda bulunan Of Tarım İlçe Müdürü Hüseyin KELEŞ'e, Serkan, İklim, Ezgi, Esin ÖZKE'ye, Fahrettin AY'a, örneklenen balıkların elde edilmesinde yardımcı olan ve imkanlarını seferber eden Yeniçağa Su Ürünleri Kooperatifi Başkanlığına, laboratuvar çalışmalarında yardımcı olan Bolu İl Kontrol Laboratuvar Müdürlüğüne teşekkür ederim.

Çalışmamda manevi desteği hiç eksilmeyen aileme sevgilerimi sunarım.

Savaş KILIÇ
Trabzon 2003

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ.....	II
İÇİNDEKİLER.....	III
ÖZET.....	V
SUMMARY.....	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VII
TABLolar DİZİNİ.....	IX
SEMBOLLER DİZİNİ.....	XI
1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. Giriş.....	1
1.2. Sazan Balığının Genel Özellikleri ve Ekolojisi.....	4
1.3. Ülkemiz Sazan Balığı Populasyonu Üzerine Araştırmalar.....	8
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	15
2.1. Materyal.....	15
2.1.1. Araştırma Yeri.....	15
2.1.2. Balık Materyali.....	20
2.1.3. Ağlar.....	20
2.1.4. Örnekleme İstasyonları.....	20
2.1.5. Diğer Ekipmanlar.....	20
2.2. Metod.....	22
2.2.1. Araştırma Planı.....	22
2.2.2. Avlanma Tekniği.....	23
2.2.3. Uzunluk ve Ağırlıkların Ölçülmesi.....	23
2.2.4. Yaş Tayini.....	23
2.2.5. Büyüme Özelliklerin Tespiti.....	26
2.2.6. Üreme Mevsiminin Tespiti.....	28
2.2.7. Balıkçılık Verileri.....	28
2.2.8. İstatistik Analizler.....	28

3. BULGULAR.....	29
3.1. Populasyon Yapısı.....	29
3.1.1. Yaş Dağılımı.....	29
3.1.2. Boy Dağılımı.....	30
3.1.3. Ağırlık Dağılımı.....	33
3.1.4. Cinsiyet Dağılımı.....	33
3.2. Populasyonda Büyüme	34
3.2.1. Boy- Ağırlık İlişkisi.....	34
3.2.2. Yaş-Boy İlişkisi.....	37
3.2.3. Yaş-Ağırlık İlişkisi.....	43
3.2.4. Büyüme Karakteristiği.....	48
3.2.5. Kondisyon Faktörü.....	49
3.3. Üreme.....	52
3.3.1. İlk Üreme Yaşı.....	52
3.3.2. Üreme Mevsimi.....	52
3.4. Göldeki Balıkçılık Faaliyetleri.....	54
4. TARTIŞMA.....	58
5. SONUÇLAR.....	69
6. ÖNERİLER.....	71
7. KAYNAKLAR.....	72
8. EKLER.....	78
ÖZGEÇMİŞ.....	81

ÖZET

Bolu'da bulunan Yeniçağa Gölü balıkçılık temininde ve dinlenme alanı olarak önemli bir rol oynamaktadır. Mart- Kasım 2002 tarihleri arasında yapılan bu çalışmada bu göldeki sazan balıklarının (*Cyprinus carpio* L., 1758) yaş ve boy dağılımı, büyüme ve üreme özelliklerinin tespit edilmesi ve avcılık faaliyetlerinin analizi amaçlanmıştır.

Göldeki sazan balığı popülasyonundan örneklenen 281 adet balığın 148 tanesinin (%52.67) erkek, 133 tanesinin dişi (%47.33) olduğu, yaşlarının I-XIV, total boylarının 19-77 cm ve ağırlıklarının 188-7797.5 g arasında değişim gösterdiği saptanmıştır. Boy-ağırlık ilişkisi $W = 0.0299L^{2.8439}$ ($r=0.9353$), yaş-boy ilişkisi $L_t=111.54 [1-e^{-0.0690(t+2.1620)}]$ ve yaş ağırlık ilişkisi $W_t= 19874.96 [1-e^{-0.0690(t+2.1620)}]^{2.8439}$

olarak hesaplanmıştır. Kondisyon faktörü (K) ortalama 1.62 ± 0.02 olarak bulunmuş olup en yüksek değer 1.88 ± 0.05 ile Ekim ayında, en düşük değer ise 1.39 ± 0.04 ile Temmuz ayında ölçülmüştür. İlk üremenin her iki cinsiyette de IV. yaştan itibaren başladığı, yumurtlamanın ise Mayıs-Temmuz ayları arasında olduğu tespit edilmiştir.

Gölde ticari olarak yapılan balık avcılığında bir uzatma ağı olan fanyalı ağların kullanıldığı saptanmıştır. Örneklem yapılan günlerde ağdan çıkan balıkların %62.86'sının sazan, %21.53'sünün kadife balığı (*Tinca tinca*), %10.06'sının havuz balığı (*Carassius carassius*) ve %5.55'inin tatlısu kefali (*Leuciscus cephalus*) olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yeniçağa Gölü, Sazan, *Cyprinus carpio*, Büyüme, Üreme, Kondisyon Faktörü, Gonadosomatik İndeks, Balık Avcılığı

SUMMARY

Population and Fishing of Carp (*Cyprinus carpio* L., 1758) in Yeniçağa Lake

Lake Yeniçağa is located in province of Bolu and plays an important role as providing fish and recreational area for the local people .This study was carried out between March and November 2002 and it was aimed that to analyse the population structure, the growth characteristics, the identification of reproduction characteristics as well as the fishing activities of common carp (*Cyprinus carpio* L., 1758).

It was determined that; i) sample size from the population was 281 fishes in total and consist of 148 males and 133 females, ii) ages ranged between I. and XIV., iii) total lengths ranged between 19 and 77 cm, and iv) weights changed between 188-7798 g. Length-weight relationship was calculated as $W = 0.0299 L^{2.8439}$ ($r = 0.9353$), age-length relationship was calculated as $L_t = 111.54 [1 - e^{-0.0690 (t+2.1620)}]$, while age-weight relationship was determined as $W_t = 19874.96 [1 - e^{-0.0690 (t+2.1620)}]^{2.8439}$. The mean Condition Factor (K) that was found as 1.62 ± 0.02 and showed its highest value in October and lowest value in July. It was found that the first sexual maturity has started from the age of four in both sexes and the spawning activity has occurred between May and July.

It was identified that the trammel net was in commonly used in commercial fishing in the lake. The proportions of the fish caught using the net in the sampling days were found as 62.86 % common carp, 21.53 % tench (*Tinca tinca*), 10.06 % carassius (*Carassius carassius*) and 5.55 % chub (*Leuciscus cephalus*).

Key Words: Yeniçağa Lake, Carp, *Cyprinus carpio*, Growth, Reproduction, Condition Factor, Gonadosomatic Index, Fishing

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. Sazan balığı (<i>Cyprinus carpio</i> L.,1758) (Anonim, 2000).....	7
Şekil 2. Ülkemizdeki sazan balığının bulunduğu bölgeler (Anonim, 2000).....	7
Şekil 3. Yeniçağa Gölü haritası.....	19
Şekil 4. Yeniçağa Gölünde Kullanılan Fanyalı ağın üst yaka kesiti.....	21
Şekil 5. Yeniçağa Gölünde Kullanılan Fanyalı ağın alt yaka kesiti.....	21
Şekil 6. a) Göz açıklığı, b) Kol boyu , c) Göz boyu.....	21
Şekil 7. Yaş tayininde kullanılan büyüteç (Lüp).....	22
Şekil 8. Lagler (1969)'e göre balıkta standart boy, çatal boy ve total boy (Cada, 1990).....	24
Şekil 9. Ağırlıkların ölçümü.....	24
Şekil 10. Bir balıkta yan hat üzerindeki dorsal bölgede pul örnek alma bölgesi (Ö.B.) (Lagler, 1969).....	25
Şekil 11. Balık pulunda yaş halkası (Erkoyuncu, 1995).....	25
Şekil 12. Sazan balıklarının yaş gruplarına göre dağılımı.....	29
Şekil 13. Dişi-erkek sazan balığı karışımı boy dağılım oranları (%).....	31
Şekil 14. Cinsiyetlere göre sazan balıklarının boy dağılım oranları (%).....	32
Şekil 15. Yaş ve cinsiyet gruplarına göre ortalama ağırlıklar (g).....	33
Şekil 16. Erkek-dişi sazan balıkların boy-ağırlık ilişkisi eğrisi.....	36
Şekil 17. Dişi sazan balıkların boy-ağırlık ilişkisi eğrisi.....	36
Şekil 18. Erkek balıkların boy-ağırlık ilişkisi eğrisi.....	36
Şekil 19. Dişi-erkek karışımı sazan balıklarında salt büyüme eğrisi.....	41
Şekil 20. Dişi-erkek karışımı sazan balıklarında oransal büyüme eğrisi.....	41
Şekil 21. Dişi ve erkek sazan balıklarında salt büyüme eğrisi.....	42
Şekil 22. Dişi ve erkek sazan balıklarında oransal büyüme eğrisi.....	42
Şekil 23. Dişi ve erkek karışımı sazan balıklarında salt ağırlık olarak büyüme eğrisi.....	47
Şekil 24. Dişi ve erkek karışımı sazanlarda oransal ağırlık olarak büyüme eğrisi.....	47
Şekil 25. Dişi, erkek sazan balıklarında salt ağırlık olarak büyüme eğrisi.....	48

Şekil 26. Dişi, erkek sazan balıklarında oransal ağırlık olarak büyüme eğrisi.....	48
Şekil 27. Sazan balıklarında aylara ve cinsiyete göre hesaplanan K değerleri.....	52
Şekil 28. Aylara göre GSI değerleri.....	53
Şekil 29. Yeniçağa Gölünde aylara göre avlanan balıkların tür ve oranları... ..	55
Ek Şekil 1. Yeniçağa Gölünde bulunan havuz balığı (<i>Carassius carassius</i>).....	78
Ek Şekil 2. Yeniçağa Gölünde bulunan kerevit (<i>Astacus leptodactylus</i>).....	78
Ek Şekil 3. Yeniçağa Gölünde bulunan siraz (<i>Capoeta tinca</i>) balığı.....	79
Ek Şekil 4. Yeniçağa Gölündeki örnekleme yapılan Onsekizler Mevkii.....	79
Ek Şekil 5. Yeniçağa Gölünde bulunan tatlısu kefalı balığı (<i>Leuscus cephalus</i>) (Roggo, 2000).....	80
Ek Şekil 6. Yeniçağa Gölünde bulunan kadife balığı (<i>Tinca tinca</i>) (Roggo, 2000).....	80



TABLolar DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. 2001 Yılında Türkiye'deki su ürünleri üretimi (Anonim, 2001).....	3
Tablo 2. Türkiye Tatlısu balıkları üretim, fiyat ve ekonomik değerleri (Anonim,2001).....	4
Tablo 3. Farklı araştırmacıların belirlediği yaş gruplarına göre sazan balığında boy ortalamaları (cm ve çatal boy olarak).....	10
Tablo 4. Farklı araştırmacıların belirlediği yaş gruplarına göre sazan balığında ortalama ağırlıkları (g).....	11
Tablo 5. Farklı araştırmacıların belirlediği sazan balığında ortalama kondisyon faktörü değerleri (K) ve boy-ağırlık ilişkileri.....	12
Tablo 6. Farklı araştırmacıların belirlediği sazan balığının bazı üreme özellikleri.....	13
Tablo 7. Farklı araştırmacıların belirlediği sazan balığının cinsiyet oranları ve yaş dağılımları.....	14
Tablo 8. Yeniçağa Gölünün bazı fiziksel ve kimyasal su özellikleri (Saygı, 2000).....	17
Tablo 9. Bolu İline ait bazı iklimsel istatistiki veriler (Saygı, 2000).....	18
Tablo 10. Bolu İli 2000 ve 2002 yılına ait bazı iklimsel istatistiki veriler (Anonim,2002).....	18
Tablo 11. Mart-Kasım 2002 ayları arasında Yeniçağa Gölünden avlanan sazan balıklarının cinsiyetlere göre dağılımı.....	30
Tablo 12. Sazan balıklarında yaş ve cinsiyetlere göre boy-ağırlık ilişkisi denklemi ile hesaplanan ortalama ağırlıklar (g).....	35
Tablo 13. Tablo 13. Sazan balıklarında yaş grupları ve cinsiyete göre ölçülen ortalama boyları (TB, cm) ve standart hataları ile değişim sınırları (min.-mak.).....	38
Tablo 14. Yaş grupları ve cinsiyete göre yıllık boy artış miktarları ve oranları.....	39
Tablo 15. Cinsiyetlere göre boy olarak hesaplanan Von Bertalanffy büyüme denklem ve parametreleri	40
Tablo 16. Ölçüm yolu ile bulunan ve Von Bertalanffy büyüme denklemi ile hesaplanan boylar (cm)	40
Tablo 17. Sazan balıklarında yaş grupları ve cinsiyetlerine göre ortalama ağırlıkları ve değişim sınırları (g).....	44
Tablo 18. Yaş grupları ve cinsiyete göre ağırlık artış miktarları ve oranları (g), (%).....	45

Tablo 19. Cinsiyetlere göre ağırlık olarak hesaplanan Von Bertalanffy büyüme denklem parametreleri.....	46
Tablo 20. Tartım yolu ile bulunan ve Von Bertalanffy büyüme denklemi ile hesaplanan ağırlıklar (g).....	46
Tablo 21. Cinsiyet gruplarına göre hesaplanan büyüme karakteristiği değerleri.....	49
Tablo 22. Sazan balıklarında yaş ve cinsiyete göre hesaplanan kondisyon faktörleri (K).....	50
Tablo 23. Sazan balıklarında aylara ve cinsiyete göre hesaplanan K değerleri.....	51
Tablo 24. Yeniçağa Gölündeki sazan balıklarının aylara göre GSİ değerleri.....	53
Tablo 25. Yeniçağa Gölünde türlere göre avlanan balık miktarları (g), oranları (%) ve kullanılan ağlar (m).....	56
Tablo 26. Türlerle göre birim çabadaki av miktarları (g/100m ağ).....	57



SEMBOLLER DİZİNİ

a ve b	Balıkların genel durumunu ifade eden katsayı
Ç.B.	Çatal boy
g	Gram
G.	Gölü
Glt.	Göleti
GSİ	Gonadosomatik indeks
GW	Gonat ağırlığı
\bar{K}	Ortalama kondisyon faktörü
L	Boy
L_t	Herhangi bir yaştaki salt boy
\bar{L}_t	Herhangi bir yaştaki balığın ortalama boyu
\bar{L}_{t-1}	Bir yıl önceki ortalama salt boy
L_∞	Balığın teorik olarak ulaşabileceği en büyük boy
n	Birey sayısı
PP	Poliypropilen
SH	Standart hata
t	Yaş
T.B.	Total boy
$\bar{T.B.}$	Total boy ortalaması
t_0	Balık uzunluğunun sıfır olduğu kabul edildiği teorik yaş
\bar{W}	Ağırlık
\bar{W}	Ağırlık ortalaması
\bar{W}_{t-1}	Bir önceki yıldaki salt ortalama ağırlık
\bar{W}_t	t yaşındaki balığın ortalama ağırlığı
W_∞	Balığın teorik olarak ulaşabileceği en büyük ağırlık
χ^2	Khi kare testi
\emptyset	Çap

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Ülkemiz gıda yönünden kendi kendine yetecek durumda olmasına rağmen, yüksek nüfus artışı gelecek yıllarda yeterli beslenememe sorunu yaratabilir. Bunun önüne geçebilmek için, hayvansal ve bitkisel üretim yapılan ve yapılabilecek kaynakların gerçekçi bir şekilde araştırarak üretimin artırılması yönüne gidilmesi gerekmektedir.

Günümüzde yalnızca açlığın giderilmesi aracılığı ile değil, aynı zamanda vücuda alınan besinlerin sahip oldukları içerikler ve sağladığı yararlar incelenen konuların başında gelmektedir (Şengör ve Erkan, 2002). Besinlerin sahip oldukları protein, yağ, karbonhidrat, vitamin ve mineral maddeleri belirli oranda içermesi dengeli beslenme için arzu edilen bir durumdur. Bu isteği en iyi karşılayan besinler ise su ürünleri kaynaklı besinlerdir. Balık eti insan vücudunun ihtiyaç duyduğu doymamış yağ asitlerinin, vitaminlerin, mineral maddelerin ve vücut için gerekli olan esansiyel amino asitlerin çoğunluğunu barındırmaktadır. Bu özelliği nedeniyle su ürünleri, beslenme uzmanları, teknologlar, balıkçı, ahçı ve tüketicilere kadar pek çok kesimin ilgi odağını oluşturmaktadır. Balık etine asıl enerji veren temel besin ögesi yağlardır. Balık yağları, yağda eriyen vitaminleri barındırdığı gibi yüksek derecede doymamış yağ asitlerine sahiptir. Murray ve Burt (1977)'a göre; bu özelliklerinden dolayı kalp ve damar hastalıklarının önlenmesinde etkin bir role sahiptir (Şengör ve Erkan, 2002).

Ancak bu kaynağın rasyonel kullanımı oldukça büyük önem arz etmektedir. Kaynağın kullanılması için türlerin tanımlanmasından stok boyutlarına kadar çok geniş yelpazede çeşitli araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu araştırmaların temel çıkış noktası ise kaynağı tüketmeden gelecek nesillere de aktarılabilir şekilde en üst düzeyde yararlanma, diğer bir deyişle "sürdürülebilir balıkçılık gelişimi" olmalıdır. Ancak kaynağı kullanırken kaynağın bulunduğu çevreyi dolayısı ile de insanın kendi çevresine zarar vermeden kaynağın kullanımı göz ardı edilmemesi gereken en öncelikli konudur. Gelişmiş ülkelerdeki deniz ve balıkçılık araştırmaları özellikle bu yaklaşımlara cevap verebilecek şekilde yönlendirilmektedir (Anonim, 1997).

Türkiye 175 bin km nehir, 1 milyon ha doğal göl, 170 bin ha gölet, 70 bin ha lagün 700 lokal sulama ve içme suyu amaçlı küçük göletler ve yapımı devam etmekte olan baraj göletlerine sahiptir (Anonim, 1996). Bu büyük üretim potansiyeline sahip iç sularımızdan

avcılık yolu ile üretilen balık miktarı 2001 yılı itibari ile 43 323 ton dur. Toplam su ürünleri üretiminin 594 997 ton olduğu 2001 yılında, içsulardaki üretimin payı %7'dir (Tablo 1) (Anonim, 2001a).

Ülkemizdeki sazan balığı üretimi 12 265 ton olup tatlısu balıkları arasında önemli bir konuma sahiptir (Tablo 2). Bolu ilindeki toplam sazan üretimi ise 22 ton dur. Diğer su ürünleri üretimi ise alabalık 5 ton, kaya balığı 1 ton, siraz 1 ton, yayın 1 ton ve turna 1 ton'dur (Anonim, 2001a). Su ürünleri üretimi yapılabilecek büyük miktarda doğal göl, gölet ve baraj gölü potansiyeline sahip Bolu'da 14 doğal göl, 31 adet gölet, 1 adet baraj gölü, toplam 465 km uzunluğunda akarsu ve çay bulunmaktadır (Anonim, 2001b). Yeniçağa Gölü dışındaki göl, gölet ve akarsularda ticari olarak sazan avcılığı yapılmamaktadır (Tablo 2).

Yeniçağa Gölü, Boğazlar (İstanbul, Çanakkale) üzerinden gelen kuşların göç yollarında bulunması, göl çevresinin önemli turba yatağı olması ve gölde balıkçılık yapılması nedeni ile önemli bir sucul ekosistemdir (Anonim, 1989). Yeniçağa Gölünde avlanan ekonomik değere sahip su ürünleri; sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758), kadife balığı (*Tinca tinca*), havuz balığı (*Carassius carassius*), tatlı su kefali (*Leuciscus cephalus*), siraz (*Capoeta tinca*) ve kerevit (*Astacus leptodactylus*)'tir. Havuz balığı gölün endemik türlerinden olmayıp, balıkçıların ifadesine göre geçmiş yıllarda arızalanan bir balık nakil aracındaki balıkların ölmemesi için göle atılmasıyla göle aşılmıştır. Ekonomik değeri olmayan bu balık türü göle uyum göstererek hızlı bir şekilde üreyip sazangiller arasında baskın bir tür konumuna gelmiştir.

Yeniçağa doğal gölündeki avcılık faaliyetlerini Yeniçağa Su Ürünleri Kooperatifi gerçekleştirmektedir. 17 üyeden oluşan kooperatif, 6 metre boyunda 8.5 BG 'de 5 adet motorlu, 4 metre boyunda 2 adet motorsuz ahşap kayığa sahiptir. 1990 yılında gölü kiralayan kooperatifin düzenli kayıt tutmamasından dolayı yıllar itibari ile yakalanan balık tür ve miktarları tespit edilememiştir.

Üretimi yüksek, ötrofik karakterde ve kritik düzeyde kirlenme aşamasında olan gölde, Saygı (2000) gölün bazı limnolojik özellikleri, primer ve sekonder produktivitesi üzerine araştırmalar yapmıştır. Göl üzerinde stok tespiti ile ilgili herhangi bir çalışma yapılmamış olup göldeki sazan balığı avcılığının aşırı miktarda yapıldığı ve balık miktarının azaldığı tartışılmaktadır.

Göldeki sazan popülasyonu üzerine yapılan bu araştırma sonucunda; popülasyonun yaş, boy ve ağırlık dağılımı, büyüme, üreme özellikleri ve göldeki balıkçılığın analizi

yapılmaya çalışılmıştır. Aynı zamanda cinsi olgunluk yaşı tespiti ile en küçük avlanabilir balık boyu ve ağırlığı tespit edilmiştir. Ticari avcılık yapılan gölde av yasağı ve sınırlamaları belirlenmeye çalışılmıştır.

Tablo 1. 2001 Yılında Türkiye'deki su ürünleri üretimi (Anonim, 2001 a).

Su Ürünleri	Miktar (Ton)	%
Deniz Balıkları	465 180	79
Diğer Deniz Ürünleri	19 230	3
İçsu Ürünleri	43 323	7
Yetiştiricilik	67 244	11
Genel Toplam	594 977	

Tablo 2. Türkiye Tatlısu balıkları üretim, fiyat ve ekonomik değerleri (Anonim, 2001 a).

Balık Türü	Miktar (Ton)	Fiyat (TL/Kg)	Değer (Milyon TL)
Akbalık	91	1 000 000	91 000
Alabalık	364	2 500 000	910 000
Çapak	151	900 000	135 900
Gökçe	37	600000	22 200
Gümüş	1 685	450 000	758 250
İnci kefali	15 848	750 000	11 886 000
Kadife *	778	600 000	466 800
Kara balık	520	600 000	312 000
Kaya	116	1 200 000	139 200
Kefal	710	1 250 000	887 500
Kızılkanat	257	900 000	231 300
Kurbağa	873	2 000 000	1 746 000
Levrek(Sudak)	1 644	1 500 000	2 466 000
Salyangoz	1 601	700 000	1 120 700
Sazan *	12 265	1 200 000	14 718 000
Siraz *	1 009	650 000	655 850
Yayın	813	2 000 000	1 626 000
Yılan	122	2 500 000	305 000
Turna	192	2 000 000	384 000
Kerevit*	1 634	1 600 000	2 614 400
Diğer*	2 613	700 000	1 829 100

(* Yeniçağa Gölü'nde avlanan balık türleri)

1.2. Sazan Balığının Genel Özellikleri ve Ekolojisi

Sazan balıkları taksonomik olarak, balıklar (Pisces) sınıfının, kemikli balıklar (*Teleostei*) alt sınıfının, *Cyprinidae* familyasının *Cyprinus* cinsinin *cyprinus carpio* türüdür

(Şekil 1). Doğal yayılım alanında üç alt tür yer alır. *Cyprinus carpio carpio* (Karadeniz, Azak ve Hazar Denizi Havzaları), *Cyprinus carpio haematopterus* (Kuzey Çin, Amur Nehri) ve *Cyprinus carpio viridiviolaceus* (Güney Çin, Vietnam). Sazan pulluluk durumuna göre pullu sazan, aynalı sazan, dizi sazani ve çıplak sazan şeklinde adlandırılır (Muus, 1976).

Dünyadaki balık familyaları içinde en fazla türe sahip olan familya sazangiller (*Cyprinidae*) familyasıdır. Bu familyanın en karakteristik türü sazan (*Cyprinus carpio carpio* L.,1758) balığıdır (Çelikkale, 1991).

Sazanların ana vatanı Asya iken geniş alanlara yayılmış ve çoğalmışlardır. 11. veya 12. yüzyılda ilk kez Avrupa'da görülmeye başlamışlardır (Eddy ve Underhill, 1974). Avrupalı göçmenler tarafından Amerika'ya getirilen sazanlar 1831 yılında ilk kez New York içindeki Hudson Nehrinde ortaya çıkmıştır (Wydoski ve Wiley, 1999). Avrasya ve Çin'den Batı Avrupa'ya, Güneydoğu Asya'dan ve Sibirya'dan Akdeniz ve Hindistan'a kadar dünyada yayılım gösteren önemli türlerden biridir. Göl ve akarsularda uzun yaşamaları ve büyük canlı ağırlığa sahip olmaları nedeni ile baskın durumdadırlar (Bonneau, 1999).

Sazan ülkemizdeki tatlısu kaynaklarımızda da en çok bulunan bir balık türüdür (Şekil 2). Özellikle Eğridir, Beyşehir, Ulubat, Manyas, Akşehir , İznik, Gölarmara gibi doğal göller ile sonradan balıklandırılan yüzlerce baraj göletlerimizde mevcuttur (Emre, 1996).

3-35 °C arasındaki su sıcaklığında yaşayabilen sazan balıkları geniş toleransa sahip olmasına rağmen genellikle yavaş akan veya duran sularda ve yumuşak dipli, çamurlu zeminleri tercih ederler. Düşük oksijen konsantrasyonlarını tolere edebilir. Yüzgeç formülü D: III-IV, 17-23; A:II-III, 5-6; P.I, 15-17; V: II, 7-9; C:17-21; kaburga: 36-37 adettir (Kottelat, 1997).

Vücut yapısı olarak ağız öne bakışlı, geniş, oynak, açıldığında hortum şeklinde görünümüne sahip ve sazan hortumu diye adlandırılan şekilde olup, ağızda diş yoktur. Buna karşılık 1.1.3.-3.1.1 formülünde farinks dişleri vardır. Dudaklar kalın ve etli, üst dudakta ve ağız mafsalında olmak üzere bir çift uzun ve bir çift kısa bıyığı vardır. Kulakları ile hava keselerini birleştiren ve adına Weber cihazı denen bir küçük kemik zincirine sahiptir. Sırt yüzgeci hayli uzun, anal yüzgeci kısa, vücut iri pullarla kaplı, vücut rengi beslenme koşullarına göre, altın sarısından mavi, koyu ve kahve rengine kadar değişen, sırtı ile yüzgeçler griden yeşile kadar değişen, çoğunlukla altın kırmızısı renkte, dudaklar, yanak ve karın sarımsıdır (Çelikkale, 1994).

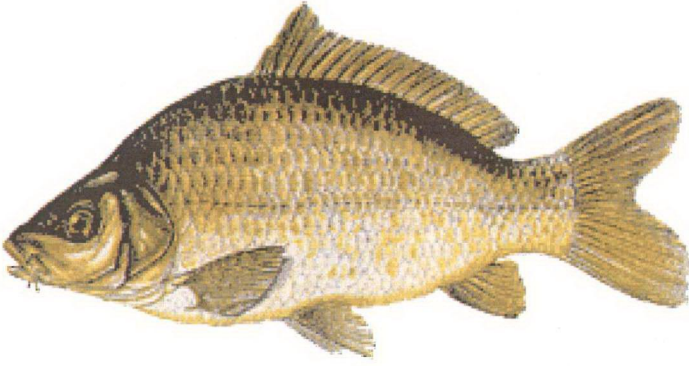
İlkbahar sonu ve yazın, su sıcaklığı 18-20 °C' yi bulduğunda, suların sığ kesimindeki otlar üzerine, yapışkan ve 1-1.5 mm çapındaki yumurtalarını bırakır. 1 dişi 1 kg ağırlığa 300-400 bin yumurta yumurtlar. Yumurtalardan larvalar 60-70 gün derecede çıkarlar (Çelikkale, 1994). Yumurtadan çıkan larvaların boyu, 5 mm'dir. Yumurtadan çıkan larvalar 1-3 gün süreyle tutunma organları ile su bitkilerine tutunurlar. Bu süre sonunda, su yüzeyine çıkarak yüzme keselerini hava ile doldurup, yüzmeye ve yem almaya başlarlar. Önceleri fito ve zooplanktonla (algler, rotiferler) beslenirler. Boyları 18 mm olduğunda bentik organizmalarla beslenmeye başlarlar (Bakos, 1984).

Üreme zamanı değil ise erkek ve dişi balıkları birbirinden ayırmak zor olabilir. Üreme zamanına yakın dişilerde karnın şişmeye başladığı görülür. Anüs daha belirgin olur ve dışa doğru biraz şişkin bir durum alır. Cinsiyet ayrımında karnın yumuşak olup olmamasına, gerginliğine ve şişkinliğine bakılır. Sıvazlama sonucu anüsten sperma gelmesi bu balıkların erkek olduğuna işarettir (Alpbaz, 1984).

Sazan dipten beslenen omnivor bir balıktır. Besinlerini bentik su hayvanları, planktonlar, bitki parçaları ve bitkisel artıklar oluşturur. Dipteki küçük su canlılarını çamurla birlikte alıp, çamuru geri atar. Bu nedenle, çamur içinde oyuklar açar. Büyük sazanların bazı küçük balıkları yedikleri de gözlenmiştir (Bakos, 1984). En iyi yem alımı ve değerlendirmesi, 16-25 °C su sıcaklıklarında ve özellikle 23-24 °C'de olur (Atay ve Çelikkale, 1983).

Sazan iyi büyüeyebilen balıklardan biridir. Sazanın büyümesindeki farklılıklar su sıcaklığı ve ortamda bulunan elverişli besin miktarı ile ilgilidir. Sazanlar için tespit edilmiş en uzun boy 153 cm, ağırlık 45 kg dır. Bununla birlikte doğal sularda yaşayan sazan popülasyonlarında ortalama boy 30-60 cm, ağırlık ise 0,5-3 kg civarındadır (Kafuku, 1983).

Sazan eti beyaz ve lezzetlidir. Özellikle ülkemiz açısından en önemli sofralık tatlı su balığı olarak nitelendirilebilir (Atay, 1990). Avcılığı genellikle fanyalı ağlar, pinterler ve ırgıplar ile yapılmaktadır. Ancak bazı göllerde, son yıllarda ülkemizde kullanımı hızla artan monofilament (misina) galsama ağları ile de yapılmaktadır. İğrip ile sazan avcılığı daha çok avcılığın yasak olduğu üreme sezonunda yapılmaktadır. Bu da sazan popülasyonlarına büyük zarar vermektedir. Pinter ile sazan avcılığı ise genellikle uzatma ağları ile avcılığın güçleştiği (aşırı ötrifikasyon ve vb. nedenler ile) göllerde yapılmaktadır. Bu av aracı ile avcılıkta kullanılan yemler göllerde aşırı kirlenmeye neden olmaktadır (Balık, 1999).



Şekil 1. Sazan balığı (*Cyprinus carpio* L., 1758) (Anonim, 2000).



Şekil 2. Ülkemizdeki sazan balığının bulunduğu bölgeler (Anonim, 2000).

1.3. Ülkemiz Sazan Balığı Populasyonu Üzerine Araştırmalar

Ülkemiz doğal ve yapay gölleri, baraj göletleri ve akarsularında yaşayan sazan balıkları üzerine geniş araştırmalar yapılmıştır. Bu araştırmaların sonuçlarına göre sazan balığı populasyonlarının büyüme ve üreme özelliklerinin bazı değerleri Tablo 3, 4, 5, 6 ve 7'de verilmiştir.

Tanyolaç ve Karabatak (1974) Mogan Gölünde, Karabatak (1977) Hirfanlı baraj gölünde, Tanyolaç (1979) Eymir gölünde sazan balıklarının büyüme ve üreme özelliklerini incelemişler, yaş-boy, yaş-ağırlık, boy-ağırlık ilişkilerini, kondisyon katsayısının mevsimsel değişimi ile en küçük av büyüklüğü saptamışlardır.

Kolat (1977) gübreleme yapılarak verimliliği artırılmış Beytepe gölündeki pullu sazan ve aynalı sazanın karşılaştırmalı olarak büyümesini ve boy-ağırlık ilişkilerini araştırmıştır.

Alpbaz ve Hoşsucu (1979), Gölarmara'daki sazanın gelişmesi, vücut yapısını ve büyüme oranlarını, Hoşsucu (1979), aynı gölden aldığı sazan balıklarının Ege Bölgesi kültür koşullarında, aynalı sazanla karşılaştırmalı olarak büyümesini ve verim özelliklerini araştırmışlardır.

Erdem (1980, 1982, 1983, 1984,), sazan balığının Akşehir ve Eber göllerinde büyüme oranı, yumurta verimliliği ve büyüklüğü ile üreme yaşını araştırmış, ayrıca Eğridir, Beyşehir ve Çavuşçu göllerine ilişkin verileri karşılaştırmıştır.

İkiz (1985), Mamaşın Baraj Gölündeki sazan populasyonunda yaş gruplarının oransal dağılımı, cinsiyet ve boy kompozisyonu, ilk üreme yaşı, ölüm oranı, yaş-boy, yaş-ağırlık ilişkileri ile kondisyon katsayılarını ve en küçük av büyüklüğünü araştırmıştır.

Düzgüneş (1985), Mogan gölündeki sazan populasyonunda yaş gruplarının oransal dağılımı, cinsiyet, boy, ağırlık, kompozisyonu, ilk üreme yaşı, yaş-boy, yaş-ağırlık, boy ağırlık ilişkileri, kondisyon katsayısı ile yaşama ve ölüm oranını saptamıştır.

Atalay (1985), Beytepe gölünde sazan populasyonunun gelişme durumu ve bazı üreme özelliklerini incelemiştir.

Akyurt (1987), Almus Baraj Gölündeki pullu sazanlar ile Kazan gölündeki aynalı sazanların gelişme durumunu, boy-ağırlık ilişkisini, kondisyon faktörü ve ilk üreme yaşı ile çeşitli biyolojik özelliklerini araştırmıştır. Balık ve Ustaoglu (1987), Ödemiş-Gölcük'teki sazanın yaş, cinsiyet kompozisyonu, yaş-boy, yaş-ağırlık, boy-ağırlık ilişkileri

ile kondisyon katsayıları, Avşar Gölündeki aynalı sazanların büyüme durumu ve av verimliliği üzerine etkili olan faktörleri incelemiştir.

Cengizler (1987) Hafik Gölü, Erdem (1988) Tödürge Gölü, Çetinkaya (1989) Akşehir Gölü, Emekçi (1989) Sarıyar Baraj Gölü, Yerli (1989) ise Köyceğiz Lagün Sistemindeki sazan populasyonlarının yaş gruplarının oransal dağılımı, büyüme-üreme özellikleri yanında yaş-boy, yaş-ağırlık ve boy-ağırlık ilişkilerini saptamışlardır.

Gürler (1989), İkizce (Ankara) Göletindeki aynalı sazan balığının üreme zamanı ve yumurta verimini, Ölmez (1992) Yukarı Sakarya Havzası Sakarya Bölgesindeki sazan balığı populasyonunu markalama-tekrar yakalama yolu ile tahmin etmiştir. Ayrıca yaşama ve ölüm oranlarını, büyüme ve üreme özelliklerini ortaya koymak amacı ile yaş-boy, yaş-ağırlık ve boy-ağırlık ilişkilerini, kondisyon katsayısını, cinsiyet oranını, üreme zamanı ve ilk üreme yaşı araştırılmıştır.

Demirkalp (1992), Bafra Balık Gölleri (Balıkgölü-Uzungöl)'nden yakalanan sazan balığı örneklerinin ortalama boy, ortalama ağırlık, oransal boy ve ağırlık değerlerini ve kondisyon faktörlerini hesaplamıştır. Aynı yıl yapmış olduğu başka bir çalışma ile sazan balığının ilk üreme olgunluğunu kazanma yaşı, üreme zamanı, yumurta çapları ve en küçük av büyüklüğünü saptamıştır.

Çavdaroğlu (1992), Mogan (Ankara) Gölündeki sazan birey örneklerinin aylara göre birey sayılarını, en büyük ve en küçük total boylarını, vücut ve ovaryum ağırlıklarını ve aylık ortalama GSİ değerlerini hesaplayarak balıkların üreme zamanını ve yerini saptamıştır.

Yılmaz (1994), Orta Kızılırmak Havzası üzerinde bulunan Kapulukaya Baraj Gölü'nde yaşayan sazan balığı populasyonu eşey oranları, yaş kompozisyonları, yaş-boy, yaş-ağırlık ve boy-ağırlık ilişkilerini, oransal boy ve oransal ağırlık artışları ile büyüme denklemlerini, kondisyon faktörleri, eşeysel olgunluğa erişme yaşları, üreme zamanları ve yumurta verimlerini saptamıştır.

Karaca (1995), Hirfanlı Baraj Gölü (Kırşehir)'nde yaşayan sazanın büyüme ve beslenme özelliklerini incelemiştir. Alp ve Balık (1998) Gölhisar Gölündeki sazan populasyonunun büyüme özelliklerini incelemiş ve stok analizini yapmıştır.

Elmas (1999), Hirfanlı Baraj Gölü'nde yaşayan *Cyprinus carpio*'nun büyüme özellikleri ve sindirim kanalı muhteviyatını incelemiştir. Boyca ve ağırlıkça büyüme, kondisyon faktörü özellikleri araştırılmıştır.

Tablo 3. Farklı araştırmacıların belirlediği yaş gruplarına göre sazın balığında boy ortalamaları (cm ve atal boy olarak)

Araştırıcı	Yer	Yaş Grupları													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Tanyolaç ve Karabatak (1974)*	Moğan G.	-	27.4	34.3	37.3	40.0	43.3	49.2	54.3	61.5					
Karabatak (1977)*	Hırfanlı Baraj G.	18.1	27.1	31.8	35.0	38.5	43.6	48.6	54.0	58.2					
Alpbaz ve Hoşsucu (1979) *	Glmarmarza G.	25.2	41.6	51.3	57.8	64.5	80.0								
Tanyolaç (1979)*	Eymir G.	-	24.9	31.9	37.9	42.3	45.5	49.2	53.3	56.9					
Erdem (1980)	Akşehir G.	17.0	25.5	33.2	40.1	47.0	53.1	59.5	64.2						
Erdem (1982)	Eber G.	16.3	25.1	34.1	38.0	44.9	51.0	56.5	61.8	66.6	70.7	73.6			
Erdem (1983,)	Çavuşçu G.	16.3	23.9	30.1	36.5	41.5	46.5	50.6	56.7	60.6					
Erdem (1983)	Eğirdir G.	14.1	23.2	31.4	36.1	40.0	44.1	50.1	54.5	58.8	64.0	66.0			
Erdem (1984)	Beysehir G.	15.1	23.2	31.0	35.6	40.4	45.9	50.0	55.6	60.9	65.2	67.9			
Erdem (1984)	Çavuşçu G.	14.1	22.0	28.8	35.0	41.1	45.6	50.1	56.1	61.2	68.1				
Erdem (1984)	Beysehir G.	15.3	23.2	31.7	35.9	41.3	46.1	50.5	55.5	60.9	64.7				
Erdem (1984)	Apa Baraj Glt.	4.2	23.2	36.5	42.2	46.9	51.1	57.1							
Erdem (1985)	BeYTEPE Glt.	-	17.2	21.2	24.3	29.2	34.0								
Ikiz (1985)	Mamaşın Baraj G.	16.5	24.5	32.4	39.5	45.6	51.2	54.4	59.7	62.0	65.0				
Düzgnes(1985) *	Moğan G.	21.0	27.3	34.1	38.4	42.0	48.6	56.8	60.1	62.4	65.4	68.7	69.7	73.3	
Akyurt(1987)	Almus Baraj G.	-	20.4	25.6	31.0	33.7	37.0	39.9							
Balık ve Ustaoglu (1987)	demiş-Gölcük G.	7.7	10.3	13.6	16.3	17.2	19.2	20.9	23.2	25.6	27.4	31.4	36.2	40.6	44.7
Cengizler (1987)	Hafik G.	12.8	18.5	23.8	26.9	30.5	33.2	36.5							
Çetinkaya (1989)	Akşehir G.	14.3	18.1	21.5	23.9	25.9	29.0	32.2	36.9	43.0	46.5				
Emekçi (1989)	Sarıyer Baraj G.	16.0	21.0	27.0	31.4	35.7	41.0	43.8	49.4	55.7	58.0	61.9	68.7	71.3	76.0
Yerli (1989)	Kyeğiz Lagün Sistemi	22.4	30.8	35.6	41.4	47.5	54.7	60.0	-	66.2	71.2				
Demirkalp (1992)	Bafra Balık Gölleri	16.2	26.6	31.7	38.4	45.9	55.2	55.8	63.0						
Yılmaz (1994)	Kapulukaya Baraj G.	20.4	30.7	38.9	44.4	49.8	59.4	66.5	69.1						
Karaca (1995)	Hırfanlı Baraj G.	17.2	19.6	23.1	26.3	30.1	37.3	33.3							
Alp ve Balık (1998)	Glhisar G.	16.84	25.74	31.75	39.95	45.73	49.10								
Kuşçu Elmas (1999)	Hırfanlı Baraj G.	15.0	20.0	22.7	26.5	33.3									

(* Boy lmleri total boy olarak yapılmıştır.)

Tablo 5. Farklı araştırmacıların belirlediği sazan balığında ortalama kondisyon faktörü değerleri (K) ve boy-ağırlık ilişkileri

Araştırıcı	Yer	K	Boy-ağırlık ilişkisi
Tanyolaç ve Karabatak (1974)	Mogan Gölü	1.24	$\text{LogW} = -1.9090 + 30030 \text{ LogL}$
Karabatak (1977)	Hirfanlı Baraj Gölü	1.76	$\text{LogW} = -1.2441 + 2.6713 \text{ LogL}$
Kolat (1977)	BeYTEPE Göleti		$\text{LogW} = -0.2830 + 1.9484 \text{ LogL}$
Alpbaz ve Hoşsucu (1979)	Gölmarmara Gölü	1.60	
Tanyolaç (1979)	Eymir Gölü	1.25	$\text{LogW} = -4.8037 + 2.9619 \text{ LogL}$
Erdem (1980)	Akşehir Gölü	1.57	$\text{LogW} = -1.2477 + 2.6761 \text{ LogL}$
Erdem (1982)	Eber Gölü	1.88	
Erdem (1983)	Çavuşçu Gölü	1.62	$\text{LogW} = -1.1911 + 2.6143 \text{ LogL}$
Erdem (1983)	Eğridir Gölü	1.67	$\text{LogW} = -1.1155 + 2.5682 \text{ LogL}$
	BeYşehir Gölü	1.89	$\text{LogW} = -0.9768 + 2.5104 \text{ LogL}$
Erdem (1984)	BeYşehir Gölü	1.91	
Erdem (1984)	Apa Baraj Göleti	1.82	
İkiz (1985)	Mamaşın Baraj Gölü	2.28	$\text{LogW} = -1.3350 + 2.3828 \text{ LogL}$
Atalay (1985)	BeYTEPE Göleti	1.69	
Düzgüneş (1985)	Mogan Gölü	1.28	$\text{LogW} = -1.5895 + 28236 \text{ LogL}$
Balık ve Ustaoglu (1987)	Ödemiş-Gölcük Gölü	1.48	$\text{LogW} = -4.4672 + 2.8400 \text{ LogL}$
Cengizler (1987)	Hafik Gölü	1.99	$\text{LogW} = -1.9750 + 2.7129 \text{ LogL}$
Çetinkaya (1989)	Akşehir Gölü	1.54	$\text{LogW} = -1.5355 + 2.8078 \text{ LogL}$
Emekçi (1989)	Sarıyar Baraj Gölü	1.84	
Yerli (1989)	Köyceğiz Lagünü	1.66	
Ölmez (1992)	Yukarı Sakarya Havzası	1.58	$\text{LogW} = -1.7721 + 2.9798 \text{ LogL}$
Demirkalp (1992)	Bafra Balık Gölleri	1.84	$\text{LogW} = -0.9726 + 2.4865 \text{ LogL}$
Yılmaz (1994)	Kapulukaya Baraj Gölü	1.975	$\text{LogW} = -4.49 + 2.92 \text{ LogL}$
Karaca (1995)	Hirfanlı Baraj Gölü	2.111	
Alp ve Balık (1998)	Göhlisar Gölü		$\text{LogW} = -1.5986 + 2.8739 \text{ LogL}$
Kuşçu Elmas (1999)	Hirfanlı Baraj Gölü	2.259	$\text{LogW} = -3.6623 + 2.5764 \text{ LogL}$

Tablo 6. Farklı araştırmacıların belirlediği sazan balığının bazı üreme özellikleri

Araştırıcı	Yer	Üreme yaşı (Yıl)	Üreme zamanı
Tanyolaç ve Karabatak (1974)	Mogan Gölü	E:3-4, D:4-5	15 Mayıs-15 Temmuz
Karabatak (1977)	Hirfanlı Baraj G.	E:3-4, D:4-5	Mayıs ortası-Temmuz sonu
Erdem (1982)	Eber Gölü	E:3, D:4	Mayıs-Haziran
Erdem (1983)	Çavuşçu Gölü	E:4, D:5	Mayıs ortaları-Temmuz başı
Erdem (1983)	Eğridir Gölü	E:3, D:3	Mayıs ortaları-Temmuz başı
Erdem (1984)	Beyşehir Gölü	E:3, D:4	Mayıs ortaları-Temmuz başı
İkiz (1985)	Mamaşın Baraj G.	E:3, D:4	
Atalay (1985)	Beytepe Göleti	E:3, D:3	Mayıs-Ağustos
Düzgüneş(1985)	Mogan Gölü	E:3, D:3	Mayıs-Ağustos
Balık ve Ustaoglu (1987)	Ödemiş-Gölcük G.	E:4, D:4	Nisan-Haziran
Cengizler (1987)	Hafik Gölü		
Çetinkaya (1989)	Akşehir Gölü	E:3-4,D:4-5	Mayıs sonu-Haziran başı
Emekçi (1989)	Sarıyar Baraj Gölü		
Yerli (1989)	Köyceğiz Lagün Sistemi	E:2, D:2-3	Mart-Haziran
Gürler (1989)	İkizce Göleti		Mayıs ortaları- Temmuz sonu
Ölmez (1992)	Yukarı Sakarya Havzası	E:3, D:4	Mayıs-Temmuz
Demirkalp (1992)	Bafra Balık Gölleri	E:2, D:3	Nisan-Haziran ortaları
Çavdaroglu (1992)	Mogan Gölü		Mayıs-Temmuz sonu
Yılmaz (1994)	Kapulukaya Baraj Gölü	E:3, D:3-4	Mayıs Sonu-Ağustos

Tablo 7. Farklı araştırmacıların belirlediği sazan balığının cinsiyet oranları ve yaş dağılımları

Araştırıcı	Yer	Cinsiyet oranı (%)	Yaş Dağılımı (Yıl)
Tanyolaç ve Karabatak (1974)	Mogan Gölü	E=49.33, D=50.67	II-IX
Karabatak (1977)	Hirfanlı Baraj Gölü		I-XIII
Alpbaz ve Hoşsucu (1979)	Gölmarmara Gölü		I-VI
Erdem (1982)	Eber Gölü	E=48.34, D=51.66	I-XI
Erdem (1983)	Çavuşçu Gölü		I-IX
Erdem (1983)	Eğridir Gölü		I-XI
Erdem (1984)	Beyşehir Gölü		I-XI
Atalay (1985)	Beytepe Göleti	E=51.20, D=48.80	II-VI
İkiz (1985)	Mamaşın Baraj Gölü	E=51.90, D=48.10	I-X
Düzgüneş(1985)	Mogan Gölü	E=48.69, D=51.31	I-XIII
Balık ve Ustaoglu (1987)	Ödemiş-Gölcük Gölü	E=39.69, D=56.11	I-VII
Cengizler (1987)	Hafık Gölü	E=59.60, D=40.40	I-VII
Balık ve Ustaoglu (1987)	Ödemiş-Gölcük Gölü		I-XIV
Çetinkaya (1989)	Akşehir Gölü	E=46.32, D=53.68	I-XIV
Emekçi (1989)	Sarıyar Baraj Gölü	E=53.44, D=46.56	I- XVIII
Yerli (1989)	Köyceğiz Lagün Sistemi	E=40.45, D=59.55	I-X
Ölmez (1992)	Yukarı Sakarya	E=43.79, D=54.23	I-XIV
Demirkalp (1992)	Bafra Balık Gölleri	E=49.70, D=50.30	I-VIII
Yılmaz (1994)	Kapulukaya Baraj Gölü	E=58.70, D=41.30	I-VIII
Karaca (1995)	Hirfanlı Baraj Gölü		I-VII
Elmas (1999)	Hirfanlı Baraj Gölü	E=52.91, D=47.09	I-V

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1. Materyal

2.1.1. Araştırma Yeri

Yeniçağa Gölü, Batı Karadeniz Bölgesinde, 40° 47 ' kuzey enlemi, 32° 02 ' doğu boylamında Bolu İl sınırları içerisinde, Yeniçağa İlçesinde yer alan tatlısu gölüdür (Anonim, 1989) (Şekil 3). Güneyinde 2400 m yüksekliğinde Köroğlu Dağı, kuzeyinde ise 1911 m yüksekliğindeki Gökçeler Dağı ile çevrilidir. Gölün deniz seviyesinden yüksekliği 976 m dir (Ertan vd., 1989).

Gölün çevresi sazlıklar ile çevrili olup kuzeyinde ve batısında göl suyu miktarlarındaki değişmelerle su altında kalabilen geniş çayırılık alanlar bulunmaktadır. Ortalama 260 ha alana sahip gölü ; doğudan gelen Deliler ve batıdan gelen Kuzuviran dereleri beslemekle birlikte göl tabanındaki su kaynaklarından göle su girişi olduğu rivayet edilmektedir. Son yıllarda artan tarımsal amaçlı sulama faaliyetler, gölü besleyen derelerin yaz aylarında kurummasına neden olmaktadır. Göl suları gölün kuzey – doğu ucundan çıkan ve kanalla alınmış olan Aşağı Dere ile Mengen Çayına boşalmaktadır. Gölün en derin noktası 6 m olup ortalama derinliği 4-5 m.dir (Saygı, 2000).

Gölün etrafında geniş torf toprağı yatakları bulunmaktadır. Torf toprağı çıkarmak amacıyla kazılan alanların, kış mevsiminde göl suyunun yükselmesi sonucu su altında kalması sazan balıklarının üremesi için olumsuz etkiler doğurmaktadır. Üreme döneminde yumurtlamak için bu su birikintileri içerisine giren sazan balıkları, yağışların kesildiği yaz döneminde göl suyunun çekilmesi sonucu mahsur kalmaktadırlar. Aynı zamanda yumurtadan çıkan yavru balıklar da göle ulaşamamaktadır (Anonim, 1997).

Gölün etrafındaki tarım arazilerinde özellikle şekerpancarı ve patates üretimi yapılmaktadır. Azotlu ve fosforlu gübre kullanımı yaygındır. Yeniçağa kanalizasyonunu yanı sıra göl etrafında kurulmuş olan küçük sanayi kuruluşları, oto tamirhaneleri, benzin istasyonu, tavuk çiftliği, mantar üretim çiftliği ve mezbahaların artıkları doğrudan göle boşaltılmaktadır. Sürekli artan kirlilik nedeni ile kanalizasyonun göle karıştığı bölgeye İller Bankası tarafından 1989 yılında bir arıtma tesisi kurulmuş ve kanalizasyondan gelen sular arıtma işleminden sonra göle bırakılmıştır. Ancak gölü besleyen Kuzuviran ve Deliler

Deresi buldukları bölgelerin evsel ve sanayi artıklarını beraberinde göle taşıyarak kirliliğin artmasına neden olmuştur (Saygı, 2000).

Yeniçağa Gölü, İstanbul ve Çanakkale Boğazları üzerinden gelen kuşların göç yollarında bulunması, göl çevresinin önemli turba yatağı olması ve gölde balıkçılık yapılması nedeni ile önemli bir sucul sistemdir (Anonim, 1989). Göldeki bulunan ekonomik değere sahip su ürünleri türleri ; sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) (Şekil 2), kadife balığı (*Tinca tinca*) (Ek Şekil 6), havuz balığı (*Carassius carassius* L., 1758) (Ek Şekil 1), siraz (*Capoeta tinca*) (Ek Şekil 3), tatlısu kefali (*Leuciscus cephalus*) (Ek Şekil 5) ve kerevit (*Astacus leptodactylus*)'tir (Ek Şekil 2).

Saygı (2000), 1997-1999 yılları arasında Yeniçağa Gölü'nün primer produktivitesi ve zooplanktonik organizmaların mevsimsel değişimlerini inceleyerek göl suyunun bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri tespit etmiştir (Tablo 8). Ötrofik karakterde olan gölden elde edilen bu sonuçlara göre amonyak, fosfat ve nitrit parametrelerinin, su kalite standartlarına göre yüksek olduğu tespit edilmiştir. Analizlerin sonucuna göre, gölde yaşayan zooplanktonik organizmaların sayısal olarak %75.6'sını Rotifera, %12.43'ünü Copepoda ve %11.97'sini Cladocera grubunda bulunan türlerin oluşturduğu; copepoda'nın ise %74,89'unun *Acanthodiaptomus denticornis*, Cladocera'nın ise %46.83'ünün *Daphnia pulex*'den meydana geldiği saptanılmıştır.

Bolu İli bulunduğu konum itibari ile Batı Karadeniz'de olmasına rağmen tipik olarak karasal iklim görülmektedir (Tablo 9). Ancak mevsimsel sıcaklık farkları karasal iklimdeki gibi keskin değildir (Anonim, 1998). Bolu İline ait 2000 ve 2001 yılı bazı iklimsel istatistik veriler Tablo 10'da verilmiştir (Anonim 2002 a) .

Tablo 8. Yeniçağa Gölünün bazı fiziksel ve kimyasal su özellikleri (Saygı, 2000).

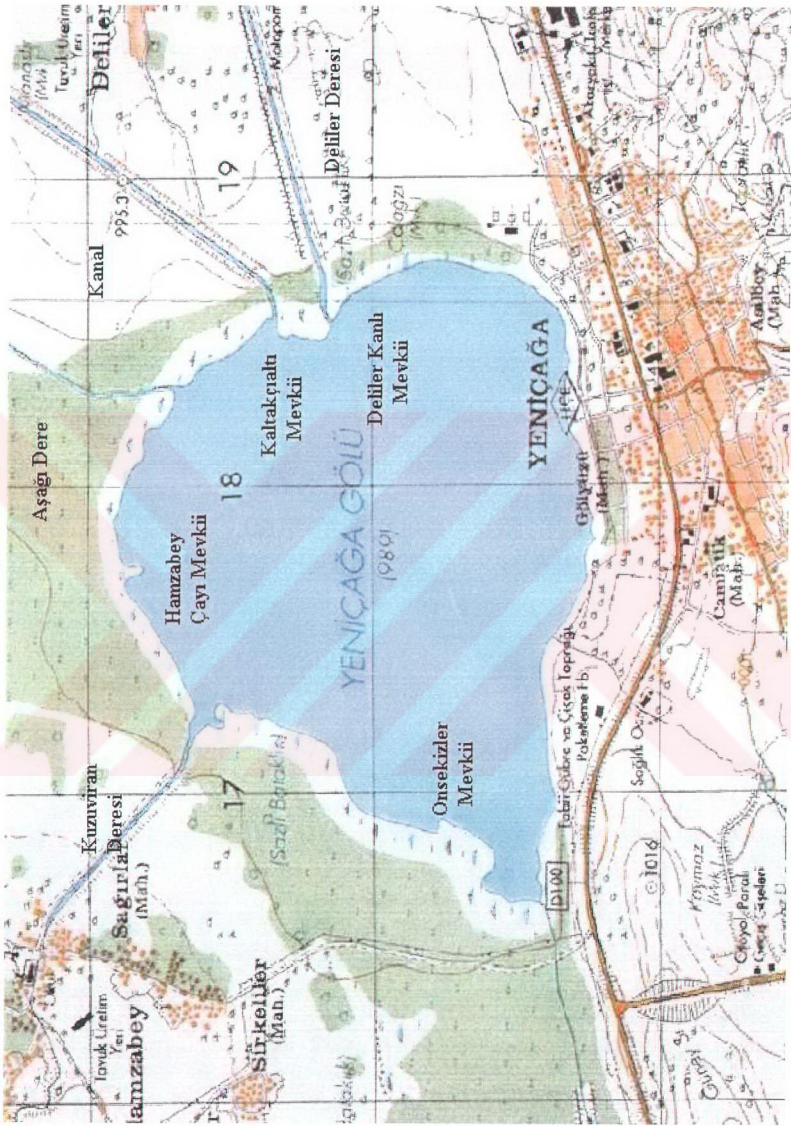
Derinlik	1.9-5.2 m
Sıcaklık	4.2-21.5 °C
Oksijen	Aralık 1997 8.7-10.1 mg/lt (2.8-4.7 °C) Ağustos 1998 3.5-6 mg/lt (21.9-26 °C)
Klorofil a	Eylül 1998 12.9-46.5 mg/m ³ (Çözünmüş oksijen 3.7-6.9 mg/lt) Ağustos 1999 46.9-242.9 mg/m ³ (Çözünmüş oksijen 1.3-5.5 mg/lt)
p ^H	Nisan 1998 11.6 Ağustos 1998 7.18 (Genelde 8-10 alkali)
Bikarbonat alkalitesi	92-354 mg/lt
Karbonat alkalitesi	9-27 mg/lt
Elektiriksel iletkenlik	345-542 MS/cm
Amonyak	Ekim 1997 0.75-1.8 mg/lt (Oksijen 4.8-6.2 mg/lt) Ağustos 1999 0.85-2 mg/lt (Oksijen 1.3 -5.5 mg/lt) Genelde 0.4-1 mg/lt
Nitrat	0.046-10.6 mg/lt
Nitrit	0.05 mg/lt'nin üzerinde
Otrofosfat	0.01-1.95 mg/lt
Kalsiyum	18.4-94.3 mg/lt
Magnezyum	3.6-79.04 mg/lt
Clor	12.4-39.7 mg/lt
Sülfat Konsantrasyonu	15-35.4 mg/lt
Primer Prodüktivite	60-6202,5 mg C/m ² /gün Ortalama 1354.4 mg C/m ² /gün

Tablo 9. Bolu İline ait bazı iklimsel istatistik veriler (Saygı, 2000).

	Ortalama Sıcaklık (°C)	En Yüksek Sıcaklık (°C)	En Düşük Sıcaklık (°C)	Ortalama Yağış (mm)	Karlı Gün Sayısı	Donlu Gün Sayısı
Toplam Yıl	62	67	67	62	62	62
Yıllık	10.2	39.4	-34	536.4	38.9	96.4
Ocak	0.3	19.8	-31.5	58.2	14.6	22.8
Şubat	1.6	21.2	-34	47.8	10	19.6
Mart	4.4	29,3	-19.8	47.2	5	17.7
Nisan	9.4	31.8	-11.5	48.9	0.6	6
Mayıs	13.8	34.4	-2.3	58.5	-	0.4
Haziran	17	35.4	0	52.2	-	-
Temmuz	19.4	37.7	2.8	27.3	-	-
Ağustos	19.5	39.4	1.4	21.5	-	-
Eylül	15.8	37.3	-2.5	29	-	-
Ekim	11.5	34	-5.8	37.2	-	2.1
Kasım	6.9	22	-24.8	47.7	1.9	9.6
Aralık	2.7	24	-29.1	60.9	6.8	18.1

Tablo 10. Bolu İli 2000 ve 2001 yılına ait bazı iklimsel istatistik veriler (Anonim 2002) .

	Ortalama Sıcaklık (°C)		En Yüksek Sıcaklık(°C)		En Düşük Sıcaklık (°C)		Toplam Yağış (mm)		Ortalama Nisbi Nem (%)	
	2000	2001	2000	2001	2000	2001	2000	2001	2000	2001
Yıllar										
Ocak	-2.2	4.0	12.7	17.3	-16.0	-7.3	53.7	18.2	79.9	76.3
Şubat	1.2	3.8	13.2	19.0	-8.8	-6.2	49.0	40.0	76.8	75.6
Mart	3.6	10.2	23.4	28.0	-11.0	-0.8	73.4	67.7	72.1	66.4
Nisan	11.6	10.5	28.2	26.3	-3.2	0.0	129.2	47.6	73.6	71.9
Mayıs	13.8	12.9	27.4	27.2	-0.4	2.1	37.0	91.8	68.8	74.3
Haziran	17.3	18.2	31.6	35.6	4.	3.0	50.1	12.9	74.1	65.1
Temmuz	21.5	22.5	39.3	38.4	10.0	11.0	35.6	11.8	66.9	69.1
Ağustos	19.2	21.0	34.6	35.2	7.9	8.	49.2	42.9	76.1	72.9
Eylül	16.5	17.7	34.8	32.2	3.8	5.7	13.1	19.2	72.8	70.2
Ekim	11.2	12.0	28.6	32.3	-0.2	-3.3	37.2	9.9	76.6	72.6
Kasım	9.1	6.4	24.3	21.4	-3.0	-7.6	5.1	89.6	68.8	78.7
Aralık	3.7	2.0	15.4	13.7	-0.6	-15.0	27.3	107.4	79.0	80.2



Şekil 3. Yeniçağa Gölü haritası

2.1.2. Balık Materyali

Araştırmada kullanılan balık materyali Yeniçağa Gölü'nde doğal olarak bulunan sazan balığıdır. Örnekleme çalışmalarında balıkçıların ağları ve avladıkları balıklardan yararlanılmıştır.

2.1.3. Ağlar

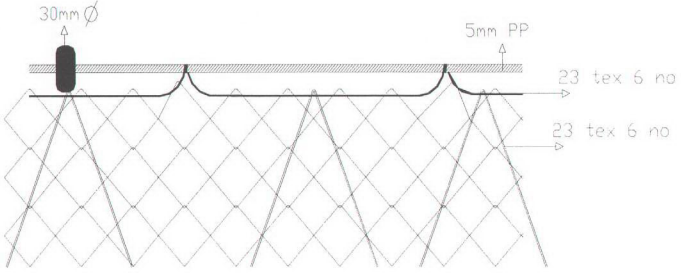
Araştırma süresince elde edilen balık numuneleri, 2.5 m derinlik ve 100'er m uzunlukta olan 80, 100, 120, 160 ve 200 mm göz açıklığındaki (Şekil 6 a) fanyalı ağlar kullanılarak elde edilmiştir. Fanyalı ağlar iki veya üç kat ağdan oluşur. Bu ağlardan biri ince gözlü olup buna gömlek adı verilir. Gömlek ağı ortada, fanyalar dışlarda bulunur. Fanya ağı çok geniş aralıktır. Fanya, balığın ağdan geçişini önlemez. Ancak fanyadan geçen balık gömlek denilen ince ağla karşılaştığında geri çıkmaya çalışırken sırt, karın ve göğüs yüzgeçlerinden fanyaya takılır. Türkiye göllerinde bulunan sazan, kefal, bıyıklı balık, sudak, levrek gibi balıkların avlanması amacı ile yerleştirilen bu ağları üst kısımları genellikle taşıyıcı mantarlar vasıtasıyla su yüzeyinde kalmakta, ağın alt kısmı batırıcı kurşunlar vasıtasıyla su içerisinde askıda tutulmaktadır (Çelikkale, Düziğnes ve Candeger, 1993) (Şekil 4, 5).

2.1.4. Örnekleme İstasyonları

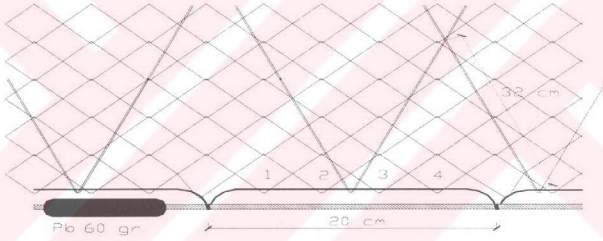
Balık örnekleri gölde balıkçılık faaliyetlerinin yoğun olarak yapıldığı 4 ayrı bölgeden avlanılmıştır. Bu bölgeler Onsekizler, Hamzabey Çayı, Kaltakçaltı ve Deller Kanalı mevkiinde bulunan avlaklarıdır(Şekil 3).

2.1.5. Diğer Ekipmanlar

Araştırmada kullanılan tekne, akaryakıt ve işgücü Yeniçağa Su Ürünleri Kooperatifi tarafından sağlanmıştır. Mikroskop, hassas terazi, büyüteç (Şekil 7) gibi laboratuvar çalışmalarında kullanılan aletler ise Bolu İl Kontrol Laboratuvar Müdürlüğünden temin edilmiştir.

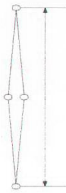
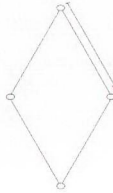
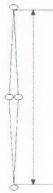


Şekil 4. Yeniçağa Gölünde Kullanılan Fanyalı ağın üst yaka kesiti



Şekil 5. Yeniçağa Gölünde Kullanılan Fanyalı ağın alt yaka kesiti

3 tex 6 no
23 tex 6 no



Şekil 6.

a) Göz açıklığı

b) Kol boyu

c) Göz boyu



Şekil 7. Yaş tayininde kullanılan büyüteç (Lüp)

2.2. Metod

2.2.1. Araştırma Planı

Yeniçağa Gölünde Mart 2002- Kasım 2002 tarihleri arasında ayda bir kez yerinde yürütülen bu çalışmada göl içerisinde 4 istasyon belirlenerek araştırma için gerekli balık örnekleri elde edilmesi amaçlanılmıştır (Şekil 3). Ocak 2002 tarihinde başlanması planlanan çalışmada ocak ve şubat aylarında göl donduğu için örnekleme yapılamamıştır. İstasyonlardan yakalanan sazan balıklarının boy ve ağırlık ölçümleri Yeniçağa Su Ürünleri Kooperatifi binasında yapılmıştır. Yaş tayinleri için pul örnekleri alınmış, eşyeleri tespit edilmiştir. Üreme özelliklerinin tespiti için balıkların karınları açılarak gonadları tartılmıştır.

2.2.2. Avlanma Tekniği

Balık örnekleri gölde avcılık yapan kooperatif bahkçıları tarafından kullanılan fanyalı ağlardan elde edilmiştir. Göl içerisinde her ay dört istasyona öğle saatlerinde atılan ağlar bir gece bekletilmiş ve ertesi sabahı toplanılmıştır.

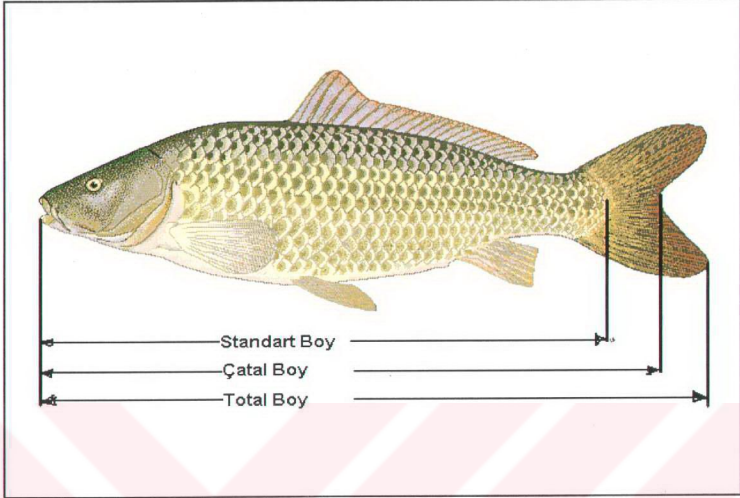
2.2.3. Uzunluk ve Ağırıkların Ölçülmesi

Boy ölçümü, ölçüm tahtası üzerinde yapılmıştır. Total boy (Şekil 8) olarak yapılan ölçümde, balık ölçüm tahtasına sağ tarafı üzerine yatırılarak alt veya üst çene ucundan en uzun kuyruk ışınının sonuna kadar olan uzunluk alınmıştır. Ölçü birimi olarak 1 cm kullanılmıştır. Uluslararası Balıkçılık Örgütlerince kararlaştırıldığı gibi 1 cm'nin altındaki uzunluklar değerlendirilmeye alınmamıştır. Yani balık 26 cm ise veya daha uzun fakat 27 cm'den kısa ise 26 cm olarak yazılmıştır (Erkoyuncu, 1995). Balık ağırlıkları tartılırken 1 g hassasiyetli elektronik mutfak terazisi kullanılmıştır (Şekil 9).

2.2.4. Yaş Tayini

Pullardan yaş tayini için alınan pulların mümkün olduğu kadar birbirine yakın büyüklükte olmasına dikkat edilmiştir. Bu nedenle, pullar belirli vücut bölgelerinden alınmıştır. Bu bölgeler genellikle sırt yüzgeci ile yan hat arasında kalan bölge veya, yan çizgi ile pektoral yüzgeci arasındaki bölgedir (Şekil 10). Bu bölgeden pulun alınması nedeni, bu bölgede genellikle pul dökülmesinin az olması, dolayısıyla dejenere pullara nadir rastlanılmasıdır (Çelikkale, 1991).

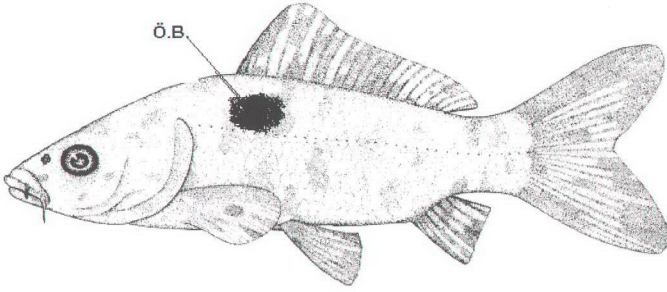
Yaş tayini için en az 3 adet olarak alınan balık pulları bir zarf içerisine konularak zarfı üzerine tarih, yer, balık türü, balığın boyu, ağırlığı, dişi ise gonad ağırlığı vb. bilgiler yazılmıştır (Lagler, 1969). Yaş tayini yapıldığında önce pullar, su içerisine yerleştirilerek birbirinden ayrılması sağlanmıştır. Daha sonra küçük bir fırça ile, pullar üzerindeki pislikler, deri kalıntıları temizlenmiştir. İçerisinde saf su bulunan petri kutusu içerisine yerleştirilen pullar, büyütme gücü yüksek olan lüp (Şekil 7) veya çıplak gözle Lagler (1969)'in belirttiği esaslara göre yaş halkaları (Şekil 11) sayılarak yaşları belirlenmiştir



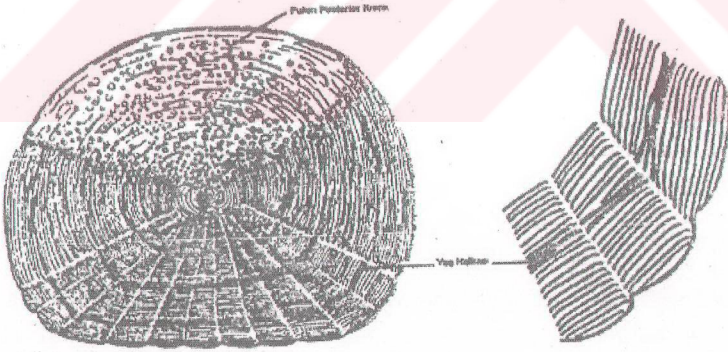
Şekil 8. Lagler (1969)'e göre balıkta standart boy, çatal boy ve total boy (Cada, 1990)



Şekil 9. Ağırlıkların ölçümü



Şekil 10. Bir balıkta yan hat üzerindeki dorsal bölgede pul örnek alma bölgesi (Ö.B.) (Lagler, 1969).



Şekil 11. Balık pulunda yaş halkası (Erkoyuncu, 1995).

2.2.5. Büyüme Özelliklerinin Tespiti

Sazan balığı populasyonundaki büyüme boy ve ağırlık şeklinde ölçülmüştür. Pullarından yaş tayinleri yapılan balıklar yaşlarına göre gruplandırılarak her gruba ait ortalama ağırlık ve boy değerleri hesaplanılmıştır.

Cinsiyete göre ağırlık ve boy olarak büyüme, salt ve oransal büyüme olarak incelenmiştir. Salt büyüme, herhangi bir yaşta erişilen boy ve ağırlık, oransal büyüme ise belirli bir dönemdeki büyüme, dönem başındaki boy veya ağırlığın yüzdesi olarak belirlenmiştir (Erkoyuncu, 1995).

$$\text{Oransal Boy Artışı (OBA)} = \frac{L_t - L_{t-1}}{L_{t-1}} \times 100 \quad (1)$$

$$\text{Oransal Ağırlık Artışı (OAA)} = \frac{W_t - W_{t-1}}{W_{t-1}} \times 100 \quad (2)$$

Formüllerdeki :

- L_t : Herhangi bir yaştaki ortalama salt boy (cm)
- L_{t-1} : Bir yıl önceki ortalama salt boy (cm)
- W_t : Herhangi bir yaştaki ortalama salt ağırlık (g)
- W_{t-1} : Bir önceki yıldaki ortalama salt ağırlığı (g) gösterir.

Boy-ağırlık, yaş-boy ve yaş-ağırlık ilişkileri, Beverton ve Holt (1957) yöntemindeki "Von Bertalanffy" büyüme denklemi ile matematiksel olarak incelenmiştir. Yeniçağa gölünden yakalanan 281 adet sazan balığında XIII. ve XIV. yaşlarda dişi balıkların olmasına rağmen erkek balıklara rastlanılmamıştır. Cinsiyetler arasında beraberliği sağlayabilmek için XIII. ve XIV. yaşlarındaki 5 adet dişi balık hesaplamalara dahil edilmemişlerdir.

$$\text{Boy-ağırlık ilişkisi} : W = L^b \quad (3)$$

$$\text{Yaş-boy ilişkisi} : L_t = L_{\infty} (1 - e^{-K(t-t_0)}) \quad (4)$$

$$\text{Yaş-ağırlık ilişkisi} : W_t = W_{\infty} (1 - e^{-K(t-t_0)})^b \quad (5)$$

Bu denklemlerde :

- L_t : t yaşındaki balığın ortalama boyu (cm)
 t : Yaş
 W_t : t yaşındaki balığın ortalama ağırlığı (g)
 L_{∞} : Balığın teorik olarak ulaşabileceği en büyük boy (cm)
 W_{∞} : Balığın teorik olarak ulaşabileceği en büyük ağırlık (g)
 K : Büyüme katsayısı
 t_0 : Balık uzunluğunun sıfır olduğu kabul edildiği teorik yaş
 a ve b : Balıkların genel durumunu ifade eden katsayıdır.

Büyüme Karakteristiği (BK) ile balıkların yaşamları süresince geçirdikleri gençlik, olgunluk ve yaşlılık büyüme evrelerinin başlangıç ve bitiş safhaları belirlenmiştir (Chugunova, 1963).

$$\text{Büyüme Karakteristiği (BK)} : \frac{\text{Log}L_t - \text{Log}L_{t-1}}{0.4343 (t_2 - t_1)} \quad (6)$$

Bu denklemlerde

- L_t : t yaşındaki ortalama salt boy (cm)
 L_{t-1} : t-1. yaşındaki ortalama salt boy (cm)

İncelenen balık örneklerinin aylara göre kondisyon faktörleri (K) :

$$K = \frac{W}{L^3} \times 100 \quad (7)$$

izometrik büyüme denklemiyle tespit edilmiştir (Lagler, 1969).

- W : Ağırlık (g)
 L : Uzunluk (cm)

2.2.6. Üreme Mevsiminin Tespiti

Sazan balıklarının göldeki üreme mevsimi, her ay gölden yakalanan dişi sazan balıklarının aylık ortalama gonadosomatik indeks değerlerinin (GSI) saptanması sonucu belirlenmiştir.

$$GSI = \frac{GW}{W} \times 100 \quad (8)$$

GW : Gonad ağırlığı

W : Canlı ağırlık

2.2.7. Balıkçılık Verileri

Gölde avcılık yapan tekne sayısı, miktar ve çeşit olarak kullanılan av araçları, toplam ağ uzunluğu, örnekleme günlerinde avlanan balık miktarları tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu verilerden yararlanılarak toplam güç ve birim güçteki av değerleri hesaplanarak gölden avlanılabilecek balık miktarı tespit edilmeye çalışılmıştır.

2.2.8. İstatistik Analizler

Elde edilen veriler "Excel" yardımı ile değerlendirilmiştir. İstatistiki önem kontrolü $P > 0.05$ güven sınırı esas alınarak "t" ve " χ^2 " testi ile yapılmıştır. Ayrıca regresyon katsayıları ile korelasyon katsayılarının karşılaştırılması Düzgüneş (1993)'in belirlediği esaslara göre gerçekleştirilmiştir.

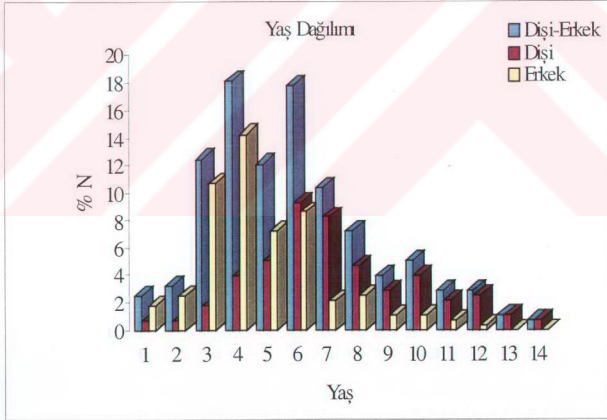
3. BULGULAR

3.1. Populasyon Yapısı

3.1.1. Yaş Dağılımı

Yeniçağa Gölünden Mart- Kasım 2002 tarihleri arasında toplam 281 sazan balığı avlanılmıştır. Dişi ve erkek karışımı olan balıklar I-XIV yaş grupları arasında dağılım göstermiştir (Şekil 12).

Örneklemelelerde gölde yapılmakta olan ticari avcılıktan elde edilen balıklardan yararlanıldığından küçük gözlü ağlar kullanılmamış, bu nedenle küçük balıklar örneklemede yeterince temsil edilememiştir.



Şekil 12. Sazan balıklarının yaş gruplarına göre dağılımı

En yüksek oran %18.15 ile IV.yaş grubu olup VI. yaş grubundan sonra azalma göstermiştir. Bu azalma XIV. yaş grubunda % 0.71 ile en düşük orana ulaşmıştır. Erkek ve dişi balıkların oranları karşılaştırıldığında VI. yaşa kadar erkeklerin, VI. yaş ve sonraki

yaşlarda dişi balıkların oranlarının daha yüksek olduğu görülmüştür. XIII ve XIV. yaş gruplarında erkek balıklara rastlanılmamıştır (Tablo 11).

Tablo 11. Mart-Kasım 2002 ayları arasında Yeniçağa Gölünden avlanan sazan balıklarının cinsiyetlere göre dağılımı

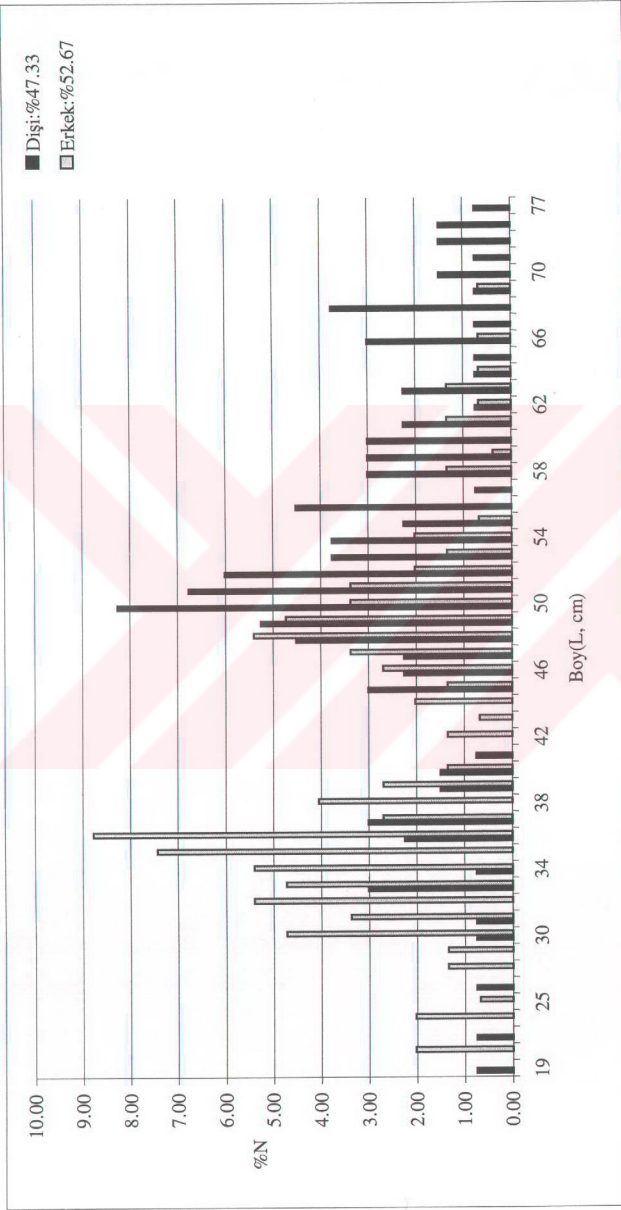
Yaş	Erkek-Dişi		Dişi		Erkek	
	n	%	n	%	n	%
1	7	2.49	2	0.71	5	1.78
2	9	3.20	2	0.71	7	2.49
3	35	12.46	5	1.78	30	10.68
4	51	18.15	11	3.91	40	14.23
5	34	12.10	14	4.98	20	7.12
6	50	17.79	26	9.25	24	8.54
7	29	10.32	23	8.19	6	2.14
8	20	7.12	13	4.63	7	2.49
9	11	3.91	8	2.85	3	1.07
10	14	4.98	11	3.91	3	1.07
11	8	2.85	6	2.14	2	0.71
12	8	2.85	7	2.49	1	0.36
13	3	1.07	3	1.07	0	0.00
14	2	0.71	2	0.71	0	0.00
Toplam	281	100.00	133	47.33	148	52.67

3.1.2. Boy Dağılımı

Dişi-erkek karışımı olarak incelenen 281 adet sazan balıklarının total boyları ortalaması 46.16 cm (19-77 cm), dişi balıkların boyları ortalaması 52.27 cm (19-77 cm), erkek balıkların boy ortalamaları ise 40.72 cm (21-69 cm)'dir. 36 ve 50 cm boy gruplarındaki balıklar en yüksek oranda (16 adet, %5.69) bulunmaktadır (Şekil 14., 15.). Genel olarak cinsiyete göre boy gruplarında, 45 cm boy grubuna kadar erkekler dişilerden, 45 cm den sonra dişiler erkeklerden daha fazla oranda bulunmaktadır. Dişi-erkek karışımı balıkların yaş gruplarına göre total boy ortalamaları Tablo 12'de verilmiştir.



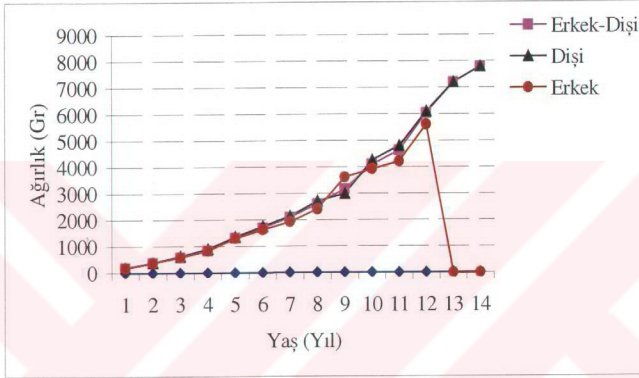
Şekil 13. Dişi-erkek sazan balığı karışımı boy dağılım oranları (%)



Şekil 14. Cinsiyetlere göre sazan balıklarının boy dağılım oranları (%)

3.1.3. Ağırlık Dağılımı

Örneklenen sazan balıklarının ortalama ağırlıkları 1875 g (188-7797.5 g), dişi balıklarda 2583 g (189.5-7797.5 g), erkeklerde ise 1249 g (187.4-5610 g)'dir. Yaş ve cinsiyet gruplarına göre ortalama ağırlıklar (g) Şekil 13 ve Tablo 17'de gösterilmiştir.



Şekil 15. Yaş ve cinsiyet gruplarına göre ortalama ağırlıklar (g)

3.1.4. Cinsiyet Dağılımı

Mart-Kasım 2002 tarihleri arasında yakalanan sazan balıklarının karınları açılarak cinsiyetleri tayin edilmiştir. Elde edilen sonuçlardan 281 balığın 148 tanesinin (%52.67) erkek, 133 tanesinin dişi (%47.33) olduğu tespit edilmiştir.

Yaş gruplarındaki cinsiyet oranları arasında istatistiki bir farkın olup olmadığı yapılan " χ^2 " testi ile tespit edilmiştir. III., IV., VII., X. ve XII. yaş gruplarındaki cinsiyet oranları arasındaki farklar önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Diğer yaş gruplarında ise fark önemli değildir. Eşeyler arasındaki oranın yaklaşık olarak 1:1 olduğu saptanmıştır.

3.2. Populasyonda Büyüme

Büyüme, boy ve ağırlık olarak, salt ve oransal büyüme şeklinde incelenmiştir. Hesaplamalar dişi ve erkek, yalnız dişi ve yalnız erkek olmak üzere yapılmıştır.

3.2.1. Boy- Ağırlık İlişkisi

Yeniçağa gölünden yakalanan 281 adet sazan balığında XIII. ve XIV. yaşlarda dişi balıkların olmasına rağmen erkek balıklara rastlanılmamıştır. Cinsiyetler arasında beraberliği sağlayabilmek için XIII. ve XIV. yaşlarındaki 5 adet dişi balık hesaplamalara dahil edilmemiştir. 276 adet sazan balığının boy-ağırlık ilişkisi $W=aL^b$ büyüme denklemi ile hesaplanmıştır. Erkek-dişi, dişi, erkek olarak yapılan hesaplamada, yaş gruplarının ölçümle bulunan uzunluk ve ağırlık ortalamalarından faydalanılmıştır. En küçük kareler yöntemine göre "a" ve "b" değerleri hesaplanmıştır.

Ortalama ağırlık ve boy değerlerine göre belirlenen boy-ağırlık ilişkisi formülleri aşağıda gösterilmiştir. Erkek ve dişilerin "b" değerleri arasındaki farkların önemsiz olduğu Düzgüneş (1993)'e göre saptanmıştır.

Erkek-dişi	:	$W = 0.0299 L^{2.8439}$ $\text{Log}W = -1.52433 + 2.8439 \text{Log}L$
Dişi	:	$W = 0.0342 L^{2.81}$ $\text{Log}W = -1.46597 + 2.81 \text{Log}L$
Erkek	:	$W = 0.0283 L^{2.8548}$ $\text{Log}W = -1.54821 + 2.8548 \text{Log}L$

Yukarıdaki büyüme denklemlerinden yararlanılarak, ortalamaları bilinen yaş ve cinsiyet gruplarındaki sazan balıklarının ortalama ağırlıkları hesaplanarak Tablo 12'de gösterilmiştir.

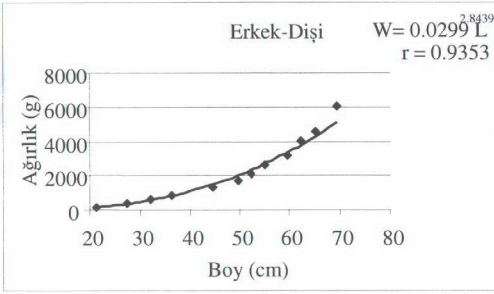
Yaş ve cinsiyet gruplarına göre ölçülen ve hesaplanan ağırlıklar arasındaki farklar erkek-dişi balıklarda; 5.63 ile 870.97, dişilerde; 8.83 ile 967.53 ve erkeklerde; 0.02 ile 582.72 arasında değişim göstermiştir. Ağırlıklar arasındaki farkların istatistiki yönden önemsiz olduğu saptanmıştır.

Dişi-erkek ve dişi cinsiyet grubundaki balıklarda V. yaştan sonra, erkek cinsiyet grubunda ise VI. yaştan sonra, ölçülen ağırlıklar ile hesaplanan ağırlıklar arasındaki farklar artmıştır.

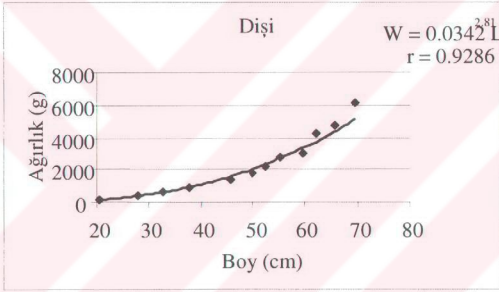
Boy-ağırlık arasındaki ilişkinin derecesini belirten korelasyon katsayıları erkek-dişi karışımı sazan balıklarında $r = 0.9353$, dişilerde $r = 0.9286$, erkeklerde $r = 0.9443$ olarak hesaplanmıştır. Dişi ve erkek cinsiyet grupları korelasyon katsayıları arasındaki farkın önemli olmadığı Düzgüneş (1993)'e göre saptanmıştır. Boy-ağırlık ilişkisini gösteren büyüme eğrileri Şekil 16, 17, ve 18'de verilmiştir.

Tablo 12. Sazan balıklarında yaş ve cinsiyetlere göre boy-ağırlık ilişkisi denklemi ile hesaplanan ortalama ağırlıklar (g)

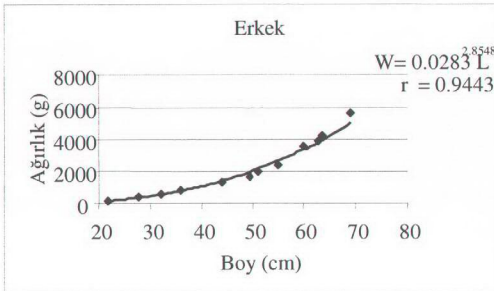
Yaş	Erkek-Dişi		Dişi		Erkek	
	Ölçülen Ağırlık	Hesaplanan Ağırlık	Ölçülen Ağırlık	Hesaplanan Ağırlık	Ölçülen Ağırlık	Hesaplanan Ağırlık
1	188	182.37	189.50	165.98	187.40	187.42
2	391.44	366.09	386.50	398.60	392.85	371.73
3	596.09	583.66	630.60	621.77	590.33	569.19
4	846.27	823.43	908.09	927.73	829.27	786.60
5	1329.79	1470.95	1362.50	1573.21	1306.90	1387.09
6	1699.50	1983.59	1765.00	2019.29	1628.54	1924.31
7	2102.93	2290.05	2147.00	2340.45	1930.83	2153.30
8	2604.75	2681.96	2711.15	2688.67	2407.14	2631.32
9	3170.00	3350.60	2999.37	3334.90	3625.00	3373.28
10	4097.93	3803.69	4261.36	3766.60	3923.67	3819.73
11	4630.00	4326.70	4798.33	4403.49	4215.00	3976.64
12	6048.13	5177.16	6110.71	5143.18	5610.00	5027.28



Şekil 16. Erkek-dişi sazan balıklarının boy-ağırlık ilişkisi eğrisi



Şekil 17. Dişi sazan balıklarının boy-ağırlık ilişkisi eğrisi



Şekil 18. Erkek sazan balıklarının boy-ağırlık ilişkisi eğrisi

3.2.2. Yaş-Boy İlişkisi

Yakalanan her yaş grubundaki sazan balıklarının ortalama boyları ve standart hataları ile değişim sınırları Tablo 13'de verilmiştir. Erkek ve dişi balıkların yaş gruplarındaki boy ortalamaları arasındaki farkın IV. yaş grubunda önemli ($P < 0.05$), diğer yaş gruplarında önemli olmadığı yapılan "t" testi ile saptanmıştır .

Yaşlara göre ortalama boy ile yıllık oransal boy artışları Tablo 14'de verilmiştir. Şekil 19, 20, 21 ve 22'de, erkek-dişi, dişi ve erkeklerde büyüme eğrilerini göstermektedir. Genel olarak büyüme hızı, yaş arttıkça azalmıştır (Tablo 14). Bütün cinsiyet gruplarında en hızlı büyüme I. yaş grubunda gerçekleşmiştir. Tablo 14'deki verilere göre dişi balıklardaki yaşlara göre kazanılan salt boylar erkeklere göre nisbeten yüksektir.

Mart-Kasım 2002 tarihleri arasında yakalanan sazan balıklarının boy olarak büyümeleri Von Bertalanffy büyüme denklemi ile matematiksel olarak incelenerek büyüme parametreleri ile büyüme formülü elde edilmiştir (Tablo 15). Tablo 15'de verilen Von Bertalanffy büyüme eşitliklerine göre cinsiyet ve yaş grupları için hesaplanan boylar Tablo 16.'da sunulmuştur. Örneklenen balıklar arasında 0. ve XV. yaş grubunda balıklar olmamasına rağmen Von Bertalanffy büyüme denklemi ile erkek-dişi karışımı balıklarda hesaplanan boy 16.30-77.41 cm, dişiler için 13.10-76.05 cm, erkekler için 15.86-76.77 cm bulunmuştur. Erkek-dişi cinsiyet grubunda hesaplanan boylar ile ölçülen boylar arasındaki farklar 0.06 cm (XII. yaş) ile 2.22 cm (IV. yaş), dişilerde 0.05 cm (I. yaş) ile 2.01 cm (XIV. yaş), erkeklerde 0.03 cm (XII. yaş) ile 2.46 cm (VI. yaş) arasında değişiklik göstermektedir. Erkek-dişi, dişi ve erkek cinsiyet gruplarında, yapılan "t" testine göre ölçülen boylar ile hesaplama yolu ile elde edilen boylar arasındaki farkın önemsiz olduğu saptanmıştır.

Von Bertalanffy büyüme formüllerine göre cinsiyet ve yaş grupları için hesaplanan boylarda 0., I., II., III., XIII., XIV. ve XV. yaşlardaki erkeklerin boyu dişilerinkinden, diğer yaş gruplarında ise dişilerin boyu erkeklerinkinden daha uzundur.

Elde edilen büyüme parametreleri incelendiğinde, erkeklerin ulaşabileceği maksimum boy büyüklüğü (L_{∞}) dişilerinkinden biraz yüksek olmakla birlikte aralarındaki fark önemli değildir. K ve t_0 değeri ise dişilerinkinden düşüktür.

Tablo 13. Sazan balıklarında yaş grupları ve cinsiyete göre ölçülen ortalama boyları (\bar{TB} , cm) ve standart hataları ile değişim sınırları (min.-mak.)

Yaş	Erkek-Dişi		Dişi		Erkek	
	n	$\bar{TB} \pm SH$	n	$\bar{TB} \pm SH$	n	$\bar{TB} \pm SH$
1	7	21.43 \pm 0.53 (19-23)	2	20.5 \pm 1.50 (19-22)	5	21.8 \pm 0.49 (21-23)
2	9	27.38 \pm 0.86 (23-30)	2	28 \pm 2.00 (26-30)	7	27.71 \pm 1.04 (23-30)
3	35	32.26 \pm 0.31 (29-27)	5	32.8 \pm 0.49 (31-34)	30	32.17 \pm 0.35 (29-37)
4	51	36.41 \pm 0.34 (33-47)	11	37.82 \pm 1.09 (33-47)	40	36.03 \pm 0.29 (33-42)
5	34	44.65 \pm 0.65 (35-51)	14	45.64 \pm 1.00 (39-51)	20	43.95 \pm 0.84 (35-49)
6	50	49.6 \pm 0.34 (45-58)	26	49.88 \pm 0.47 (45-55)	24	49.29 \pm 0.51 (45-58)
7	29	52.17 \pm 0.48 (48-60)	23	52.57 \pm 0.55 (49-60)	6	51.27 \pm 0.74 (48-53)
8	20	55.15 \pm 0.74 (51-63)	13	55.23 \pm 0.91 (51-61)	7	55 \pm 1.38 (52-63)
9	11	59.64 \pm 0.75 (58-66)	8	59.63 \pm 0.98 (58-66)	3	60 \pm 1.20 (58-62)
10	14	62.36 \pm 0.65 (57-66)	11	62.27 \pm 0.72 (57-66)	3	62.67 \pm 0.88 (61-64)
11	8	65.25 \pm 1.22 (59-68)	6	65.83 \pm 1.45 (59-68)	2	63.56 \pm 2.50 (61-66)
12	8	69.5 \pm 0.94 (66-75)	7	69.57 \pm 1.09 (66-75)	1	69
13	3	72 \pm 1.00 (70-73)	3	72 \pm 1.00 (70-73)	0	-
14	2	76 \pm 1.00 (75-77)	2	76 \pm 1.00 (75-77)	0	-

Tablo 14. Yaş grupları ve cinsiyete göre yıllık boy artış miktarları ve oranları

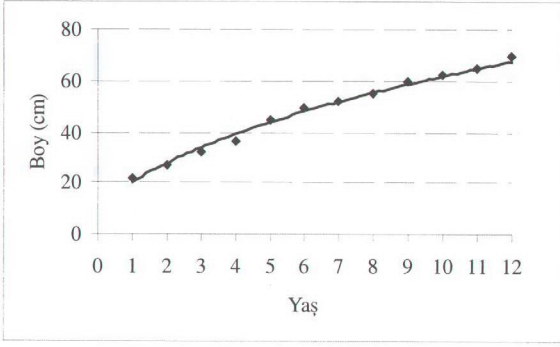
Yaş	Erkek-Dişi			Dişi			Erkek		
	\bar{L}_t	$\bar{L}_t - \bar{L}_{t-1}$	OBA%	\bar{L}_t	$\bar{L}_t - \bar{L}_{t-1}$	OBA%	\bar{L}_t	$\bar{L}_t - \bar{L}_{t-1}$	OBA%
1	21.43			20.5			21.8		
	(19-23)	5.95	27.76	(19-22)	7.50	36.59	(21-23)	5.91	27.11
2	27.38			28.00			27.71		
	(23-30)	4.88	17.82	(26-30)	4.80	17.14	(23-30)	4.46	16.10
3	32.26			32.80			32.17		
	(29-27)	4.15	12.86	(31-34)	5.02	15.30	(29-37)	3.86	12.00
4	36.41			37.82			36.03		
	(33-47)	8.24	22.63	(33-47)	7.82	20.68	(33-42)	7.92	21.98
5	44.65			45.64			43.95		
	(35-51)	4.95	11.09	(39-51)	4.24	9.29	(35-49)	5.34	12.15
6	49.60			49.88			49.29		
	(45-58)	2.57	5.18	(45-55)	2.69	5.39	(45-58)	1.98	4.02
7	52.17			52.57			51.27		
	(48-60)	2.98	5.71	(49-60)	2.66	5.06	(48-53)	3.73	7.28
8	55.15			55.23			55.00		
	(51-63)	4.49	8.14	(51-61)	4.40	7.97	(52-63)	5.00	9.09
9	59.64			59.63			60.00		
	(58-66)	2.72	4.56	(58-66)	2.64	4.43	(58-62)	2.67	4.45
10	62.36			62.27			62.67		
	(57-66)	2.89	4.63	(57-66)	3.56	5.72	(61-64)	0.83	1.32
11	65.25			65.83			63.50		
	(59-68)	4.25	6.51	(59-68)	3.74	5.68	(61-66)	5.50	8.66
12	69.50			69.57			69.00		
	(66-75)	2.50	3.60	(66-75)	2.43	3.49	(69-69)		
13	72.00			72.00			-		
	(70-73)	4.00	5.56	(70-73)	4.00	5.56			
14	76.00			76.00			-		
	(75-77)			(75-77)					

Tablo 15. Cinsiyetlere göre boy olarak hesaplanan Von Bertalanffy büyüme denklem ve Parametreleri

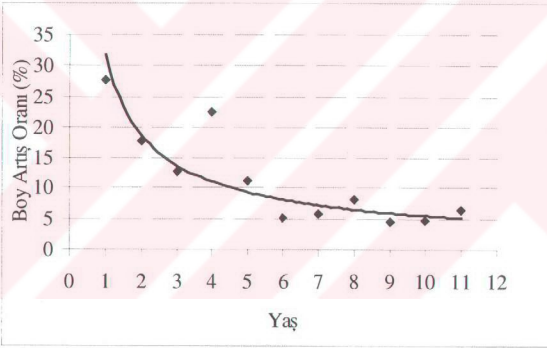
Cinsiyet	Büyüme Parametreleri			Büyüme Formülleri
	L_{∞}	K	t_0	
Erkek-Dişi	111.59	0.0690	-2.1620	$L_{t=111.54} [1-e^{-0.0690(t+2.1620)}]$
Dişi	107.07	0.0779	-1.7930	$L_{t=107.07} [1-e^{-0.0779(t+1.7930)}]$
Erkek	111.60	0.0674	-2.2735	$L_{t=111.60} [1-e^{-0.0674(t+2.2735)}]$

Tablo 16. Ölçüm yolu ile bulunan ve Von Bertalanffy büyüme denklemi ile hesaplanan boylar (cm)

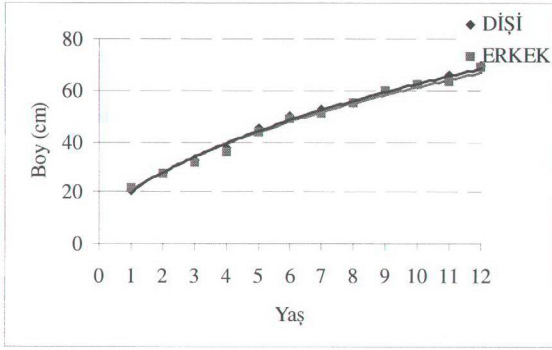
Yaş	Erkek-Dişi		Dişi		Erkek	
	Ölçülen Boy	Hesaplanan Boy	Ölçülen Boy	Hesaplanan Boy	Ölçülen Boy	Hesaplanan Boy
0	-	16.30	-	13.97	-	15.86
1	21.43	21.86	20.5	20.95	21.8	22.10
2	27.38	27.84	28.00	27.41	27.71	27.94
3	32.26	33.42	32.80	33.38	32.17	33.39
4	36.41	38.63	37.82	38.91	36.03	38.49
5	44.65	43.49	45.64	44.02	43.95	43.26
6	49.60	48.03	49.88	48.75	49.29	47.71
7	52.17	52.26	52.57	53.13	51.27	51.88
8	55.15	56.21	55.23	57.17	55.00	55.77
9	59.64	59.90	59.63	60.91	60.00	59.41
10	62.36	63.34	62.27	64.38	62.67	62.81
11	65.25	66.56	65.83	67.58	63.56	65.99
12	69.50	69.56	69.57	70.54	69.00	68.97
13	72.00	72.36	72.00	73.28	-	71.75
14	76.00	74.97	76.00	75.81	-	74.35
15	-	77.41	-	78.16	-	76.77



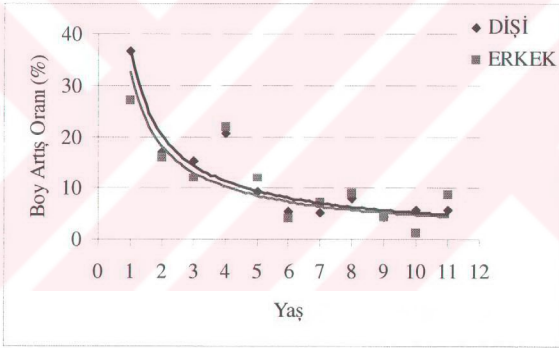
Şekil 19. Dişi-erkek karışımı sazan balıklarında salt büyüme eğrisi



Şekil 20. Dişi-erkek karışımı sazan balıklarında oransal büyüme eğrisi



Şekil 21. Dişi ve erkek sazan balıklarında salt büyüme eğrisi



Şekil 22. Dişi ve erkek sazan balıklarında oransal büyüme eğrisi

3.2.3. Yaş-Ağırlık İlişkisi

Yaş ve cinsiyet gruplarına göre incelenen 281 sazan balığının tartım yolu ile bulunan ortalama ağırlıkları (W, gr) ve ağırlık değişim sınırları Tablo 17’de verilmiştir. Erkek ve dişi balıkların yaş gruplarındaki ağırlık ortalamaları arasındaki farkın önemli olmadığı yapılan “t” testi ile saptanmıştır .

Yaş grupları ve cinsiyete göre ağırlık artış miktarları (g) ve oransal ağırlık artışı (%) Tablo 18’de, salt ve oransal ağırlık olarak büyüme eğrileri Şekil 23, 24, 25, ve 26’da gösterilmiştir. Genel olarak balıkların yaş ve vücut ağırlığı arttıkça yıllık oransal ağırlık artışı azalmıştır. Yıllık oransal ağırlık artışı (%) erkek-dişi balıklarda 108.21 (I. yaş) ile 8.20 (XIV. yaş) arasında, dişi balıklarda 103.96 (I. yaş) ile 8.20 (XIV. yaş) arasında, erkek balıklarda ise 109.68 (I. yaş) ile 7.43 (XI.yaş) arasında değişmiştir.

Örneklenen 128 dişi ve 148 erkek sazan balıklarının, yaş ve cinsiyet gruplarına göre ölçülen boy (L, cm) ve tartımla elde edilen ağırlık ortalamalarından (W, g) yararlanılarak, hesaplanan büyüme parametreleri ile Von Bertalanffy büyüme denklemleri elde edilmiştir (Tablo 19). Denklemden kullanılan k ve t₀ değerleri yaş-boy ilişkisinde hesaplanan değerlerdir. W_∞ ve b değerleri ise $W = aL^b$ boy ağırlık ilişkisini belirten büyüme denkleminde hesaplanmıştır.

Erkeklerin ulaşabileceği en büyük ağırlık (W_∞) değeri 19834.47 g olup dişilerin W_∞ değerinden (17273.99 g) büyük olmakla birlikte aralarındaki farklar önemli değildir. Dişilerin “b” değeri (2.81) erkeklerinkinden (2.85) daha düşük olmasına rağmen aralarındaki farkın önemsiz olduğu saptanmıştır.

Von Bertalanffy büyüme denkleminde yararlanılarak, erkek-dişi ve dişi cinsiyet gruplarındaki yakalanamayan 0. yaş ve XV. yaş grupları ağırlıkları 72.02-47.10 g, 7033.20-6604.27 g olarak hesaplanmıştır. Erkek cinsiyet grubunda yakalanamayan 0.,XIII. ve XIV. ve XV. yaş guruplarının ağırlıkları ise 75.58, 5620, 6220.72 ve 6818.63 g olarak hesaplanmıştır (Tablo 20).

Tartım yolu ile bulunan ve Von Bertalanffy büyüme denklemi ile hesaplanan ağırlıklar Tablo 20’de verilmiştir. Tartım ve hesaplama yolu ile elde edilen ağırlık ortalamaları arasındaki farkların istatistiki yönden önemsiz olduğu saptanmıştır.

Tablo 17. Sazan balıklarında yaş grupları ve cinsiyetlerine göre ortalama ağırlıkları ve değişim sınırları (g)

Yaş	Erkek-Dişi		Dişi		Erkek	
	n	$\bar{W} \pm SH$	n	$\bar{W} \pm SH$	n	$\bar{W} \pm SH$
1	7	188 ± 10.21 (139-218)	2	189.50 ± 21.50 (168-211)	5	187.40 ± 13.30 (139-218)
2	9	391.44 ± 28.02 (228-461)	2	386.50 ± 74.50 (312-461)	7	392.85 ± 32.86 (228-447)
3	35	596.09 ± 12.82 (443-756)	5	630.60 ± 35.06 (493-683)	30	590.33 ± 13.73 (443-756)
4	51	846.27 ± 19.30 (604-1285)	11	908.09 ± 49.16 (716-1285)	40	829.27 ± 19.84 (604-1130)
5	34	1329.79 ± 45.09 (719-2010)	14	1362.50 ± 69.87 (1025-2010)	20	1306.90 ± 59.98 (719-1805)
6	50	1699.50 ± 35.65 (1070-2390)	26	1765.00 ± 55.55 (1070-2390)	24	1628.54 ± 39.82 (1405-2250)
7	29	2102.93 ± 63.65 (1445-2925)	23	2147.00 ± 170.31 (1755-2925)	6	1930.83 ± 170.31 (1445-2505)
8	20	2604.75 ± 83.59 (1540-3260)	13	2711.15 ± 89.08 (2175-3260)	7	2407.14 ± 154.05 (1540-2695)
9	11	3170.00 ± 198.12 (1800-3700)	8	2999.37 ± 248.99 (1800-3540)	3	3625.00 ± 38.19 (3575-3700)
10	14	4097.93 ± 260.33 (3100-6450)	11	4261.36 ± 272.03 (3240-6450)	3	3923.67 ± 334.22 (3100-4125)
11	8	4630.00 ± 364.38 (3505-6400)	6	4798.33 ± 470.62 (3505-6400)	2	4215.00 ± 235 (3890-4360)
12	8	6048.13 ± 406.72 (4995-7960)	7	6110.71 ± 464.04 (4995-7960)	1	5610.00 ± 0.00 (5610-5610)
13	3	7206.67 ± 58.86 (6450-8200)	3	7206.67 ± 58.86 (6450-8200)	0	-
14	2	7797.50 ± 672.50 (7215-8470)	2	7797.50 ± 672.50 (7215-8470)	0	-

Tablo 18. Yaş grupları ve cinsiyete göre ağırlık artış miktarları ve oranları (g), (%)

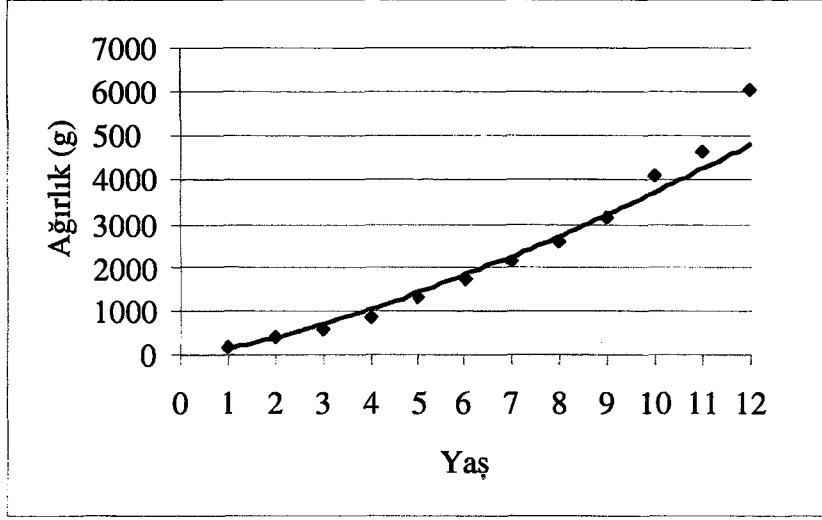
Yaş	Erkek-Dişi			Dişi			Erkek		
	\bar{W}_t	$\bar{W}_t - \bar{W}_{t-1}$	OBA%	\bar{W}_t	$\bar{W}_t - \bar{W}_{t-1}$	OBA%	\bar{W}_t	$\bar{W}_t - \bar{W}_{t-1}$	OBA%
1	188.00			189.50			187.40		
		203.44	108.21		197.00	103.96		205.45	109.63
2	391.44			386.50			392.85		
		204.64	52.28		244.10	63.16		197.48	50.27
3	596.09			630.60			590.33		
		250.19	41.97		277.49	44.00		238.94	40.48
4	846.27			908.09			829.27		
		483.52	57.14		454.41	50.04		477.63	57.60
5	1329.79			1362.50			1306.90		
		369.71	27.80		402.50	29.54		321.64	24.61
6	1699.50			1765.00			1628.54		
		403.43	23.74		382.00	21.64		302.29	18.56
7	2102.93			2147.00			1930.83		
		501.82	23.86		564.15	26.28		476.31	24.67
8	2604.75			2711.15			2407.14		
		565.25	21.70		288.22	10.63		1217.86	50.59
9	3170.00			2999.37			3625.00		
		927.93	29.27		1261.99	42.08		298.67	8.24
10	4097.93			4261.36			3923.67		
		532.07	12.98		536.97	12.60		291.33	7.43
11	4630.00			4798.33			4215.00		
		1418.13	30.63		1312.38	27.35		1395.00	33.10
12	6048.13			6110.71			5610.00		
		1158.54	19.16		1095.96	17.94			
13	7206.67			7206.67			-		
		590.83	8.20		590.83	8.20			
14	7797.50			7797.50			-		

Tablo 19. Cinsiyetlere göre ağırlık olarak hesaplanan Von Bertalanffy büyüme denklem ve parametreleri

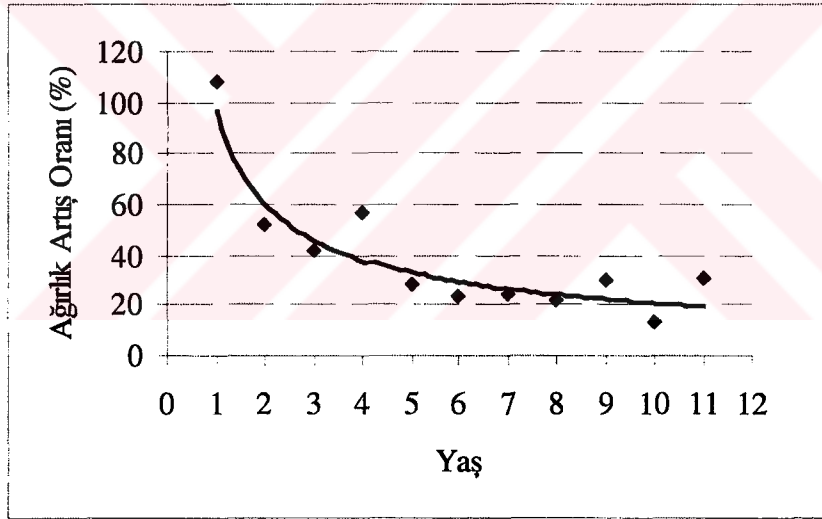
Cinsiyet	Büyüme Parametreleri				Büyüme Formülleri
	W_{∞}	K	b	t_0	
Erkek-Dişi	19874.96	0.069	2.8439	-2.162	$W_t = 19874.96 [1 - e^{-0.0690(t+2.1620)}]^{2.8439}$
Dişi	17273.99	0.0779	2.81	-1.7930	$W_t = 17273.99 [1 - e^{-0.0779(t+1.7930)}]^{2.81}$
Erkek	19834.47	0.0674	2.8548	-2.2735	$W_t = 19834.47 [1 - e^{-0.0674(t+2.2735)}]^{2.8548}$

Tablo 20. Tartım yolu ile bulunan ve Von Bertalanffy büyüme denklemi ile hesaplanan ağırlıklar (g)

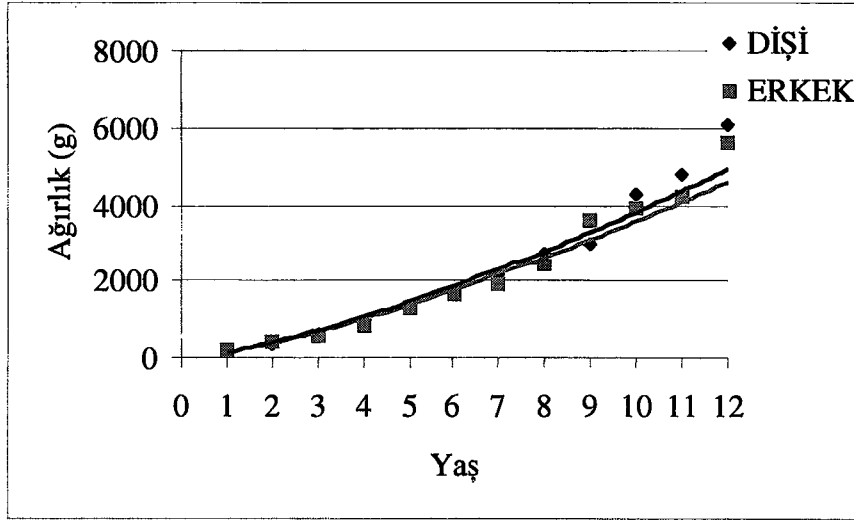
Yaş	Erkek-Dişi		Dişi		Erkek	
	Ölçülen Ağırlık	Hesaplanan Ağırlık	Ölçülen Ağırlık	Hesaplanan Ağırlık	Ölçülen Ağırlık	Hesaplanan Ağırlık
0	-	72.02	-	56.36	-	75.58
1	188.00	193.05	189.50	176.08	187.40	194.92
2	391.44	383.92	386.50	374.71	392.85	380.48
3	596.09	645.45	630.60	652.19	590.33	633.08
4	846.27	974.37	908.09	1003.11	829.27	949.83
5	1329.79	1364.92	1362.50	1419.12	1306.90	1325.55
6	1699.50	1809.92	1765.00	1890.42	1628.54	1753.67
7	2102.93	2301.52	2147.00	2406.82	1930.83	2226.98
8	2604.75	2831.70	2711.15	2958.31	2407.14	2738.07
9	3170.00	3392.66	2999.37	3535.50	3625.00	3279.65
10	4097.93	3977.00	4261.36	4129.84	3923.67	3844.80
11	4630.00	4577.90	4798.33	4733.70	4215.00	4427.06
12	6048.13	5189.15	6110.71	5340.44	5610.00	5020.56
13	7206.67	5805.25	7206.67	5944.35	-	5620.00
14	7797.50	6421.33	7797.50	6540.64	-	6220.72
15	-	7033.20	-	7125.36	-	6818.63



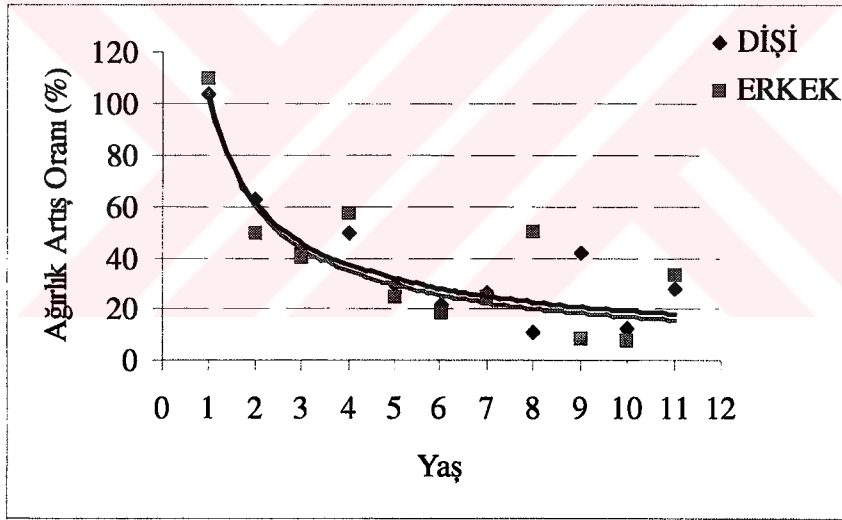
Şekil 23. Dişi ve erkek karışımı sazan balıklarında salt ağırlık olarak büyüme eğrisi



Şekil 24. Dişi ve erkek karışımı sazanlarda oransal ağırlık olarak büyüme eğrisi



Şekil 25. Dişi, erkek sazan balıklarında salt ağırlık olarak büyüme eğrisi



Şekil 26. Dişi, erkek sazan balıklarında oransal ağırlık olarak büyüme eğrisi

3.2.4. Büyüme Karakteristiği

Büyüme Karakteristiği (BK) eşitliği ile balıkların yaşamları süresince geçirdikleri gençlik, olgunluk ve yaşlılık büyüme evrelerinin başlangıç ve bitiş safhaları belirlenmiştir (Tablo 21)

Tablo 21. Cinsiyet gruplarına göre hesaplanan büyüme karakteristiği değerleri

Yaş	Erkek-Dişi	Dişi	Erkek
1	5.251	6.391	5.229
2	4.491	4.430	4.135
3	3.904	4.671	3.645
4	7.428	7.108	7.159
5	4.694	4.054	5.040
6	2.506	2.620	1.941
7	2.898	2.595	3.601
8	4.317	4.233	4.786
9	2.660	2.583	2.612
10	2.825	3.462	0.825
11	4.117	3.638	5.275
12	2.456	2.388	-
13	3.893	3.893	-
14			

Hesaplanan büyüme karakteristiği değerleri incelendiğinde, tüm cinsiyetlerde en yüksek değer IV. yaş grubunda çıkmıştır. V. yaş grubunda azalma ve VIII. yaş grubuna kadar artış, VIII. yaş grubundan sonra azalma gözlenmektedir. Büyüme karakteristiğindeki bu artış ve azalmalara göre, Yeniçağa Gölündeki sazan balıkları gençlik döneminin IV. yaş, olgunluk döneminin VIII. yaş sonunda bittiği, VIII. yaştan itibaren yaşlılık dönemine girdiği anlaşılmıştır.

3.2.5. Kondisyon Faktörü

Yeniçağa Gölünden yakalanan sazan balıklarının yaş ve cinsiyete göre hesaplanan kondisyon faktörleri Tablo 22'de verilmiştir.

Tablo 22. Sazan balıklarında yaş ve cinsiyete göre hesaplanan kondisyon faktörleri (K)

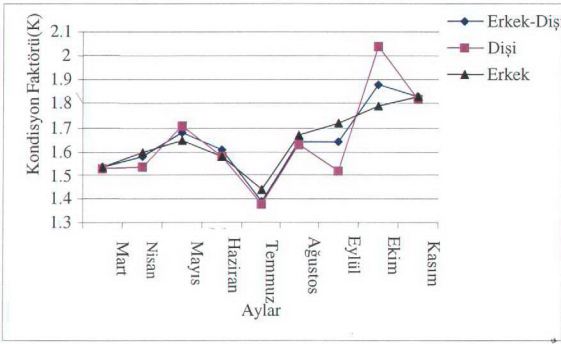
Yaş	Erkek-Dişi		Dişi		Erkek	
	n	$\bar{K} \pm SH$	n	$\bar{K} \pm SH$	n	$\bar{K} \pm SH$
1	7	1.93 ± 0.12 (1.50-2.45)	2	2.22 ± 0.23 (1.98-2.45)	5	1.81 ± 0.12 (1.50-2.14)
2	9	1.81 ± 0.06 (1.66-2.09)	2	1.74 ± 0.03 (1.71-1.78)	7	1.83 ± 0.07 (1.66-2.09)
3	35	1.78 ± 0.03 (1.42-2.33)	5	1.78 ± 0.04 (1.65-1.90)	30	1.78 ± 0.04 (1.42-2.33)
4	51	1.75 ± 0.03 (1.18-2.23)	11	1.69 ± 0.07 (1.24-2.00)	40	1.77 ± 0.03 (1.18-2.23)
5	34	1.49 ± 0.03 (1.22-1.82)	14	1.44 ± 0.05 (1.22-1.82)	20	1.53 ± 0.03 (1.28-1.68)
6	50	1.4 ± 0.03 (0.64-1.76)	26	1.43 ± 0.04 (0.64-1.76)	24	1.37 ± 0.03 (0.84-1.65)
7	29	1.49 ± 0.05 (0.90-2.34)	23	1.49 ± 0.05 (0.90-2.34)	6	1.47 ± 0.07 (1.31-1.78)
8	20	1.58 ± 0.07 (0.62-1.91)	13	1.62 ± 0.06 (1.17-1.91)	7	1.51 ± 0.16 (0.62-1.82)
9	11	1.52 ± 0.11 (1.68-1.85)	8	1.45 ± 0.15 (0.68-1.82)	3	1.71 ± 0.09 (1.55-1.85)
10	14	1.67 ± 0.07 (1.18-2.24)	11	1.74 ± 0.07 (1.43-2.24)	3	1.42 ± 0.014 (1.18-1.65)
11	8	1.66 ± 0.10 (1.27-2.04)	6	1.68 ± 0.14 (1.27-2.04)	2	1.62 ± 0.10 (1.52-1.71)
12	8	1.82 ± 0.15 (1.21-2.53)	7	1.84 ± 0.17 (1.21-2.53)	1	1.71 ± 0.00 (1.71-1.71)
13	3	1.95 ± 0.23 (1.66-2.39)	3	1.95 ± 0.23 (1.66-2.39)	0	- -
14	2	1.77 ± 0.08 (1.69-1.86)	2	1.77 ± 0.08 (1.69-1.86)	0	- -

() Değişim Sınırları

Tablo 23. Sazan balıklarında aylara ve cinsiyete göre hesaplanan K değerleri

Aylar	Erkek-Dişi		Dişi		Erkek	
	n	$\bar{K} \pm \overline{SH}$	n	$\bar{K} \pm \overline{SH}$	N	$\bar{K} \pm \overline{SH}$
Mart	29	1.54 ± 0.03 (1.27-1.94)	11	1.53 ± 0.05 (1.27-1.76)	18	1.54 ± 0.04 (1.32-1.94)
Nisan	29	1.58 ± 0.05 (1.25-2.33)	10	1.54 ± 0.07 (1.25-1.99)	19	1.6 ± 0.07 (1.26-2.33)
Mayıs	21	1.68 ± 0.05 (1.60-2.15)	6	1.71 ± 0.13 (1.65-2.00)	15	1.65 ± 0.05 (1.60-2.15)
Haziran	19	1.61 ± 0.04 (1.26-1.98)	12	1.58 ± 0.07 (1.10-1.98)	7	1.58 ± 0.06 (1.37-1.80)
Temmuz	61	1.39 ± 0.04 (0.62-2.09)	36	1.38 ± 0.04 (0.64-1.81)	25	1.44 ± 0.06 (0.62-2.09)
Ağustos	36	1.64 ± 0.03 (1.17-1.86)	27	1.63 ± 0.04 (1.17-1.86)	9	1.67 ± 0.04 (1.48-1.85)
Eylül	27	1.64 ± 0.04 (1.10-2.33)	11	1.52 ± 0.06 (1.10-1.69)	16	1.72 ± 0.05 (1.44-2.23)
Ekim	32	1.88 ± 0.05 (1.18-2.53)	12	2.04 ± 0.10 (1.51-2.53)	20	1.79 ± 0.05 (1.18-2.10)
Kasım	27	1.83 ± 0.03 (1.60-2.15)	9	1.82 ± 0.04 (1.65-2.00)	18	1.83 ± 0.04 (1.60-2.15)

Yapılan değerlendirme sonucunda su sıcaklığının yüksek olduğu yaz aylarında kondisyon faktörü yüksek çıkmıştır. Üremenin başladığı Mayıs ayna kadar K değeri yükselmiş, üreme ile birlikte hızlı bir düşüş göstererek Temmuz ayından en düşük değeri almıştır. Ağustos ayından itibaren K değerinde yükseliş gözlenmektedir. (Tablo 23, Şekil 27). Yapılan kontrollerde erkek ve dişilere göre, aylık ortalama K değerleri arasındaki farklılığın Eylül ve Ekim aylarında önemli olduğu ($P < 0.05$) diğer aylarda önemli olmadığı saptanmıştır. Genel olarak dişilerin ortalama K değerleri Mayıs ve Ekim ayları dışında erkeklerinkine göre daha düşüktür.



Şekil 27. Sazan balıklarında aylara ve cinsiyete göre hesaplanan K değerleri

3.3. Üreme

3.3.1. İlk Üreme Yaşı

Büyüme karakteristiği değerlerinden yararlanılarak sazan balıklarının cinsi olgunluğa ulaşma yaşları tahmin edilmiştir (Tablo 21). Buna göre, her iki eşeyde de IV. yaşa kadar bir yükselme, sonrasında bir düşüş meydana gelmiştir. İlk üremenin dişi ve erkeklerde IV. yaştan itibaren başladığı tespit edilmiştir.

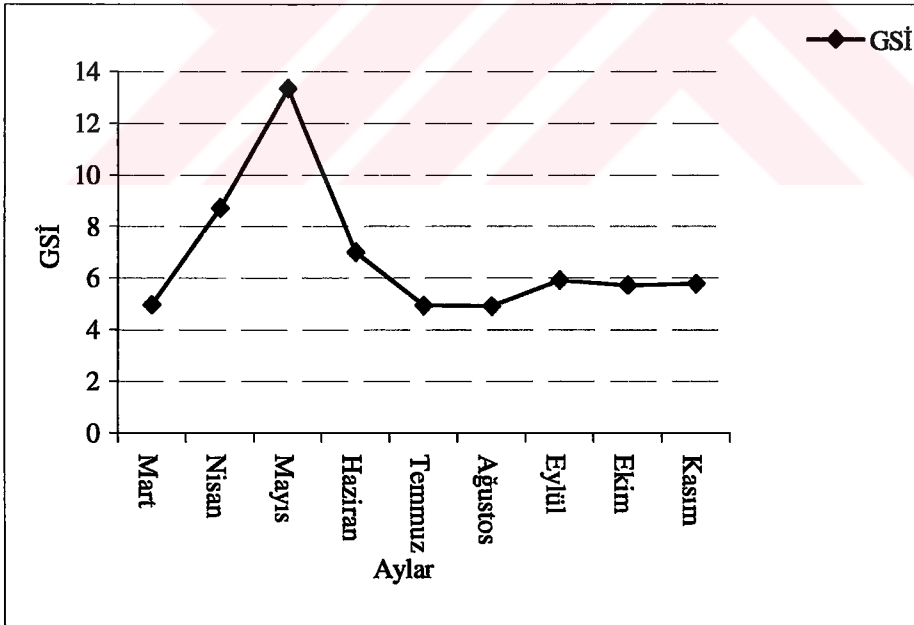
3.3.2 Üreme Mevsimi

Göldeki sazan balıklarının üreme mevsimi dişilerin aylara göre ortalama gonadosomatik indeks (GSİ) değerlerinin saptanması sonucu belirlenmiştir. Tablo 24 ve Şekil 21'de görüldüğü gibi Yeniçağa Gölündeki sazan balıklarının en yüksek GSİ değeri 13.33 ile Mayıs ayında gözlenmiştir. Mayıs ayından itibaren azalma göstererek Ağustos ayında en düşük değerine (4.92) düşmüştür. Mayıs ayından Ağustos ayına kadar GSİ değerlerinde olan bu değişimin üreme faaliyetleri sonucu yumurtaların bırakılması nedeni ile meydana geldiği saptanmıştır.

Elde edilen sonuçlara göre Yeniçağa Gölündeki sazan balıklarının yumurtlama faaliyetlerinin Mayıs sonu-Temmuz sonu arasında olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 24. Yeniçağa Gölündeki sazan balıklarının aylara göre GSI değerleri

Aylar	GSI
Mart	4.97
Nisan	8.71
Mayıs	13.33
Haziran	7
Temmuz	4.94
Ağustos	4.92
Eylül	5.92
Ekim	5.72
Kasım	5.78



Şekil 28. Aylara göre GSI değerleri

3.4. Göldeki Balıkçılık Faaliyetleri

Gölde balık avcılığı için kullanılan ağların tümünün gri renkli multiflament fanyalı ağlardan oluştuğu görülmüştür. Gölde kullanılan fanyalı ağlarda, her iki tarafta fanya ağı, ortada gömlek ağı olacak şekilde mantar ve kurşun yakaya donatılmıştır. Çünkü ağa her iki yönde de balık takılabilmektedir.

Yapılan gözlemlerde balıkçıların hemen hemen aynı özellikte ve aynı yerde imal edilmiş ağları kullandıkları tespit edilmiştir. 100 metre uzunluğunda bir parça ağda, gömlek genellikle 2.5 metre derinliğinde, 23 tex 3 no iplikten imal edilmiştir. Fanya ağı ise 640 mm göz açıklığında 23 tex 6 no iplikten yapılmış ve 6 göz derinliğindedir.

Yakaların 5 mm Ø PP ip olarak alındığı, alt yakaya tanesi 60 g'lık kurşunlar 4 çaka boş 5. çakaya bir kurşun gelecek şekilde dizildiği, üst yakaya dizilen naylon mantarların 30 mm çapında 3 çaka boş 4. çakaya bir mantar gelecek şekilde dizildiği görülmüştür (Şekil 4 ve 5).

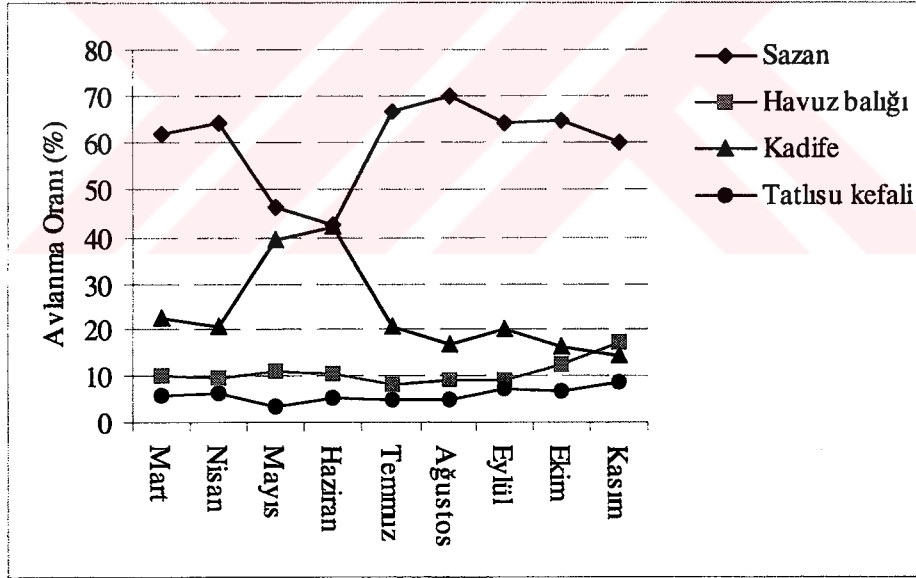
Yeniçağa gölündeki avcılık faaliyetlerini 1989 yılında kurulan Yeniçağa Su Ürünleri Kooperatifi gerçekleştirmektedir. 17 üyeden oluşan kooperatif 6 metre boyunda 8.5 BG 'de 5 adet motorlu, 4 metre boyunda 2 adet motorsuz ahşap kayığa sahiptir. Mart-Kasım 2002 tarihleri arasında her ay Onsekizler, Hamzabey Çayı, Kaltakçialtı ve Deliler Kanalı Mevkiinde bulunan avlalara avcılığın yasak olduğu dönemde toplam 500 m ve avcılık sezonunda 1200 m atılan ağ bir gece bekletilmiş ve ertesi sabahı toplatılmıştır. Örneklemenin sonucunda 840356 g balık yakalanmış olup balıkların türleri, miktarları (g) ve oranları Tablo 25'de ve Şekil 29'da gösterilmiştir. Gölde %62.86 (528286 g) ile sazan balığının en fazla avlandığı görülmektedir. Bunu sırası ile %21.53 (180948 g) ile kadife balığı, %10.06 (84509 g) ile havuz balığı, %5.55 (46613 g) ile tatlisu kefali izlemektedir. Aylar itibari ile en fazla avcılık Ağustos (174360 g) ayında yapılmıştır.

Avlanan balık türlerinin miktarları ve kullanılan ağlara göre, birim çabadaki av miktarı da hesaplanmıştır (Tablo 26). Tablo 26'daki değerlere göre sazan balığının örnekleme yapıldığı aylar itibari ile birim çabadaki av miktarı ortalaması 7370 ± 1824 g/100 m ağ, havuz balığının 1170 ± 187 g/100 m ağ, kadife balığının 2843 ± 649 g/100 m ağ, tatlisu kefalinin 634 ± 110 g/100 m ağ ve toplamda 12017 ± 2605 g/100 m ağ olarak hesaplanmıştır. Fakat Nisan, Mayıs, Haziran ve Temmuz aylarında avlanma yasağı bulunduğundan (Anonim, 2002) av sezonu birim çabadaki av miktarı ortalamaları sazanda 5619 ± 1305 g/100 m ağ, havuz balığında 910 ± 131 g/100 m ağ, kadife balığında $1514 \pm$

294 g/100 m ağ ve tatlisu kefali balığında 516 ± 68 g/100 m ağ ve toplamda 8560 ± 1756 g/100 m ağ olarak hesaplanmıştır.

Av sezonu birim çabadaki av miktarı ortalamalarının güven sınırları sazanda 9246 ile 1991 g/100 m ağ, havuz balığında 1275 ile 545 g/100 m ağ, kadife balığında 2331 ile 1217 g/100 m ağ, tatlisu kefalinde 705 ile 329 g/100 m ağ ve toplamda 13442 ile 3677 g/100 m ağ arasında hesaplanmıştır (Tablo 26).

Bir av sezonu boyunca (150 gün) 3 tekne ve 12 ağ ile (1200 m) avcılık yapıldığı düşünüldüğünde yıllık olarak 10113 kg sazan, 1638 kg havuz balığı, 2726 kg kadife balığı, 930 kg tatlisu kefali olmak üzere toplam 15407 kg balık avcılığı yapılabileceği tahmin edilmektedir. 2002 yılı avcılık sezonu boyunca avlanan balık miktarlarının sazan balığında 3585 ile 16642 kg, havuz balığında 981 ile 2296 kg, kadife balığında 2191 ile 4196 kg, tatlisu kefalinde 593 ile 1268 kg ve toplamda 6619 ile 24196 kg arasında olması beklenmektedir.



Şekil 29. Yeniçağa Gölünde aylara göre avlanan balıkların tür ve oranları

Tablo 25. Yeniçağa Gölünde türlerine göre avlanan balık miktarları (g), oranları (%) ve kullanılan ağlar (m)

Aylar	Sazan		Havuz Balığı		Kadife		Tatlısu Kefali		Toplam		Kullanılan Ağlar	
	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	m	m
Mart	47678	62.04	7709	10.03	17148	22.31	4313	5.61	76848			1200
Nisan	36128	64.25	5200	9.25	11400	20.27	3500	6.22	56228			500
Mayıs	28876	46.29	6800	10.90	24600	39.44	2100	3.37	62376			500
Haziran	22375	42.48	5400	10.25	22100	41.96	2800	5.32	52675			500
Temmuz	103797	66.75	12500	8.04	32000	20.58	7200	4.63	155497			500
Ağustos	122060	70.00	15400	8.83	28900	16.57	8000	4.59	174360			1200
Eylül	65233	64.31	9200	9.07	20000	19.72	7000	6.90	101433			1200
Ekim	73292	64.98	14000	12.41	18000	15.96	7500	6.65	112792			1200
Kasım	28847	59.91	8300	17.24	6800	14.12	4200	8.72	48147			1200
Toplam	528286	62.86	84509	10.06	180948	21.53	46613	5.55	840356			

Tablo 26. Türlerine göre birim çabadaki av miktarları (g/100m ağ)

	Pullu Sazan	Havuz Balığı	Kadife	Tathsu Kefali	Toplam
Mart	3973	642	1429	359	6404
Nisan	7226	1040	2280	700	11246
Mayıs	5775	1360	4920	420	12475
Haziran	4475	1080	4420	560	10535
Temmuz	20759	2500	6400	1440	31099
Ağustos	10172	1283	2408	667	14530
Eylül	5436	767	1667	583	8453
Ekim	6108	1167	1500	625	9399
Kasım	2404	692	567	350	4012
Genel Ortalama	7370	1170	2843	634	12017
Av Sezonu Ortalaması	5619	910	1514	516	8560
Av Sezonu Ortalaması Güven Sınırları	1991-9246	545-1275	1217-2331	705-329	3677-13442

4. TARTIŞMA

Yeniçağa Gölündeki sazan balıkları I-XIV yaşları arasında dağılım göstermiştir. Ağların seçicilik özelliğinden dolayı araştırma sonucunda 0. yaş gruplarından balıklar yakalanmamıştır. İncelenen örneklerde en yüksek oranı %18.15 ile IV. yaş grubu oluşturmaktadır. VI. yaş grubundan sonra azalma görülmekte olup bu azalma XIV. yaş grubunda % 0.71 ile en düşük orana ulaşmıştır.

Diğer araştırmacıların yapmış olduğu çalışmalarda (Tablo 7.) Elmas (1999) Hirfanlı Baraj Gölünde sazan balığının I-V. yaş grupları arasında dağılım gösterdiğini bulmuştur. Alpbaz ve Hoşsucu (1979) Gölümlarmara Gölünde, Alp ve Balık (1998) Gölhisar Gölünde I-VI, Atalay (1985) Beytepe Göletinde II-VI, Balık ve Ustaoglu (1987) Ödemiş-Gölcük Gölü, Cengizler (1987) Hafik Gölü, Karaca (1995) Hirfanlı Baraj Gölünde I-VII, Demirkalp (1992) Bafra Balık Göllerinde I-VIII, Erdem (1983) Çavuşçu Gölü ve Yılmaz (1994) Kapulukaya Baraj Gölünde I-IX, Tanyolaç ve Karabatak (1974) Mogan Gölünde II-IX, İkiz (1985) Mamaşın Baraj Gölü ve Yerli (1989) Köyceğiz Lagün Sisteminde I-X, Erdem (1982,1983, 1984) Eber, Eğridir ve Beyşehir Göllerinde I-XI, Karabatak (1977) Hirfanlı Baraj Gölü ve Düzgüneş (1985) Mogan Gölünde I-XIII, Emekçi (1989) Sarıyar Baraj Gölünde I-XVIII yaş grupları arasında bulmuştur. Balık ve Ustaoglu (1987) Ödemiş-Gölcük Gölü, Çetinkaya (1989) Akşehir Gölü ve Ölmez (1992) Yukarı Sakarya Havzasında sazan balıkları yaş gruplarını I-XIV arasında bulmuş olup yapılan çalışma ile uyum içerisinde dirler.

Yaş kompozisyonları incelendiğinde Düzgüneş (1985) Mogan Gölünde, Erdem (1984) Beyşehir Gölünde, Atalay (1985) Beytepe Göletinde, Akyurt (1987) Almus Baraj Gölünde, Cengizler (1987) Hafik Gölünde, Emekçi (1989) Sarıyar Baraj Gölünde, Çetinkaya (1989) Akşehir Gölünde IV. yaş grubu en yüksek oranda bulunmuştur ve yapılan çalışma sonucu ile uyumluluk göstermektedir.

Yeniçağa Gölü ve diğer göllerdeki sazan balığı popülasyonunda tespit edilen yaş kompozisyonlarını etkileyen faktörler; avcılıkta kullanılan av araçlarının seçicilikleri, popülasyonda büyüme hızı, avcılık etkinliği ile gölün ekolojik yapısından kaynaklanmaktadır.

Büyüme hızının iyi olduğu göllerde ileri yaşlardaki balıklara rastlanmazken, büyümenin yavaş ve avcılık etkinliğinin düşük olduğu göllerde ileri yaşlardaki balıklar bulunmaktadır (Numann, 1958; Çetinkaya, 1989; Ölmez 1999).

Bu çalışmadaki örneklenen 281 sazan balığından 148 tanesinin (%52.67) erkek, 133 tanesinin dişi (%47.33), olduğu tespit edilmiştir. Eşeyler arasındaki oranın yaklaşık olarak 1:1 olduğu saptanmıştır. III., IV., VII., X. ve XII. yaş gruplarındaki cinsiyet oranları arasındaki farklar önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Diğer yaş gruplarında ise fark önemli değildir. Diğer araştırmacıların çalışmaları sonuçlarındaki erkek ve dişi oranlar karşılaştırıldığında Atalay (1985) Beytepe Göletinde 51.20 ve 48.80, İkiz (1985) Mamaşın Baraj Gölünde 51.90 ve 48.10, Emekçi (1989) Sarıyar Baraj Gölünde 53.44 ve 46.56, Kuşçu Elmas (1999) Hirfanlı Baraj Gölünde 52.91 ve 47.09 bulmuştur. Elde edilen erkek-dişi oranları bu çalışmadaki oran ile uyum içerisinde olmakla birlikte erkeklerin cinsiyet oranları dişilerinkine göre fazladır. Cengizler (1987) Hafik Gölünde 59.60 ve 40.40, Yılmaz (1994) Kapulukaya Baraj Gölünde 58.70 ve 41.30 bulmuştur. Fakat bu çalışmaya göre erkeklerin cinsiyet oranı dişilerinkinden çok yüksektir. Tanyolaç ve Karabatak (1974) Mogan Gölünde 49.33 ve 50.67, Erdem (1982) Eber Gölünde 48.34 ve 51.66, Düzgüneş (1985) Mogan Gölünde 48.69 ve 51.31, Balık ve Ustaoglu (1987) Ödemiş-Gölcük Gölünde 39.69 ve 56.11, Çetinkaya (1989) Akşehir Gölünde 46.32 ve 53.68, Yerli (1989) Köyceğiz Lagün Sisteminde 40.45 ve 59.55, Ölmez (1992) Yukarı Sakarya Bölgesinde 43.79 ve 54.23, Demirkalp (1992) Bafra Balık Göllerinde 49.70 ve 50.30 bulmuştur. Bu çalışmalardaki dişilerin oranı erkeklere göre daha fazladır.

Yeniçağa Gölündeki örneklenen sazan balıklarının boy-ağırlık ilişkisi incelendiğinde erkek-dişi 2.84, dişiler 2.81 ve erkekler 2.85 "b" değerine sahiptirler. Erkeklerin "b" değerleri dişilerinkinden az miktarda fazla olmasına rağmen aralarındaki farkın istatistiki yönden önemsiz olduğu saptanmıştır.

Ülkemizdeki diğer araştırmacıların boy-ağırlık ilişkisindeki bulmuş olduğu "b" değerleri ile kıyaslanıldığında (Tablo 5) Tanyolaç ve Karabatak (1974), Tanyolaç (1979), Ölmez (1992), Yılmaz (1994) ve Alp ve Balık (1998)'ın bulmuş olduğu değerden düşük, Karabatak (1977), Kolat (1977), Erdem (1980,1983), İkiz (1985), Düzgüneş (1985), Cengizler (1987), Çetinkaya (1989), Demirkalp (1992) ve Kuşçu (1999)'ın bulduğu değerden yüksektir. Balık ve Ustaoglu (1987)'nin bulmuş olduğu "b" değeri ile bu çalışmada bulunan değer uyum içerisinde.

Bu çalışma sonucunda dişi-erkek karışımı balıkların yaş gruplarına göre total boy ortalamalarının (cm) 21.43 ile 76 cm arasında değişim gösterdiği bulunmuştur (Tablo 13.). Erkek ve dişi balıkların yaş gruplarındaki boy ortalamaları arasındaki farkın IV. yaş grubunda önemli olduğu ($P < 0.05$), diğer yaş gruplarında önemli olmadığı saptanmıştır.

Ülkemizde yapılan çalışmalardan Tanyolaç ve Karabatak (1974), Karabatak (1977), Alpbaz ve Hoşsucu (1979), Düzgüneş (1985), Balık ve Ustaoglu (1987) ve Tanyolaç boy ölçümlerini total boy olarak yapmışlardır (Tablo 3).Yapılan diğer araştırmalardaki boy ölçümleri ise çatal boy olarak yapılmıştır. Değerlendirmede yanılıya yol açacağından çatal boy ölçümleri yapan araştırmacıların sonuçları yapılan araştırma sonuçları ile karşılaştırılmamıştır.

Tanyolaç ve Karabatak (1974), Karabatak (1977) ve Düzgüneş (1985)'in bulmuş olduğu değerlerin yapılan bu çalışmadaki değerlere yakın olduğu gözlenmiştir. Alpbaz ve Hoşsucu (1979)'nun bulmuş olduğu değerler bu çalışmadakinden büyük olup Yeniçağa Gölündeki sazan balıklarından daha iyi bir büyüme gerçekleştiği görülmektedir. Tanyolaç (1979) ve Balık ve Ustaoglu (1987)'nunki ise düşük olmakla birlikte Yeniçağa gölündeki sazan balıklarının bu göllerdekine oranla boy olarak daha iyi gelişme gösterdikleri söylenebilir.

Farklı bölgelerdeki aynı tür ile yapılan çalışmalarda bulunan boy değerlerinin farklı olmasının nedeni ise bu bölgelerin iklimsel ve coğrafik koşullarının, ekolojik yapılarının dolayısıyla büyümeyi etkileyen faktörlerin (besin, su sıcaklığı, eşeyssel olgunluğa erişme yaşı, suyun kalitesi, tür içi ve türler arası rekabet vb.) farklı olmasından kaynaklanmaktadır (Demirkalp, 1992).

Yaş-boy ilişkisindeki elde edilen Von Bertalanffy büyüme denklemi parametreleri incelendiğinde (Tablo 15.), erkeklerin ulaşabileceği maksimum boy uzunluğu (L_{∞}) 111.60 cm bulunmuş olup dişilerin L_{∞} değeri olan 107.07 cm'den büyüktür. Aralarındaki fark önemli olmadığından aynı popülasyonu temsil ettikleri kabul edilmektedir. Diğer araştırmacılardan Düzgüneş (1985), Çetinkaya (1989) ve Erdem (1982) dişilerin L_{∞} değerini erkeklerinkinden daha yüksek bulmuştur. İkiz (1985), Alp ve Balık (1998) ise erkeklerin L_{∞} değeri bu çalışmadaki gibi dişilerinkinden yüksek hesaplanmıştır.

Bu çalışma sonucunda dişi ve erkek cinsiyet gruplarında boy olarak salt büyüme en fazla IV. yaş grubunda (7.82 ve 7.92 cm) görülmektedir (Tablo 14). IV. yaş grubundan sonra azalma görülmekle birlikte dişilerde en küçük değeri 2.43 cm ile XII. yaş grubunda, erkeklerde 0.83 cm ile X. yaş grubunda gözlenmiştir. Dişi balıklardaki yaşlara göre

kazanılan salt boylar erkeklere göre çok az miktarda fazladır. Boy artış oranı (%) her iki cinsiyet grubunda da I. yaş grubunda (36.59 ve 27.11 cm) en yüksek değeri almıştır. IV. yaş grubundan (20.68 ve 21.98 cm) sonra azalma görülmektedir. En küçük boy artış oranı dişilerde 3.49 ile XII. yaşta ve erkeklerde 1.32 ile X. yaşta görülmektedir.

Yeniçağa Gölündeki sazan balıkları boy olarak en hızlı büyümelerini, ilk eşeyssel olgunluğa erişinceye kadar geçen sürede, yani IV. yaşın sonuna kadar gerçekleştirmişlerdir.

Bu dönemde alınan besinler boy ve ağırlık artışı için kullanılmaktadır. IV. yaştan itibaren eşeyssel olgunluğa erişmeleri ile birlikte, bireyin yaşı arttıkça gonad faaliyeti nedeni ile yıllık boy artışı da azalmaktadır. VIII. yaştan itibaren büyüme değerlerindeki düşüş yaşlılık dönemine girmesi nedeni ile açıklanabilir (Düzgüneş, 1985; Emekçi, 1989; Ölmez, 1992).

Bu çalışma sonucunda dişi-erkek karışımı balıkların yaş gruplarına göre ağırlık ortalamalarının 188.00 ile 7797.50 g arasında değişim gösterdiği bulunmuştur (Tablo 17). Erkek ve dişi balıkların yaş gruplarındaki ağırlık ortalamaları arasındaki farkın önemli olmadığı saptanmıştır .

Diğer araştırmacıların elde ettiği ortalama ağırlık değerleri ile bu çalışma sonuçları karşılaştırılmıştır (Tablo 4). Alpbaz ve Hoşsucu (1979) Gölarmara Gölünde I-VI yaş arasında 340-9750 g, Yerli (1989) Köyceğiz Lagün Sisteminde I-IX yaş arasında 217.5-6006 g ve Yılmaz (1994) Kapulukaya Baraj Gölünde I-VIII yaş arasında 190-6253 g ortalama ağırlıklar bulmuşlardır. Alpbaz ve Hoşsucu (1979), Yerli (1989) ve Yılmaz (1994)'ın bulmuş olduğu ortalama ağırlık değerleri bu çalışmadakinden çok yüksek olup Yeniçağa Gölündeki sazan balıklarından daha iyi bir büyüme gerçekleştiği görülmektedir. Tanyolaç (1979) Eymir Gölünde II-IX yaş arası 205 (II.yaş), 425 ile 2293 g, Erdem (1983) Eğridir Gölünde I-XI yaş arasında 77.5 ile 3987 g, Atalay (1985) Beytepe Göletinde II-VI yaş arası 101.7 (II.yaş), 175.3 ile 618.0 g, Cengizler (1987) Hafik Gölünde I-VII yaş arasında 52.5-940 g, Çetinkaya (1989) Akşehir Gölünde I-XIV yaş arasında 51.3-2860 g (X. yaş), Karaca (1995) Hirfanlı Baraj Gölünde I-VII yaş arasında 108-1014 g ve Kuşçu Elmas (1999) Hirfanlı Baraj Gölünde I-V yaş arasında 82-852 g ortalama ağırlık değeri bulmuş olup bu çalışmada bulunan ortalama ağırlık değerlerinden önemli derecede düşüktür. Erdem (1984) Beyşehir Gölünde I-X yaş arasında 102.6-3662.5 g ve Apa Baraj Göletinde I-VII yaş arasında 85.4-2046.5 g ortalama ağırlık değerlerini bulmuş olup Yeniçağa Gölünde bulunan ortalama ağırlık değerleri ile uyum içerisindedir.

Ağırlık olarak büyümedeki bu farklılıklar, balığın yaşadığı suyun fiziksel ve kimyasal özellikleri, ortamdaki besin miktarı, ilk eşeyssel olgunluğa ulaşma yaşı, iklim koşullarından ve avlanma faaliyetlerinden dolayı oluşmaktadır. Yeniçağa Gölünün besin yönünde zengin ötrofik bir göl olması (Saygı, 2000), göl içerisinde rekabet edebileceği avcı bir balık türünün bulunmaması nedeni ile birçok göle nazaran daha iyi ağırlıkça büyüme özelliği göstermektedir.

Balıkların yaş ve vücut ağırlığı arttıkça yıllık oransal ağırlık artışı azalmakla birlikte yaş ilerledikçe salt ağırlık artışı artmaktadır. Dişilerde en küçük ağırlık artışı 197 g ile I. yaş grubunda, en yüksek ağırlık artışı 1312 g ile XI. yaş grubu içerisinde gerçekleşmiştir. Erkeklerde ise en düşük ağırlık artışı 197.48 g ile II. yaş grubunda, en yüksek ağırlık artışı 1395 g ile XI. yaş grubu içerisinde gerçekleşmiştir. Yıllık oransal ağırlık artışı (%) erkek-dişi balıklarda 108.21 (I. yaş) ile 8.20 (XIV. yaş) arasında, dişi balıklarda 103.96 (I. yaş) ile 8.20 (XIV. yaş) arasında, erkek balıklarda ise 109.68 (I. yaş) ile 7.43 (XI.yaş) arasında değişmiştir. Genel olarak dişilerin salt ve oransal ağırlık artışları erkeklere oranla fazladır. Bu fazlalık gonad gelişiminin dişi ve erkeklerde farklı olmasından dolayı meydana gelmektedir.

Bu çalışma sonucunda, yaş ve cinsiyet gruplarına göre ölçülen boy (L, cm) ve tartımla elde edilen ağırlık ortalamalarından (W, g) yararlanılarak hesaplanan büyüme parametreleri ile Von Bertalanffy büyüme denklemleri elde edilmiştir (Tablo 19). Erkeklerin ulaşabileceği en fazla ağırlık (W_{∞}) değeri 19834.47 g olup dişilerin ulaşabileceği en fazla ağırlıktan (17273.99 g) büyüktür. Aralarındaki fark önemli değildir.

Yeniçağa Gölündeki erkek-dişi sazan balıklarının yaş gruplarına göre ortalama kondisyon faktörleri sırası ile 1.40 ile 1.95 arasında değişmektedir (Tablo 22.). Mevsimsel K değeri değişikliğini daha iyi izleyebilmek için aylık ortalama K değeri de belirlenmiştir (Tablo 23, Şekil 27). Erkek-dişi karışımı balıklardaki K değeri ortalama 1.62 ± 0.02 , dişilerde 1.59 ± 0.03 , erkeklerinki ise 1.64 ± 0.02 'dir. Erkek ve dişi balıkların yaş gruplarındaki kondisyon faktörleri arasındaki farkın X. yaş grubunda önemli olduğu ($P < 0.05$), diğer yaş gruplarında önemli olmadığı, aylık ortalama K değerleri arasındaki farklılığın Eylül ve Ekim aylarında önemli olduğu ($P < 0.05$) diğer aylarda önemli olmadığı saptanmıştır.

Yeniçağa Gölündeki sazan balıkları K değeri beslenme, gonad gelişimi ve üremeye paralel bir değişim göstermiştir. K değerinin en yüksek olduğu dönem beslenme periyodu sonu olan Ekim ve Kasım aylarına rastlamakta ve en düşük değerini üreme dönemi sonu

olan Temmuz ayında almaktadır. Ekim ve Kasım aylarında K değerinin en yüksek olma nedeni bu aylarda Yeniçağa Gölündeki primer productivitenin en yüksek seviyede olmasıdır (Saygı, 2000). Temmuz ayında ise üreme faaliyetleri sonucunda gonadların büyük bir kısmının boşalması ile K değeri en düşük değerini almıştır.

Ülkemizdeki diğer araştırmacılarla karşılaştırma yapıldığında (Tablo 5) Karabatak (1977), Erdem (1982, 1983, 1984,), Atalay (1985), Cengizler (1987), Emekçi (1989), Yerli (1989), Demirkalp (1992), Karaca (1995), Elmas (1999)'ın bulmuş olduğu K değerleri bu çalışmadaki K değerinden yüksektir. Tanyolaç ve Karabatak (1974), Albaz ve Hoşsucu (1979), Tanyolaç (1979), Erdem (1980), İkiz (1985), Düzgüneş (1985), Balık ve Ustaoglu (1987), Çetinkaya (1989) ve Ölmez (1992)'in bulmuş olduğu K değerleri ise bu çalışmadakinden düşüktür. Erdem (1983)'in Çavuşçu Gölünde yapmış olduğu araştırmadaki K değeri ile bu çalışmadaki K değeri benzerlik göstermektedir. Araştırma sonuçlarındaki farklılıklar beslenmeden, mevsimsel koşullardan ve su kaynakların farklı ekolojilere sahip olmalarından ileri gelmektedir.

Büyüme karakteristiğinde tüm cinsiyet gruplarında IV. yaşa kadar bir yükselme, sonrasında bir düşüş meydana gelmiştir. İlk üremenin erkek ve dişi balıklarda IV. yaştan itibaren başladığı tespit edilmiştir. Diğer araştırmacılar erkek ve dişi balıkların ilk üreme yaşlarını Demirkalp (1992) Bafra Balık Göllerinde ve Yerli (1989) Köyceğiz Lagün Sisteminde erkeklerin II. dişilerin III. yaşlarında, Tanyolaç ve Karabatak (1974) Mogan Gölünde, Karabatak (1977) Hirfanlı Baraj Gölünde, Çetinkaya (1989) Akşehir Gölünde erkeklerin III.-IV. dişilerin IV.-V. yaşlarında, Erdem (1983) Eğridir Gölünde, Atalay (1985) Beytepe Göletinde ve Düzgüneş (1985) Mogan Gölünde erkekler ve dişilerin III. yaşlarında, Erdem (1982,1984) Eber Gölünde ve Beyşehir Gölünde, İkiz (1985) Mamaşın Baraj Gölünde ve Ölmez (1992) Yukarı Sakarya Havzasında erkelerin III. dişilerin IV. yaşlarda, Yılmaz (1994) Kapulukaya Baraj Gölünde erkeklerin III. dişilerin III-IV. Yaşlarda ve Balık ve Ustaoglu (1987) Ödemiş-Gölcük Gölünde erkeklerin ve dişilerin IV. yaşlarda ve Erdem (1983) Çavuşçu Gölünde erkeklerin IV. dişilerin V. yaşlarında tespit etmişlerdir.

Balık ve Ustaoglu (1987)'nin Ödemiş-Gölcük Gölünde tespit etmiş olduğu dişi ve erkek sazan balıkların ilk üreme yaşı ile Yeniçağa Gölündekiler uyum içerisindedir. Yeniçağa Gölü ile diğer göllerdeki ilk üreme yaşları arasındaki farkların nedeni, ilk üreme yaşının, içinde yaşadıkları suların ekolojik özelliklerine ve su sıcaklıklarına bağlı olarak değişiklik göstermesi, hızlı büyüme gösterdikleri sularda yavaş büyüme gösterdikleri suya

göre daha erken yaşlarda eşeyssel olgunluğa eriştiğidir. Zira Yeniçağa Gölünün suları yılda 2 ay veya kış mevsiminin ağır geçmesine göre daha fazla donmakta ve su sıcaklığı Mayıs, Haziran ve Temmuz ayları dışında 20 °C 'nin altında seyretmektedir.

Bu çalışmada Yeniçağa Gölünde Sazan balıklarının 2002 yılı içerisinde Mayıs ayı sonunda yumurta bırakmaya başladıkları ve yumurtlama faaliyetlerini Temmuz ayının sonuna kadar devam ettirdikleri saptanmıştır (Tablo 24, Şekil 28). Saygı (2000) sazan balıklarının yumurtlamaya başladığı Mayıs (1999) ayında Yeniçağa gölünün su yüzeyi sıcaklığını 20.2 °C ölçmüştür. Yumurtlamanın devam ettiği Haziran ayında 21.3, Temmuz ayında 24.8 ve Ağustos ayında 18.9 °C olarak ölçülmüştür. Sazan balığının genel özelliklerinde, üremeye başlama zamanı ilkbahar sonu ve yazın, su sıcaklığı 18-20 °C yi bulduğunda olmakla birlikte (Çelikkale, 1994) bu çalışmada tespit edilen sonuçla uyum içerisinde.

Diğer araştırmacıların yumurtlama zamanına ait bulguları karşılaştırıldığında (Tablo 6.) Balık ve Ustaoglu (1987) Ödemiş-Gölcük Gölünde Nisan-Haziran aylarında, Yerli (1989) Köyceğiz Lagün Sisteminde Mart-Haziran ve Demirkalp (1992) Bafra Balık Göllerinde Nisan-Haziran ayı ortalarında yumurtlama zamanı saptamış olup Yeniçağa Gölüne oranla bu göllerdeki sazan balıkları daha erken dönemde yumurtlamaya başlamışlardır. Erdem (1982; 1984) Eber Gölünde Mayıs-Haziran, Çavuşçu Gölünde, Eğirdir Gölünde ve Beyşehir Gölünde Mayıs ortaları-Temmuz başı ve Çetinkaya (1989) Akşehir Gölünde Mayıs sonu-Haziran başında yumurtlama zamanını tespit etmekle birlikte yumurtlama periyodunun bu çalışmadakinden daha kısa olduğu görülmektedir. Atalay (1985), Düzgüneş (1985), Yılmaz (1994) Mayıs-Ağustos ayları arasında yumurtlama zamanını bulmuştur. Yumurtlama süreleri bu çalışmadakinden daha uzundur. Tanyolaç ve Karabatak (1974), Karabatak (1977), Gürler (1989), Ölmez (1992) ve Çavdaroğlu (1992)'nin tespit ettikleri yumurtlama zamanı bu çalışma ile uyum içerisinde.

Farklı coğrafik bölge sularında yaşayan sazan balıklarının yumurtlama zaman ve süreleri arasındaki bu farklılıkların içinde buldukları suların su sıcaklıkları bakımından değişiklik göstermeleri ile ekolojik özelliklerine bağlı olarak gonad gelişim hızlarının ve gonat olgunlaşma sürelerinin farklı olması ile açıklanabilir.

Yeniçağa Gölündeki sazan balıklarının IV. yaştan itibaren üremeye başladığı büyüme karakteristiği değerlerinden tespit edilmiştir (Tablo 21). Balığa neslini devam ettirmesi ve sürdürülebilir balık avcılığının gerçekleştirilebilmesi için bir defa üreme şansının verilmesi gerekmektedir. Bu bağlamda avlanacak balığın boyunun en az IV. yaş

ortalaması olan 37 cm 'den ve ağırlığının 850 g'dan az olmaması gerekmektedir. Tarım ve Köyişleri Bakanlığının yayınlamış olduğu "Denizlerde ve İçsularda Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen 35/1 Numaralı Sirküler" in 28. maddesine göre sazan balıklarının 30 cm boydan küçük avlanması yasaklanmıştır. Sirkülerdeki boy sınırlaması, bu çalışmada bulunan 37 cm değerinden düşüktür. Yeniçağa Gölü için uygulanan boy sınırlamasının total boy olarak 37 cm olması gerekmektedir (Anonim, 2002 b). Yeniçağa Gölünde avlanan balıkların yaşları incelendiğinde (Tablo 11, Şekil 12) en fazla avcılığın IV. yaş grubunda (51 adet, %18.15) olmasına rağmen genel olarak V. yaş ve üzerindeki balıkların V. yaşın altındaki balıklara göre daha fazla avlandığı saptanmıştır. Mart-Kasım 2002 tarihleri arasında gölden yakalanan balıkların büyük çoğunluğunun IV. yaş ve üzerilerindeki balıklar olduğundan gölde usule uygun avcılık yapılarak sazan balığının neslinin düzeli ve sağlıklı biçimde devam ettirilmesi sağlanmaktadır.

Elde edilen sonuçlara göre Yeniçağa Gölündeki sazan balıklarının yumurtlama faaliyetlerinin Mayıs sonu-Temmuz sonu arasında olduğu tespit edilmiştir. Sirkülerin 22. maddesine göre Yeniçağa Gölünde 15 Nisan- 15 Temmuz tarihleri arasında sazangillerin avcılığı yasaktır. Yeniçağa Gölüne uygulanan av zamanı yasağı üreme dönemleri dikkate alınarak 15 gün ileriye alınmalı ve 1 Mayıs-1 Ağustos tarihleri arasında uygulanmalıdır.

Gölde balık avcılığı için kullanılan ağların tümü gri renkli multiflament fanyalı ağlardan oluşmaktadır. Sade uzatma ağları kullanılmamaktadır. Balık (1996)'a göre pasif ağlardan olan fanyalı ve sade uzatma ağları ile balık avcılığında, ağın yapımında kullanılan ağ ipi materyalinin özellikleri oldukça önemlidir. Bu ağların verimlilikleri, su içerisindeki görünürlükleri ile direkt ilgilidir. Ağların su içerisindeki görünürlüklerinin en aza indirgenmesi av verimliliğini artıracaktır. Bu amaçla ülkemizde son yıllarda balıkçılarımız tarafından multiflament iplerden yapılan ağlara göre su içerisindeki görünürlükleri daha az olan monoflament ağ ipliklerinden yapılmış uzatma ağları yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Balık (1996)'ın, Beyşehir Gölü'nde sazan balığı ve sudak balığı (*Stizostedion lucioperca* L., 1758) avcılığında kullanılan multiflament fanyalı ve sade uzatma ağları ile monoflament sade uzatma ağlarının ağ verimliliklerinin ve seçicilikleri üzerine yapmış olduğu araştırmada; sazan balığı avcılığında multiflament ağların monoflament sade ağlardan 1.69, multiflament sade ağlardan da 3.08 kat daha etkili olduğunu bulmuştur.

Kuşat (1997) ise Eğridir Gölü'nde monoflament ve multiflament ağların verimliliklerini ekonomik yönden karşılaştırmasında monoflament ağların multiflament ağlardan 1.85:1 oranında daha fazla balık yakaladığını saptamıştır. Ekonomik verimlilik

bakımından ise monofilamentlerin multiflamentlere oranı 1.91:1 olarak tespit etmiştir (Çubuk, 2000). Balık (1996) ve Kuşat (1997)'in bulmuş olduğu monofilament ve multiflament ağların verimlilikleri birbirleri ile çelişmektedir.

Balık (1996)'a göre monofilament sade ağlar, multiflament sade ağlara göre bir kullanım kolaylığı sağlıyor ise de, gerek ağ göz açıklığının büyüdükçe dayanıklılığın azalması ve gerekse daha kısa ömürlü oluşu önemli dezavantajlarıdır. Dayanıklılığın artırılabilmesi için ağ ipi kalınlığının artırılması gerekmektedir. Bu durumda da, ağın su içerisindeki görünürlüğü artacak ve ağ verimliliği düşecektir. Bu nedenle sazan balığı avcılığında balıkçılarımız tarafından geleneksel olarak kullanılan gelen fanyalı ağların kullanılması daha ekonomik bir avcılık olacaktır.

Mentjes (1987), değişik renkteki galsama ağlarının av verimliliğini araştırmıştır. Sade ağlar ve üç duvarlı ağların ağ verimliliği açısından karşılaştırmasını yapmış ve üç duvarlı fanyalı ağların iki kat daha fazla balık yakaladığını tespit etmiştir. Galsama ağlarında çelik gri ve koyu yeşil renklerin en verimli, açık kahve ve mavi rengin en verimsiz olduğunu bildirmiştir (Çubuk, 2000). Yeniçağa Gölü'nde yapılan balıkçılık faaliyetlerinde gri renkteki multiflament fanyalı ağların seçilmesinin Mentjes (1987) ve Balık (1996)'ın bulduğu sonuçlar doğrultusunda uygun olduğu saptanmıştır.

Yeniçağa Gölünde Mart-Kasım 2002 tarihleri arasında avlak sahalarına atılan ağlardan toplam 840356 g balık yakalanmıştır (Tablo 25). En fazla avlanan türün %62.86 (528286 g) ile sazan balığı olduğu tespit edilmiştir. Bunu sırası ile %21.53 (180948 g) ile kadife balığı, %10.06 (84509 g) ile havuz balığı, %5.55 (46613 g) ile tatlisu kefali izlemektedir.

Bu çalışmadaki yakalanan balıkların miktar ve oranlarının farklı olması göldeki avcılık faaliyetlerinden ileri gelmektedir. Ticari avcılık yapılan gölde amaç ekonomik değeri yüksek olan balık türleri yakalamak olduğundan avcılık faaliyetinde sazan balığı üzerine yoğunlaşmaktadır. Sazanların üreme ve gelişmesi için uygun olan gölde ağ göz açıklığı yüksek olan ağlar (100, 120, 140 ve 200 mm) kullanıldığından sazana oranla küçük olan tatlisu kefali, havuz balığı daha az yakalanmıştır. Bu çalışmadaki örneklemede kullanılan 80 mm göz açıklığındaki ağ ticari avcılıkta kullanılmamaktadır. Zira su ürünleri kooperatif balıkçılarından alınan bilgiler ve gözlemler doğrultusunda tatlisu kefali balığı popülasyonunun göl içerisinde en yoğun olduğu belirtilmekte ve miktarlarının gittikçe arttığı ileri sürülmektedir. Bu balık yöre insanınca tercih edilmediği için ekonomik değeri sazan balığına oranla daha düşüktür. Gölde aynı zamanda kerevit de bulunmaktadır.

Kooperatifin kira sözleşmesinde kerevit avcılığı bulunmadığı için avcılığı yapılmamaktadır. Örnekleme sırasında balık ağlarına kerevitlerin takıldığı görülmüştür.

Bu çalışma kapsamında değerlendirilmemiş olmasına rağmen yapılan anket çalışma sonuçlarına göre gölün en verimli avlak sahasının Kaltakçaltı Mevkii olduğu (Şekil 3) ve bunu Onsekizler Mevkii, Hamzabey Çayı Mevkii ve Deliler Kanalı Mevkii'nin izlediği söylenebilir.

Örnekleme süresince aylar itibari ile birim çabadaki av miktarı ortalamaları sazan balığında 7370 ± 1824 g/100 m ağ, havuz balığında 1170 ± 187 g/100 m ağ, kadife balığında 2843 ± 649 g/100 m ağ, tatlisu kefalinde 634 ± 110 g/100 m ağ ve toplamda 12017 ± 2605 g/100 m ağ olarak hesaplanmıştır. Fakat Nisan, Mayıs, Haziran ve Temmuz aylarında avlanma yasağı bulunduğu (Anonim, 2002) av sezonu birim çabadaki av miktarı ortalamaları sazanda 5619 ± 1305 g/100 m ağ, havuz balığında 910 ± 131 g/100 m ağ, kadife balığında 1514 ± 294 g/100 m ağ ve tatlisu kefalinde 516 ± 68 g/100 m ağ ve toplamda 8560 ± 1756 g/100 m ağ olarak hesaplanmıştır.

Av sezonu birim çabadaki av miktarı ortalamalarının güven sınırları sazanda 1991 ile 9246 g/100m ağ, havuz balığında 545 ile 1275 g/100m ağ, kadife balığında 1217 ile 2331 g/100 m ağ, tatlisu kefalinde 329 ile 705 g/100 m ağ ve toplamda 3677 ile 13442 g/100 m ağ arasında hesaplanmıştır.

Bir av sezonu boyunca (150 gün) 3 tekne ve 12 ağ ile (1200 m) avcılık yapıldığı düşünüldüğünde yıllık olarak 10113 kg sazan, 1638 kg havuz balığı, 2726 kg kadife balığı, 930 kg tatlisu kefaline olmak üzere toplam 15407 kg balık avcılığı yapılabilmektedir. %95'ten büyük bir ihtimalle 2002 yılı avcılık sezonu boyunca avlanan balık miktarlarının sazan balığında 3585 ile 16642 kg, havuz balığında 981 ile 2296 kg, kadife balığında 2191 ile 4196 kg, tatlisu kefalinde 593 ile 1268 kg ve toplamda 6619 ile 24196 kg arasında olması gerekmektedir.

Kooperatifin avlanan balık miktarı ile ilgili resmi kurumlara verdiği istatistiki bilgilerde sazan balığının 2001 yılında 1105 kg, 2002 yılında 2622 kg, kadife balığının 2001 yılında 487 kg, 2002 yılında 1058 kg, tatlisu kefalinin ise 2002 yılında 400 kg avlandığını görülmektedir (Anonim, 2003). Kooperatif verileri ile bu çalışmada bulunan avlanabilir balık miktarları arasında büyük farklılıklar bulunmaktadır. Kooperatif verileri, avcılık sezonu boyunca avlanabilecek balık miktarları güven sınırlarının dışında kalmaktadır ve bu verilere göre Yeniçağa Gölünde aşırı avcılık yapıldığı söylenemez. Bu yapılan karşılaştırmaların bilimsel bir tabana oturduğunu söylemek mümkün değildir.

Bunun nedeni, balıkçılar tarafından verilen bilgilerin güvenilirlik derecesinin tam olarak bilinmemesidir. İkincisi, göl yakın çevrelerden gelen amatör balıkçıların av baskısı altındadır. Özellikle suların ısınması ile amatör balıkçıların göle vermiş oldukları zarar önemli boyutlara ulaşmaktadır ve miktar olarak avlanan balıkların tespiti mümkün değildir.

Kooperatif tarafından bildirilen av verileri ne yazık ki tam olarak güvenilir olmaktan uzaktır. Bunun birinci nedeni balıkçıların kira artışı olabileceği ve vergi endişeleri nedeni ile doğru bilgi vermekten kaçınmaları, diğer bir nedeni ise Türkiye genelinde olduğu gibi balıkçılarımızın düzenli kayıt tutma alışkanlıklarının olmayışıdır. Öyle ki gölde avcılığı yapılan bazı balık türlerinin adları ve miktarları kayıtlarda tam olarak yer almamaktadır. Sazan ve havuz balığı sazan olarak, tatlısu kefali ve siraz balığı ise çay balığı olarak nitelendirilmektedir. Avlanan balık tür ve miktarlarının kayıtlarının tutulması zorunlu olmakla birlikte ülkemizde bu konuda denetim, yaptırım ve izleme faaliyetlerinde bulunulmamaktadır. Bu konuda ancak ileri ülkelerde uygulandığı üzere balıkların alış ve satışı, nakli sırasında kayıt tutma zorunluluğu getirilir ve pazarlama şekli bu temele dayandırılarak oluşturulursa doğru bilgi alma olanağı artabilir.

5. SONUÇLAR

Mart- Kasım 2002 tarihleri arasında Yeniçağa Gölünde (Bolu) yapılan bu çalışmada sazan balıklarının populasyon yapısı, büyüme ve üreme özellikleri tespit edilmiş ve avcılık faaliyetlerinin analizi yapılmıştır.

1. Örneklenen 281 adet sazan balığı I-XIV yaşları arasında dağılım göstermiştir. İncelenen örneklerde en yüksek oranı %18.15 ile IV. yaş grubu oluşturmaktadır.

2. Dişi-erkek karışımı sazan balıklarının total boyları ortalaması 46.16 cm (19-77 cm), dişi balıkların boyları ortalaması 52.27 cm (19-77 cm), erkek balıkların boy ortalamaları ise 40.72 cm (21-69 cm)'dir.

3. Dişi-erkek karışımı sazan balıklarının ortalama ağırlığı 1875 g (188-7797.5 g), dişi balıkların 2583 g (189.5-7797.5 g), erkeklerin ise 1249 g (187.4-5610 g)'dir.

4. Örneklenen 281 sazan balığından 148 tanesinin (%52.67) erkek, 133 tanesinin dişi (%47.33) olduğu tespit edilmiştir. Eşeyler arasındaki oranın yaklaşık olarak 1:1 olduğu saptanmıştır. III., IV., VII., X. ve XII. yaş gruplarındaki cinsiyet oranları arasındaki farklar önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Diğer yaş gruplarında ise fark önemli değildir.

5. Yaş ve cinsiyet gruplarına göre ölçülen ve hesaplanan ağırlıklar arasındaki farkların istatistiki yönden önemsiz olduğu saptanmıştır. Ortalama ağırlık ve boy değerlerine göre belirlenen ağırlık-boy ilişkisi formülleri aşağıda gösterilmiştir.

$$\text{Erkek-dişi} \quad \text{LogW} = -1.52433 + 2.8439 \text{ LogL}$$

$$\text{Dişi} \quad \text{LogW} = -1.46597 + 2.81 \text{ LogL}$$

$$\text{Erkek} \quad \text{LogW} = -1.54821 + 2.8548 \text{ LogL}$$

6. Erkek ve dişi balıkların yaş gruplarındaki boy ortalamaları arasındaki farkın IV. yaş grubunda önemli ($P < 0.05$), diğer yaş gruplarında önemli olmadığı yapılan "t" testi ile saptanmıştır. Genel olarak büyüme hızı yaş arttıkça azalmıştır. Her iki cinsiyet gruplarında en hızlı büyüme I. yaş grubunda gerçekleşmiştir. Yaş-boy ilişkisi büyüme formülleri aşağıda verilmiştir.

$$\text{Erkek-Dişi} \quad L_t = 111.54 [1 - e^{-0.0690(t+2.1620)}]$$

$$\text{Dişi} \quad L_t = 107.07 [1 - e^{-0.0779(t+1.7930)}]$$

$$\text{Erkek} \quad L_t = 111.60 [1 - e^{-0.0674 (t+2.2735)}]$$

7. Erkek ve dişi balıkların yaş gruplarındaki ağırlık ortalamaları arasındaki farkın önemli olmadığı saptanmıştır. Genel olarak balıkların yaş ve vücut ağırlığı arttıkça yıllık oransal ağırlık artışı azalmıştır. Yaş-ağırlık ilişkisi büyüme formülleri aşağıda verilmiştir.

$$\text{Erkek-Dişi} \quad W_t = 19874.96 [1 - e^{-0.0690 (t+2.1620)}]^{2.8439}$$

$$\text{Dişi} \quad W_t = 17273.99 [1 - e^{-0.0779 (t+1.7930)}]^{2.81}$$

$$\text{Erkek} \quad W_t = 19834.47 [1 - e^{-0.0674 (t+2.2735)}]^{2.8548}$$

8. Büyüme karakteristiği değerlerine göre Yeniçağa Gölündeki sazan balıklarının gençlik döneminin IV. yaş, olgunluk döneminin VIII. yaş sonunda bittiği, VIII. yaştan itibaren yaşlılık dönemine girdiği anlaşılmıştır.

9. Erkek-dişi karışımı balıklardaki K değeri ortalama 1.62 ± 0.02 , dişilerde 1.59 ± 0.03 , erkeklerinki ise 1.64 ± 0.02 olarak hesaplanmıştır.

10. İlk üremenin dişi ve erkeklerde IV. yaştan itibaren başladığı, yumurtlama faaliyetlerinin Mayıs sonu-Temmuz sonu arasında olduğu tespit edilmiştir.

11. En küçük av büyüklüğü olarak IV. yaş grubunun ortalama boyu olan 37 cm ve ortalama ağırlığı olan 850 g belirlenmiştir. Üreme mevsiminin aylık GSI değerlerine göre Mayıs sonu-Temmuz sonu arasında olduğu tespit edilmiştir.

12. Gölde balık avcılığı için kullanılan ağların tümünün multiflament fanyalı ağlardan oluştuğu görülmüştür.

13. Ticari balık avcılığı yapılan türlerin sazan, havuz balığı, kadife ve tatlısu kefali balığı olduğu ve %62.86 oranla en fazla sazan balığının avlandığı saptanmıştır.

14. Birim çabadaki av miktarları verileri kullanılarak bir avcılık sezonu boyunca (150 gün) 10113 kg sazan, 1638 kg havuz balığı, 2726 kg kadife balığı, 930 kg tatlısu kefali olmak üzere toplam 15407 kg balık avcılığı yapılabildiği hesaplanmıştır.

15. Kooperatif arzu edilen düzeyde etkin çalışmamaktadır. Nedeni yetersiz organizasyon, üyelerinin kendi haklarını koruyamaması, kaçak avcılığın engellenememesi, kayıt tutma ve raporlamanın işletilememesidir. İlk kez bu çalışmayla yakalanan balık miktar ve türlerinin kayıt altına alınması hakkında kooperatife bilgi verilmiş, kayıt tutmanın önemi belirtilmeye çalışılmıştır.

6. ÖNERİLER

Yeniçağa Gölü Ankara-İstanbul arasında bulunan Bolu İli Yeniçağa İlçe sınırları içerisinde yer almaktadır. Yöre insanının balık temin etmesi ve doğal güzelliği yönünden önem taşıyan Yeniçağa Gölü etrafında Belediye ve özel sektör tarafından turistik tesisler yapılmaya başlanılmıştır. Göl çevresinde yapılacak herhangi bir değişiklik balık stoklarını olumsuz yönde etkilememelidir. Göl kenarında sazlık alanların giderek artmasına rağmen özellikle balıkların yumurta bıraktığı bazı sazlık bölgeler korunmalıdır.

Bölgenin sağlığı, ekolojik dengenin korunması ve ekonomik yatırımların devam ettirilebilmesi için prodüktivitesi yüksek, ötrofik karakterde ve kritik düzeyde kirlenme aşamasında (Saygı, 2000) olan gölün kirliliği kontrol altına alınmalıdır.

Yeniçağa Gölündeki sazan balıklarının IV. yaştan itibaren üremeye başladığı ve yumurtlama faaliyetlerinin Mayıs sonu –Temmuz sonu arasında olduğu tespit edilmiştir. Gölde yapılan avcılıkta en küçük avlanan balığın boyunun 37 cm 'den, ağırlığının 850 g'dan az olmamasına dikkat edilmeli, sürdürülebilir balıkçılık ve balık popülasyonları dengesini koruyabilmek için 1 Mayıs-1 Ağustos ayları arasında av yasağına uyulması gerekmektedir. Av yasağı üzerinde koruma kontrol ile ilgili resmi kuruluşlar, kooperatif, amatör balıkçılar ve halk hassasiyetle durmalıdır.

Gölde yapılan balıkçılıkta, monofilament (misina) ağlar denenmeli ve halen kullanılmakta olan multiflament fanyalı ağların verimliliği ile kıyaslanmalı, sonucunda avcılıkta daha seçici ve verimli olan ağ türü seçilerek kullanılmalıdır.

Göldeki ekonomik değere sahip diğer balık türleri popülasyon yapıları ve ekolojileri üzerinde yapılan çalışmaya rastlanılmamıştır. Gölün balık potansiyeli hakkında bilgi sahibi olmak ve gelecekteki balıkçılık faaliyetlerini yönetebilmek için balık türlerinin stok tespitleri ve ekolojik çalışmalarının düzenli aralıklarla yapılması gerekmektedir.

Göl suyunun fiziksel ve kimyasal parametreleri incelendiğinde balık üretimi için uygun olmadığı görülmektedir (Tablo 8.). Gölün etrafında geniş torf toprağı yatakları bulunmaktadır. Torf toprağı çıkarmak amacıyla kazılan çukurlar içerisindeki suyun giriş ve çıkışları kontrol altına alınıp balık üretim havuzları haline dönüştürülerek avcılığa alternatif bir üretim gerçekleştirilebilir.

Gölden avlanan balık tür ve miktarının kooperatif tarafından düzenli kayıt tutulması sağlanmalı ve istatistiki bilgilerin güvenilirliği artırılmalıdır.

7. KAYNAKLAR

- Akyurt, İ., 1987. Almus Baraj Gölü Sazan (*Cprinus carpio* L.) Populasyonunun Gelişme Durumu, Boy-Ağırlık İlişkisi, Kondisyon Faktörü ve Üreme Yaşı Üzerine Araştırmalar, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 3, 1, 305-321, Adana.
- Alp, A. ve Balık, S., 1998. Gölhisar Gölü Sazan (*Cprinus carpio* L., 1758) Populasyonunda Büyüme Özellikleri ve Stok Analizi, Türk Zooloji Dergisi, 24, 3, 291-304, Ankara.
- Alpbaz, A.G. ve Hoşsucu, H.. 1979. Gölmarmara Sazanının (*Cprinus carpio* L.) Gelişme ve Vücut Yapısı Üzerine Bir Araştırma, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi 16,3, İzmir.
- Alpbaz, G. A., 1984. Su Ürünleri Yetiştiriciliği Genel Bilgiler ve Sazan Balığı Üretimi, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı, Yayın No 398, 68 s., Bornova.
- Anonim, 1989. Türkiyenin Sulak Alanları, Türkiye Çevre Sorunları Vakfı Yayını, 220 s. Ankara.
- Anonim , 1996. Fisheries And Aquaculture In The Near East And North Africa: Situation And Outlook In 1996, FAO Fisheries Circular No. 919 FIPP/C919 , Rome.
- Anonim, 1997. Türkiye 1. Su Ürünleri Şurası, Türkiye Su Ürünleri Dayanışma Eğitim Araştırma ve Geliştirme Vakfı, 23, 26 s., Ankara.
- Anonim, 1997. Yeniçağa Gölü İnceleme Raporu, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı T.Ü.G.E.M., 1 s., Ankara.
- Anonim, 1998. Türkiye İstatistik Yıllığı, T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü Yayını, 723 s, Ankara.
- Anonim, 2000. T.C. Tarım Ve Köyişleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü Su Ürünleri Tanıma El Kitabı, II. Baskı, 286-287 s., Ankara.
- Anonim, 2001 a. Su Ürünleri İstatistikleri 2001, T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Ankara.
- Anonim, 2001 b. Tarım İl Müdürlüğü Proje İstatistik Su Ürünleri Kayıtları, Bolu.
- Anonim, 2002 a. Meteorolojik Bilgiler, Meteoroloji İstasyon Müdürlüğü, Bolu.
- Anonim, 2002 b. Denizlerde ve İçsularda Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen 35/1 Numaralı Sirküler, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Ankara.
- Anonim, 2003. Tarım İl Müdürlüğü Proje İstatistik Su Ürünleri Kayıtları, Bolu.

- Atay, D. ve Çelikkale, M.S. 1983. Sazan Üretim Tekniği, San Matbaası, 185 s.
- Atay, D., 1990. Balık Üretimi, T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın No:2, 134 s., Eğridir.
- Atalay, F. G., 1985. Beytepe Göleti'ndeki Sazan (*Cprinus carpio* L.)'ın Büyüme ranlarının İncelenmesi, Doğa Bilimleri Dergisi, 9, 3, 484-49, Ankara.
- Bakos, J., 1984. Technology For Fish Propagation. In:Inland Aquaculture Engineering, Edited by T. V. R. Pillay, Lectures Presented At The ADCP Inter-Regional Training Course In Inland Aquaculture Engineering, Budapest, 6 June-3 September 1983, United Nations Development Programme, FAO, ADCP/REP. 84/21, pp. 297-323.
- Balık, S. ve Ustaoglu, M.R., 1987. Avşar Baraj Gölündeki Aynalı Sazan (*Cprinus carpio* L., 1758) Populasyonunun Üremesi ve Av Veriminin Üzerine Etkili Olan Faktörler, 8. Ulusal Biyoloji Kongresi Tebliğler, Cilt II, 565-574 s.
- Balık, İ., 1996. Beyşehir Gölü'nde Sazan Balığı (*Cprinus carpio* L., 1758) ve Sudak Balığı (*Stizostedion lucioperca* L., 1758) Avcılığında Kullanılan Multiflament Fanyalı ve Sade Uzatma Ağları İle Monofilament Sade Uzatma Ağlarının Ağ Verimliliklerinin ve Seçiciliklerinin Araştırılması, Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ege Üniversitesi, İzmir.
- Balık, İ., 1998. Beyşehir Gölü Balık Populasyonlarının Kompozisyonu, 14. Ulusal Biyoloji Kongresi, 2, 431-440 s., Samsun.
- Balık, İ., 1999. İçsu Ürünleri Avcılığında Kullanılan Av Araçları Ve Bazı İçsu Ürünlerinin Avcılık Teknikleri, Eğridir.
- Beverton, R.J.H. and Holt, S.J., 1957. On the Dynamics of Exploited Fish Populations, U.K. Min. Agric. Fish. Invest. Series 2 , 533 pp., London.
- Bonneau, J. L., 1999. Ecology Of A Fish Biomanipulation In A Great Plains Reservoir Dissertation, University Of Idaho.
- Cada, R., N., 1990. Fish Base, <http://www.fishbase.com/Photos/Thumbnails/Summary.cfm?ID=1450>, 3 Aralık 2002.
- Chugunova, N.I., 1963. Age And Growth Studies İn Fish, Nat. Sci. Found. Washington D.C., 132 Pp.
- Cengizler, İ., 1987. Hafik Gölündeki Sazan (*Cprinus carpio* L., 1758)'ın Bazı Biyolojik Özelliklerinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, C.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Sivas.
- Çavdaroglu, G., N., 1992. Mogan (Ankara) Gölündeki Kadife (*Tinca tinca* L., 1758) ve Sazan (*Cprinus carpio* L., 1758) Balıklarının Üreme Zamanı ve

Yerlerinin Saptanması, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Çelikkale, M.S., Düzgüneş, E. ve Candegir, F., 1993. Av Araçları ve Avlanma Teknolojisi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Basımevi, Genel Yayın No:162, Trabzon.

Çelikkale, M.S., Düzgüneş, E. ve Okumuş, İ., 1999. Türkiye Su Ürünleri Sektörü, Potansiyeli, Mevcut Durumu, Sorunları ve Çözüm Önerileri, İstanbul Ticaret Odası , Yayın No: 1999-2, İstanbul.

Çelikkale, M.S., 1991. Ormaniçi Su Ürünleri, Karadeniz Teknik Üniversitesi Sürmene Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu, Genel Yayın No 157, 205 s., Trabzon.

Çelikkale, M.S., 1994. İçsu Balıkları ve Yetiştiriciliği Cilt II, II. Baskı, Karadeniz Teknik Üniversitesi Basımevi , Genel Yayın No: 128, 5 s., Trabzon.

Çetinkaya, O., 1989. Akşehir Gölü Sazan Balıklarının (*Cyprinus carpio carpio*. LINNAEUS ,1758) Popülasyon Yapısı üzerine Bir Araştırma, Doktora Tezi, Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya.

Çubuk, H., 2000. Beyşehir Gölü'nde Monofilament ve Multiflament Fanyalı Ağların Sazan Balığı (*Cyprinus carpio* L., 1758) Avcılığında Av Verimliliklerinin Karşılaştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.

Demirkalp, Y. F., 1992. Bafra Balık Gölleri (Balıkgözü-Uzungöl)'Nde Yaşayan *Cyprinus Carpio* Linnaeus, 1758, *Mugil Cephalus* Linnaeus, 1758 ve *Stizostedion Lucioperca* Linnaeus, 1758'nin Üreme Biyolojileri, Doğa-Turkish Journal Of Zoology Cilt:15, 311-322 s.,Ulakbim, Ankara.

Demirkalp, Y. F., 1992. Bafra Balık Gölleri (Balıkgözü-Uzungöl)'nde yaşayan Sazan Balığı (*Cyprinus carpio* L., 1758)'nin Büyüme Özellikleri, Doğa- Turkish Journal Of Zoology Cilt:16, 161-175 s., Ulakbim, Ankara.

Düzgüneş, E., 1985. Mogan Gölündeki Sazan (*Cyprinus carpio* L.) Stoklarının Tahmini ve Popülasyon Dinamiği Üzerine Bir Araştırma, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Düzgüneş, O.,1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları-II), A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları:1021, Ders Kitabı:295, Ankara.

Düzgüneş, O.,1993. İstatistik Metodları, A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları:1291, Ders Kitabı:369, Ankara

Eddy, S. ve Underhill J.C., 1974. Northern Fishes With Special Reference To The Upper Mississippi Valley, Third Edition, University Of Minnesota Press.

- Elmas, K. A., 1999. Hirfanlı Baraj Gölü'nde Yaşayan *Cyprinus carpio*'nun (L., 1758) Büyüme Özellikleri ve Sindirim Kanalı Muhteviyatının Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Emekçi, F. G., 1989. Sarıyar Baraj Gölündeki Ekonomik Öneme Sahip Balık Stokların İncelenmesi, Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Emre, Y., 1996. Sazan Yetiştiriciliği, Kepez Su Ürünleri Üretim İstasyonu Müdürlüğü Yayınları, Yayın No 1, Antalya.
- Ertan, A., Kılıç, A. ve Kasperek, M., 1989. Türkiye'nin Önemli Kuş Alanları, Doğal Hayatı Koruma Derneği Yayını, 156 s.
- Erkoyuncu, İ., 1995. Balıkçılık Biyolojisi ve Popülasyon Dinamiği, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Yayınları Yayın No:95, Sinop.
- Erdem, Ü., 1980. Akşehir Gölü'ndeki Sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758)'in Büyüme Oranı, TÜBİTAK, VII.Bilim Kongresi Tebliği, TBAG, 261-274.
- Erdem, Ü., 1982. Eber gölü Sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) Popülasyonunda Büyüme Oranı ve Bazı Üreme Özellikleri, Selçuk Üniversitesi Fen Fakültesi Dergisi, 2, 91-105 s.
- Erdem, Ü., 1983. Eğridir, Beyşehir ve Çavuşçu Gölü'ndeki Sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) Popülasyonları Üzerinde Gelişme, Üreme ve Bazı Vücut Özellikleri Bakımından Karşılaştırmalı Bir Araştırma, TÜBİTAK-VHAG:489, Ankara.
- Erdem, Ü., 1984. Apa Baraj Gölü'ndeki Sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) Popülasyonunun Gelişmesi, Üreme Yaşı, Kondisyonu ve Meristik Özellikleri Üzerine Araştırmalar, Cumhuriyet Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi, Fen Bilimleri Dergisi 2,31-41 s.
- Gürler, G., M., 1989. İkizce Göletindeki (Ankara) Aynalı Sazanların (*Cyprinus carpio* L., 1758) üreme zamanı ve yumurta verimliliği, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Hoşsucu, H., 1979. Gölarmara Sazanı(*Cyprinus carpio* L.) ve Aynalı Sazan (*Cyprinus carpio* Var. Royal)'ın Ege Bölgesi Koşullarında Verim Üzerine Araştırmalar,Doktora Tezi, E.Ü.Z.F., İzmir.
- İkiz, R., 1985. Mamaşın Baraj Gölündeki Sudak (*Lucioperca lucioperca* L., 1758) ve Sazan (*Cyprinus carpio* L.) Popülasyonunda Gelişme ve En Küçük Av Büyüklüğünün Saptanması Üzerine Bir Araştırma, Doktora Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Sivas.

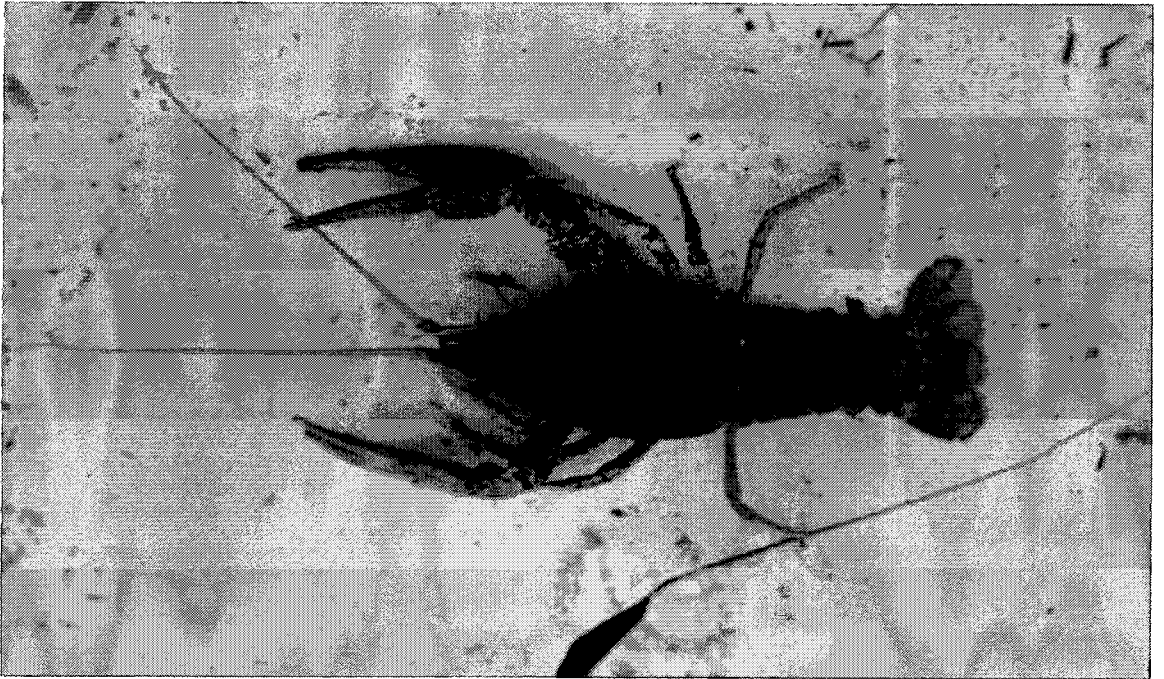
- Kafuku, T., 1983. Common Carp (*Cyprinus carpio carpio* L.), in Modern Methods of Aquaculture in Japan, Kodansha Ltd. 216 pp., Tokyo.
- Karabatak, M., 1977. Hirfanlı Barajı'ndaki Sudak (*Stizostedion lucioperca* L.) ve Sazan (*Cyprinus carpio* L.) Populasyonlarında En Küçük Av Büyüklüğü, TÜBİTAK, Proje No:TBAG-173,80 s. Ankara.
- Karaca, İ., 1995. Hirfanlı Baraj Gölü (Kırşehir)'nde Yaşayan Sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758)'in Büyüme ve Beslenme Özellikleri, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kolat, N. 1977. Gölet Balıkçılığı Araştırmaları, Topraksu Ana Projesi, No:052, Ankara.
- Kottelat, M., 1997. European Freshwater Fishes, *Biologia* 52, Suppl. 5:1-271.
- Laevastu, T. 1965. The Manual Methods In Fisheries Biology. Section Research On Fish Stocks, *Fao Man.*, Fish Sci. No: 4 (1-51).
- Lagler, K.F., 1980. Freshwater Fishery Biology, W.M. C.Brown Company Publisher, 421p.
- Murray, J. and Burt, J.R., 1977. The Composition Of of Fish, Torrey Advisory Note, 38,9-14.
- Muus, B. J., Dahlstrom, P., 1976. Süswasserfische, Blv Bestimmungsbuch, Blv Verlagsgesellschaft München, 224 s, Bern.
- Numann, W., 1958. Anadolu'nun Muhtelif Göllerinde Limnolojik ve Balıkçılık İlimi Bakımından Araştırmalar ve Bu Göllerde Yaşayan Sazanlar Hakkında Özel Bir Etüd, İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsü Yayını Monograf:7, İstanbul.
- Ölmez, M., 1992. Yukarı Sakarya Havzası Sakaryabaşı Bölgesi Balıklarının Populasyon Dinamiği Üzerine Bir Araştırma, Doktora Tezi, A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Roggo, M., 2000. Umwelt, http://www.umweltschweiz.ch/buwal/de/fachgebiete/fg_fischerei/fischereirubrik1/unterseite9, 25 Şubat 2003.
- Saygı, B., Y., 2000. Yeniçağa Gölü'nün Bazı Limnolojik Özellikleri; Primer ve Sekonder Productivitesi, Doktora Tezi, H.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Şengör, G. ve Erkan, N., 2002. Su Ürünlerinin Beslenmemizdeki Yeri ve Önemi, Standart Dergisi Nisan Baskısı, 70 s., Ankara.
- Tanyolaç, J. ve Karabatak, M., 1974. Mogan Gölü'nün Biyolojik Ve Hidrobiyolojik Özelliklerinin Tespti, Tübitak Vhag Yayınları, No:255, Ankara.

- Tanyolaç, J., 1979. Age And Growth Of Carp (*Cyprinus Carpio* L.) İn Lake Eymir, Communications de la Faculte des Sciencas de L2Universtiy D Ankara, Zoologie, C3,19,1-12, Ankara.
- Wydoski, R.S. ve Wiley, R.W., 1999. Management Of Undesirable Fish Species. Pages 403-430 In C.C. Kohler And W.A. Hubert, Editors Fisheries Management In North America. Second Edition. American Fisheries Society, Bethesda, MD.
- Yerli, S.V., 1989. Köyceğiz Lagün Sistemi Ekonomik Balık Populasyonları Üzerine İncelemeler, Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yılmaz, M., 1994. Kapulukaya Baraj Gölü(Kırıkkale)'nde Yaşayan Sazan (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) ve İn Balığı (*Capoeta tinca* Heckel, 1843)'nın Biyo-Ekolojik Özellikleri, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

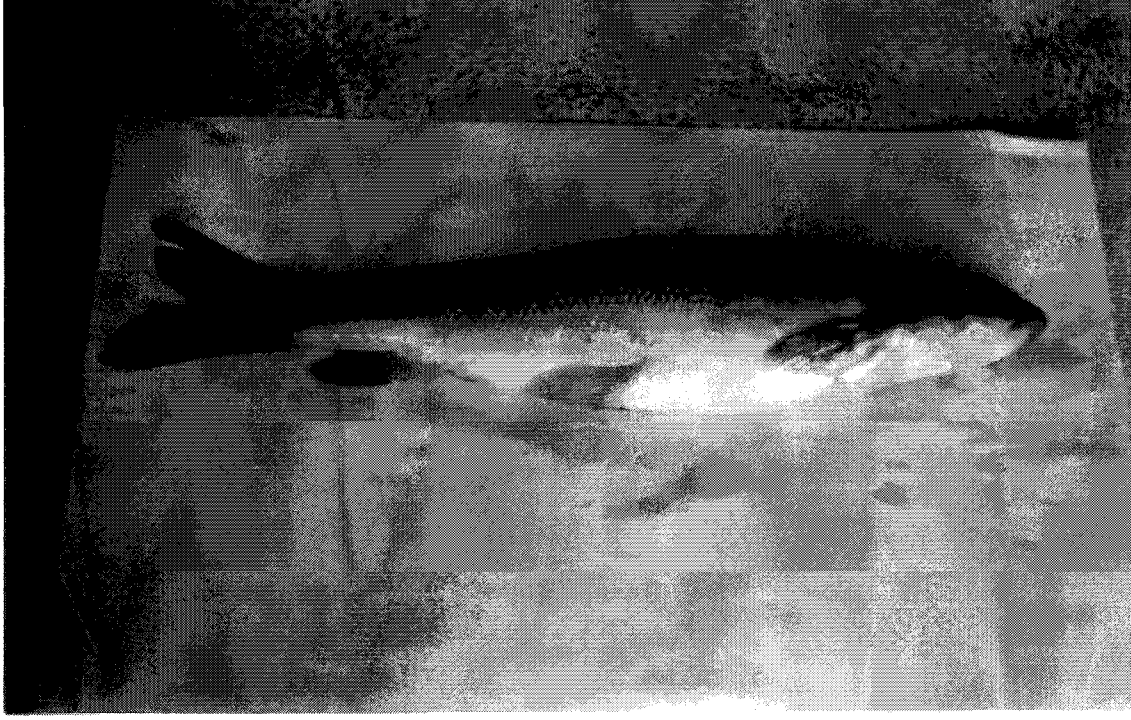
7. EKLER



Ek Şekil 1. Yeniçağa Gölünde bulunan havuz balığı (*Carassius carassius*)



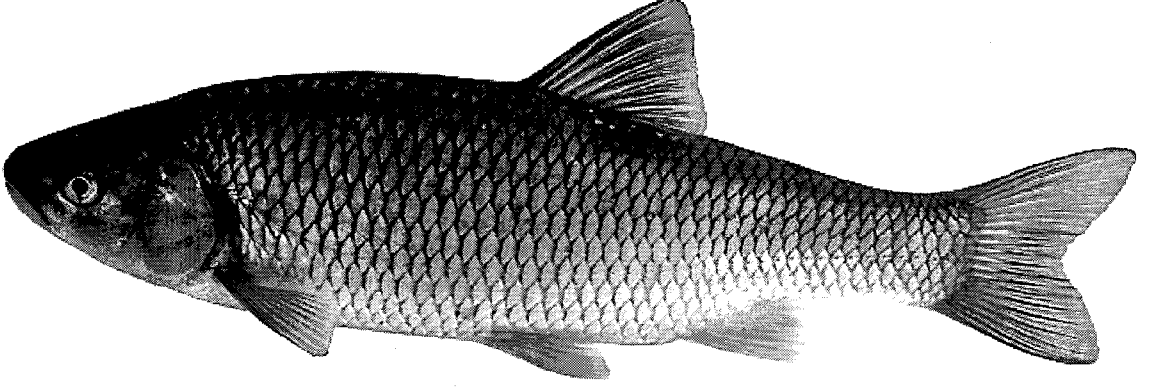
Ek Şekil 2. Yeniçağa Gölünde bulunan kerevit (*Astacus leptodactylus*)



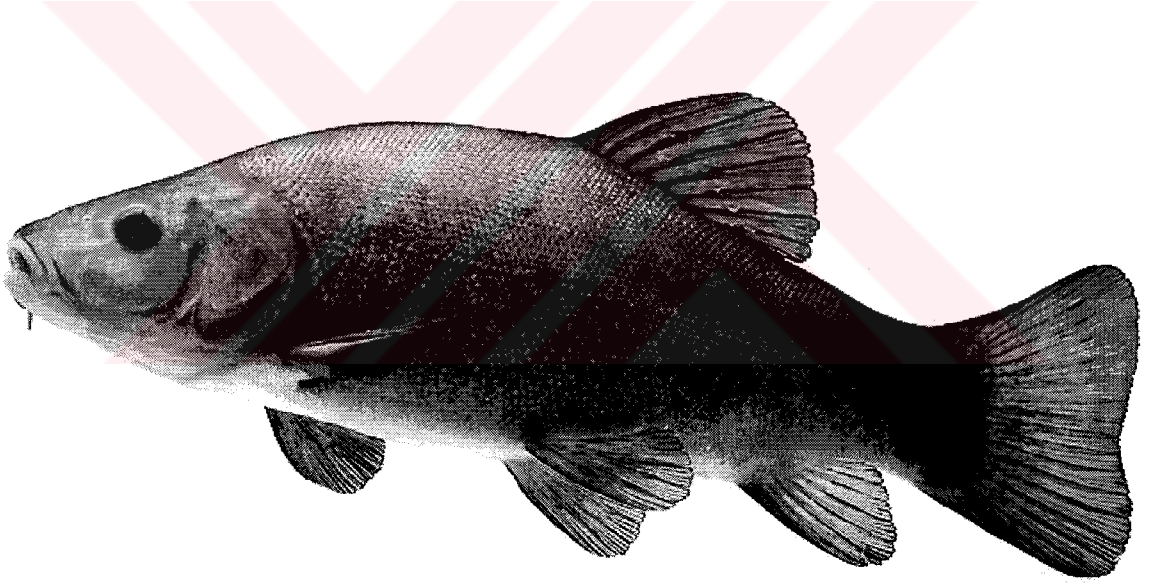
Ek Şekil 3. Yeniçağa Gölünde bulunan siraz (*Capoeta tinca*) balığı



Ek Şekil 4. Yeniçağa Gölündeki örnekleme yapılan Onsekizler Mevkii



Ek Şekil 5. Yeniçağa Gölünde bulunan tatlısu kefali balığı (*Leuscus cephalus*) (Roggo, 2000)



Ek Şekil 6. Yeniçağa Gölünde bulunan kadife balığı (*Tinca tinca*) (Roggo, 2000)

ÖZGEÇMİŞ

1976 Yılında Tokat'ta doğdu. İlk ve orta öğrenimini Tokat'ta tamamladı. Lise öğrenimini İstanbul Selimiye Veteriner Sağlık Meslek Lisesinde yaparak 1995 yılında Veteriner Sağlık Teknisyeni olarak Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Trabzon Tarım İl Müdürlüğü'nde göreve başladı. Aynı yıl K.T.Ü. Deniz Bilimleri Fakültesi Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Bölümüne başlayarak 1999 yılında Mezun oldu.

1999 yılında K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Balıkçılık Teknolojisi Anabilim Dalında Yüksek Lisansa başladı. 2000 yılında Mühendis olarak Sinop Tarım İl Müdürlüğüne atandı. 2001 yılında görev yeri değişikliği ile Bolu Tarım İl Müdürlüğünde çalışmaya başladı. Halen Bolu Tarım İl Müdürlüğünde Mühendis olarak görev yapmaktadır.

